

ÉTUDE ONTOGÉNÉTIQUE DE L'EXPLORATION CHEZ LE HAMSTER DORÉ

par

J. VAUCLAIR^{1, 2)}

(Laboratoire d'éthologie, Université de Genève, Genève, Suisse)

(Avec Figures)
(Acc. 8-XII-1979)

INTRODUCTION

Il y a plusieurs années déjà que WELKER (1957) a proposé de distinguer au moins deux situations dans l'exploration par un animal d'un espace nouveau. La première situation sera celle où l'exploration se déroule en condition libre ("free exploration"), c'est-à-dire dans des cas où l'animal aura le choix d'explorer ou non. La seconde situation est celle de l'exploration forcée ("forced exploration") où l'animal est confronté directement avec une situation nouvelle, sans qu'il y ait initiative de sa part.

Le choix de l'une ou l'autre de ces conditions peut influencer notablement le comportement exploratoire et son interprétation (WELKER, *op. cit.*; GLICKMAN & HARTZ, 1964).

Il semble évident que la condition d'exploration libre doit s'imposer lorsque l'on souhaite étudier comme nous l'avons fait l'activité spontanée du Hamster dans la cage et dans un "open-field", en cherchant à minimiser les facteurs strictement contingents ("émotionnels" par exemple) liés à la procédure expérimentale.

Nous pensons pourtant que le choix d'une procédure de condition libre n'est pas encore suffisant. En effet, l'exploration dans le milieu naturel (pour une espèce quelconque) se fait toujours à partir du domaine connu (gîte terrier, territoire) vers un milieu inconnu (nouveau), ce qui signifie qu'il existe une continuité topographique entre le lieu familier et le lieu nouveau.

Or lorsqu'on passe en revue la littérature sur l'exploration (en "open-field" comme en labyrinthe) on constate que ce principe de continuité

1) Adresse actuelle: CNRS, INP 9, 31 ch. Joseph Aiguier, 13274 Marseille, Cedex 2, France.

2) Ce travail a bénéficié de l'appui de la Janggen Poehn Stiftung.

n'est presque jamais suivi. Quelques auteurs seulement (FEHRER, 1956; MEYERS, 1962; MEYERS *et al.*, 1965; GOODRICK, 1974) emploient un dispositif relié directement à la cage de l'animal et une seule publication — à notre connaissance — se réfère très explicitement à ce problème en discutant parmi les facteurs influençant l'exploration celui qui est relatif "aux perturbations provoquées par le changement brutal du domaine géographique de l'animal" (DAHAN & COSNIER, 1967). Le choix de l'exploration en condition libre associée au principe de continuité topographique constituera la première caractéristique de notre expérience.

Une étude longitudinale de l'ontogenèse de l'exploration manque dans la littérature pourtant abondante qui se rapporte au Hamster doré. Un seul travail s'y réfère indirectement en montrant que l'exploration par le Hamster d'un "open-field" est plus importante chez les jeunes de 26 jours que chez les adultes de 100 jours (JOWAISAS, 1969).

De nombreux travaux ont par contre porté sur le Rat en comparant les performances d'exploration d'un groupe de jeunes avec celles de sujets adultes; la plupart de ces recherches ont toutefois recouru à des groupes transversaux (FURCHGOTT *et al.*, 1961; CANDLAND & CAMPBELL, 1962; GOODRICK, 1967; VALLE, 1971; BRONSTEIN, 1972; WILLIAMS *et al.*, 1975).

Parmi l'ensemble des travaux sur le Rat deux seulement se rapportent à des groupes longitudinaux (WERBOFF & HAVLENA, 1962; KIENIERSKY *et al.*, 1977). Ces deux travaux n'ont chacun retenu que 4 classes d'âge (entre 48 jours et 540 jours) et ont adopté la procédure d'exploration forcée; leurs résultats concordent: l'exploration, mesurée par la locomotion et par les activités "émotionnelles" (toilettage, défécation, dressements), diminue avec l'âge.

Le but du présent travail va ainsi consister à étudier l'ontogenèse de l'exploration spontanée à la fois dans le milieu familier (expérience I) et d'un espace nouveau relié topographiquement au milieu habituel (expérience II) avec des groupes longitudinaux. Des groupes contrôle ont été d'autre part constitués afin de pouvoir analyser l'effet éventuel de la familiarité avec le dispositif ("open-field") sur le comportement exploratoire ultérieur.

EXPERIENCE I

METHODE

Sujets.

11 Hamsters (*Mesocricetus auratus* W.) mâles et femelles, issus de trois portées différentes ont été observés. Les animaux sont soumis dès leur naissance à un déphasage (inversion du cycle jour/nuit) de telle sorte que les Hamsters soient actifs durant la journée. Le

sevrage a lieu à 13 jours et chaque animal est placé individuellement dans une cage (80 cm × 40 cm × 45 cm) garnie de copeaux et d'une boîte où il installera sa litière.

Procédure et mesure.

L'observation a lieu tous les deux jours à heure fixe juste après que de la nourriture ait été déposée à une extrémité de la cage³). La première observation a débuté quand les animaux ont eu 14 jours et elle s'est arrêtée au 48^e jour.

La mesure de l'exploration comprend un relevé de la durée des activités suivantes qui apparaissent durant la période d'observation journalière: flairer le sol, les parois, se dresser contre les parois, courir "sans but" dans la cage, toilettage, défécation, marquage. Une telle mesure de l'exploration est très globale comparée à celles qui seront utilisées dans l'expérience II; elle se justifie toutefois pour les deux raisons suivantes: 1° il s'avère que chez les très jeunes animaux les différentes mesures combinées se sont révélées être un indice aussi sensible que la seule locomotion (CAMPBELL & MABRY, 1972), et 2° que ces données nous fournissent des informations sur l'exploration dès un âge très précoce.

RÉSULTATS

Afin de faciliter la discussion ultérieure, les résultats des sujets de cette première expérience seront désignés comme ceux du groupe ONTO-I.

La courbe d'évolution de l'exploration est représentée sur la Figure 1. Les taux d'exploration à 26 jours sont significativement plus élevés qu'à 14 jours (Wilcoxon Test, $p < .025$). La diminution de l'exploration après 34/36 jours n'est toutefois pas significative.

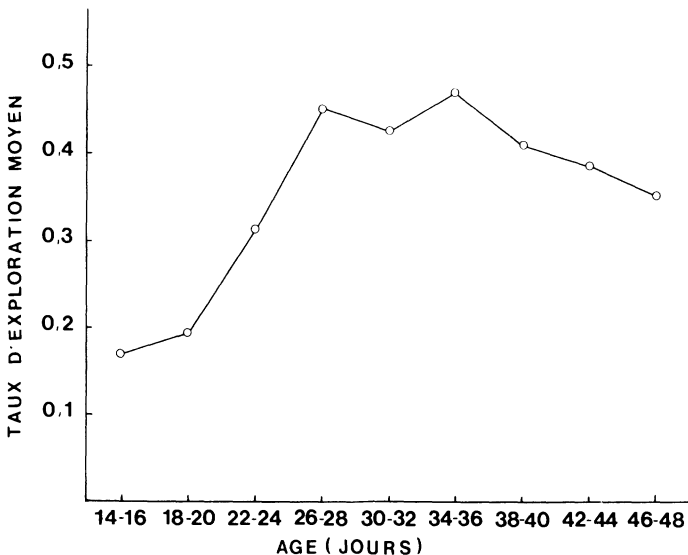


Fig. 1. Evolution de l'exploration avec l'âge du groupe ONTO-I. Le taux d'exploration a été obtenu en divisant le temps d'exploration de chaque sujet par le temps d'observation, ce dernier variant d'un sujet à l'autre, en fonction de la durée de l'amasement.

3) Notre observation a été entreprise simultanément avec une analyse de l'ontogenèse de l'amasement chez le Hamster (A. ETIENNE & M. ZINDER, en préparation).

DISCUSSION

Les données présentées par la figure 1 sont en accord avec celles fournies par la littérature se rapportant à l'investigation de l'exploration aux mêmes âges que ceux étudiés ici (CAMPBELL & MABRY, *op. cit.*; GOODRICK, 1974; PALESE & BRONSTEIN, 1976). Deux facteurs sont habituellement invoqués pour expliquer l'augmentation de l'exploration observée chez le Hamster et surtout chez le Rat dès la deuxième semaine. La première hypothèse est de type maturationniste: elle explique l'hyperactivité constatée chez les jeunes par un retard dans le développement des systèmes inhibiteurs par rapport à la maturation des mécanismes excitateurs dans le système nerveux central (CAMPBELL & MABRY). D'autres facteurs (liés au milieu social ou physique) peuvent cependant se surimposer à un moment donné aux processus de maturation⁴). GOODRICK interprète ainsi le niveau élevé d'exploration à 30 jours par la nécessité d'établir un nouveau territoire. Le sevrage des jeunes Hamsters se produisant vers 23-25 jours et l'établissement d'un territoire individuel dès 29-35 jours (DIETERLEN, 1959; ROWELL, 1961), de tels facteurs pourraient également jouer un rôle par rapport aux changements observés dans l'activité exploratoire des animaux de notre groupe ONTO-I.

Il faut relever dans ce contexte que le sevrage précoce auquel ont été soumis nos jeunes Hamsters a pu avoir comme effet une augmentation de l'activité de chaque animal, isolé et motivé par la nécessité de trouver de la nourriture. C'est pourquoi il est indispensable de considérer la chronologie de la maturation comme une indication relative aux conditions de vie et d'élevage (en groupe ou solitaire) et dont l'effet motivant peut jouer un rôle déterminant sur la levée ou non des processus inhibiteurs de la maturation (OPPENHEIM, 1974). Par exemple, une heure seulement d'isolement peut déclencher chez le Hamster doré la séquence complète de l'amasement ou de la construction du nid (DALY, 1976).

EXPÉRIENCE II

METHODE

Sujets.

22 Hamsters mâles et femelles forment l'effectif. Ces animaux sont sevrés à 16 jours et placés en cage individuelle (40 cm × 40 cm × 25 cm) dans la salle d'expérience, à proximité immédiate de l'"open-field". Trois groupes sont constitués:

4) Le développement maturationnel ne concerne d'ailleurs pas que le système nerveux mais également le système sensoriel: il faut rappeler à ce propos que les yeux du Hamster s'ouvrent vers 15-16 jours (DIETERLEN, 1959; obs. pers.).

- un premier groupe (N = 8) appelé ONTO-II où les animaux sont testés 10 fois aux âges suivants: 30, 40, 52, 64, 75, 86, 96, 115, 135 et 173 jours,
- un groupe contrôle (N = 5) appelé C-ONTO qui n'explorera que 4 fois à 30, 64, 115 et 173 jours,
- un groupe contrôle adulte (N = 9) désigné comme C-ADULT qui n'explorera qu'une seule fois à 173 jours.

Les animaux sont déphasés selon la procédure décrite à propos de l'expérience I.

Dispositif.

Le dispositif d'"open-field" est constitué d'une enceinte carrée de 125 × 125 cm de côté et de 40 cm de haut. Le plancher du dispositif est percé de 100 trous (2 cm de diamètre) placés orthogonalement les uns par rapport aux autres à une distance de 10 cm. Une ouverture est pratiquée au milieu d'un des côtés: elle donne accès (par une porte guillotine) à une boîte appelée "sas" qui relie l'"open-field" à la cage où vit l'animal. Un éclairage au néon produit une illumination variant de 180 lux (base des parois) à 200 lux (centre du dispositif).

Procédure.

Les observations ont lieu le matin à heure fixe. Une caméra de télévision fixée au plafond couvre la totalité du champ de l'"open-field". L'éclairage ambiant qui permet de filmer le dispositif est celui utilisé pour éclairer les animaux durant la phase claire du cycle et qui a été décrit plus haut.

Le principe de l'expérience est le suivant: une cage est reliée à l'"open-field" par l'intermédiaire du "sas" et les portes sont ouvertes pour permettre à l'animal de quitter sa cage et de pénétrer dans l'"open-field". La situation est laissée dans cet état pendant toute la durée de l'observation, ce qui permet à l'animal de rentrer dans le "sas" ou dans sa cage et d'en ressortir librement.

La durée d'une séance d'observation a été fixée à 8 minutes pour chaque animal.

Après le passage d'un animal, le "sas" et l'"open-field" (parois et trous) sont soigneusement nettoyés à l'alcool. Dès que l'observateur a ouvert les accès au dispositif, il quitte la salle d'expérience pour se rendre dans une pièce voisine où il peut suivre le déroulement de l'exploration sur un moniteur de contrôle.

Mesures.

6 Mesures différentes ont été réalisées:

1° Le temps de latence mis par l'animal pour pénétrer à la surface de l'"open-field"; les 8 minutes d'exploration sont comptées seulement à partir du moment où l'animal a pénétré dans l'enceinte.

2° La locomotion: elle s'exprimera ici en termes de croisements, c'est-à-dire de franchissement des "lignes" qui relient les différents trous et qui définissent des carrés de 10 cm de côté.

3° Les croisements centraux: un croisement central est compté chaque fois que le sujet se déplace au-delà de la seconde rangée de trous à partir du bord. Cette mesure de la proportion des croisements au centre du dispositif par rapport aux croisements périphériques a été proposée par VALLE (1970) comme un bon indice discriminatif de l'âge chez le Rat.

4° Les explorations: fréquence d'exploration des trous; une exploration est comptabilisée chaque fois que le Hamster plonge la tête dans un des trous (cf le "Head-dip" au sens de FILE & WARDILL, 1975).

5° Les dressements: appuis des pattes avant contre les parois verticales du dispositif (accompagnés ou non de reniflements). Un dressement est compté toutes les cinq secondes.

6° Temps avant la première rentrée: la procédure de continuité topographique a permis de relever le temps avant la première rentrée dans le "sas" ou dans la cage lors de l'exploration initiale de l'enceinte.

RÉSULTATS

La Figure 2 reproduit l'évolution ontogénétique pour les trois groupes des différents paramètres mesurés dans l' "open-field".

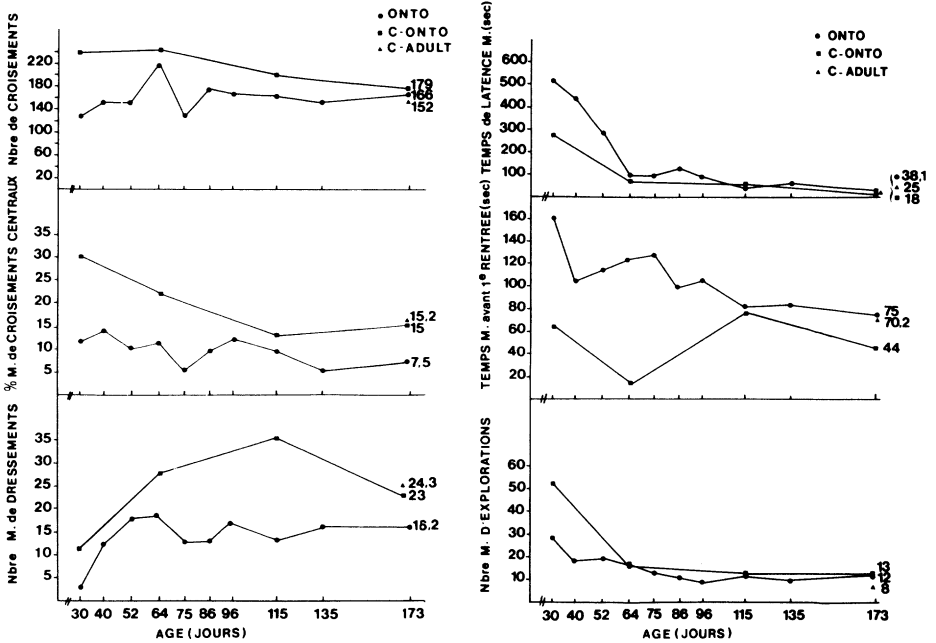


Fig. 2. Evolution avec l'âge des six paramètres mesurés dans l' "open-field" pour les trois groupes ONTO-II, C-ONTO et C-ADULT.

Comparaison ONTO-II/C-ONTO.

Malgré des différences dans les valeurs moyennes entre le groupe Onto-II et C-ONTO (et qu'on pourrait éventuellement attribuer à l'effet de l'appartenance à des portées distinctes), les mesures dans les deux groupes manifestent une évolution convergente par rapport à l'âge. Les traits les plus saillants de cette évolution sont les suivants: a) Une très forte diminution des latences d'entrée avec l'âge; cette diminution est significative dès 52 jours ($p = .055$). b) Une tendance des croisements centraux à être plus fréquents à 30 jours qu'ultérieurement (cette tendance est statistiquement significative pour le groupe C-ONTO seulement). c) Une tendance des explorations à diminuer dès 30 jours; cette diminution est significative ($p = .031$) seulement pour le groupe C-ONTO dès 64 jours. d) Une forte augmentation des dressements entre 30 jours et 64 jours (les deux groupes). e) La durée initiale de la première

exploration (mesurée par le temps avant la première rentrée) est significativement plus longue à 30 jours qu'ultérieurement (les deux groupes).

Comparaison ONTO-II, C-ONTO/C-ADULT.

L'intérêt de cette comparaison est de voir si les données du groupe C-ADULT vont ressembler à celles des sujets de 30 jours (également naïfs) ou si elles se rapprocheront de celles des sujets de même âge (ONTO-II et C-ONTO de 173 jours). Les données de la Figure 2 montrent déjà que les moyennes pour les différents paramètres du groupe C-ADULT sont remarquablement proches de celles des sujets de 173 jours du groupe ONTO-II. Il y a cependant deux exceptions: les croisements centraux et les dressements ont des moyennes plus proches du groupe C-ONTO mais toujours de 173 jours.

Cette concordance entre tous les sujets de 173 jours (quelle que soit l'expérience antérieure) se retrouve d'ailleurs après le traitement statistique comme l'attestent les analyses réunies dans le Tableau 1.

Le Tableau 1 illustre également les comparaisons entre le groupe ONTO-II 30 jours et les groupes ONTO-II 173 jours et C-ADULT: 3 paramètres diffèrent entre ces groupes. Il s'agit tout d'abord des temps de latence et des temps avant la première rentrée qui sont significativement plus élevés chez les jeunes que chez les adultes et, d'autre part, des dressements qui sont significativement plus fréquents dans le groupe des adultes.

DISCUSSION

Nous examinerons à tour de rôle les différents aspects du comportement exploratoire en nous arrêtant plus particulièrement sur ceux qui dénotent une différence sensible entre le groupe de 30 jours et le groupe C-ADULT.

Latences d'entrée.

FURCHGOTT *et al.* ont constaté une augmentation des latences d'entrée avec l'âge (dans un groupe transversal), alors que PALESE & BRONSTEIN notent, pour un groupe longitudinal, une diminution des latences entre 16 et 30 jours. Nos propres données enfin concordent avec celles des derniers auteurs, puisqu'elles indiquent une forte diminution des latences à partir de 30 jours.

Outre l'effet possible de facteurs maturationnels agissant sur le type d'habituation des jeunes (sur lequel nous reviendrons), la diminution des latences pour un groupe longitudinal pourrait être due à un effet de

TABLEAU 1
Analyse statistique comparant les résultats des trois groupes ONTO-II, C-ONTO, C-ADULT

	ONTO-30/C-ADULT (U Test)	ONTO-30/ONTO-173 (Wilcoxon Test)	ONTO-173/C-ADULT (U Test)	C-ONTO 173/C-ADULT (U Test)
Temps de latence	ONTO 30 > ($< .01$)	ONTO 30 > ($< .016$)	n.s.	n.s.
Croisements centraux	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Explorations Dressements	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Temps avant 1ère rentrée	C-ADULT > (.067)	ONTO-173 > (.025)	n.s.	n.s.
	ONTO-30 > (.05)	ONTO-30 > (.008)	n.s.	n.s.

mémoire et de récongnition de la situation: nous avons ainsi observé que, dès la 3^e ou la 4^e séance, les animaux se tenaient près de la porte d'accès au "sas", alors que l'expérimentateur était en train d'ajuster la cage pour la relier au dispositif.

Il reste quand même le fait troublant que les sujets C-ADULT qui explorent pour la première fois ont des temps de latence identiques à ceux des sujets "expérimentés" de 173 jours. L'hypothèse que nous suggérons pour expliquer ce fait est que les sujets C-ADULT sont plus familiarisés avec leur cage que les jeunes de 30 jours, étant donné qu'ils y ont séjourné plus longtemps et qu'ils ont eu notamment l'occasion de voir que la porte de la cage (qui est ouverte au moins une fois par jour pour nourrir les animaux) permet d'en sortir.

Croisements et croisements centraux.

Les croisements — considérés globalement — ne semblent pas constituer un facteur discriminatif de l'âge. Il faut pourtant remarquer au sujet de ce paramètre que les données sur la locomotion sous-estiment la différenciation due à l'âge puisqu'il y a un rapport direct entre la taille et l'âge: un Hamster adulte doit en effet effectuer un plus petit mouvement qu'un jeune pour traverser la même distance. Cette remarque s'applique également aux croisements centraux qui diminuent significativement avec l'âge dans le groupe C-ONTO.

La courbe des croisements de la Figure 2 indique que ceux-ci sont plus nombreux à 64 jours qu'à 30 jours. Ces résultats sont à rapprocher de ceux recueillis chez le Rat (CANDLAND & CAMPBELL) et on avancera que le niveau élevé d'activité caractéristique de cette période pourrait être en partie lié au fait que c'est vers 50-60 jours que les Hamsters atteignent leur maturité sexuelle.

Explorations et dressements.

Les courbes de la Figure 2 pour ces deux valeurs sont inversées: on observe en effet une forte diminution des explorations entre 30 et 64 jours et une augmentation simultanée des dressements, ce qui permet de dire que l'intérêt pour les objets semble aller en s'amenuisant avec l'âge. Une telle constatation est renforcée par la concordance entre les évolutions d'ONTO-II et de C-ONTO. Cette concordance met par ailleurs en évidence l'effet relativement faible — tout au moins pour ce paramètre — de l'habituation à la situation à la suite des répétitions successives. Enfin l'augmentation des dressements qui est simultanée à la diminution des explorations pourrait également s'expliquer par des tentatives de plus en

plus nombreuses de la part des sujets d'ONTO-II pour sortir du dispositif.

Ici encore cependant les proportions significativement plus importantes de dressements dans le groupe C-ADULT comparées à celles des sujets de 30 jours mettent en évidence le rôle primordial de l'âge dans la détermination d'un type d'exploration particulier.

Temps de la première exploration.

Cette mesure nous fournit une information important sur les particularités des différents groupes d'âge où il apparaît que les jeunes restent plus longtemps dans l'"open-field" que les animaux adultes, ce qui pourrait être l'indice d'une motivation plus intense à l'exploration ou d'une plus grande curiosité.

L'analyse de l'évolution de l'exploration de l'"open-field" permet de dégager deux caractéristiques principales, à savoir la spécificité du comportement des jeunes Hamsters comparé à celui des adultes et en second lieu l'évolution non monotonique de l'exploration au cours de l'ontogenèse.

Spécificité de l'exploration des jeunes.

La spécificité de l'exploration des jeunes Hamsters se manifeste à deux niveaux: a) par une investigation intense de l'objet associée à une longue durée du temps passé dans le dispositif, b) par une tendance à explorer les différentes zones de l'espace nouveau (centre et périphérie).

A partir de ces deux points on peut raisonnablement avancer l'hypothèse d'une plus grande curiosité des jeunes animaux en comparaison des adultes. Une telle hypothèse n'est pas nouvelle pour des Rongeurs et VALLE (1971) dans une tentative de conceptualisation du comportement des jeunes Rats en termes de rapports entre tendances opposées (approche-évitement) a proposé un modèle où les niveaux d'approche des jeunes et des adultes sont postulés comme étant identiques, tandis que les tendances à l'évitement sont moins intenses et surtout diminuent plus rapidement chez les jeunes. Le modèle de VALLE est construit entre autres à partir de la comparaison des indices thigmotactiques (rapport croisements centraux/total des croisements) entre juvéniles et adultes, les premiers se montrant plus enclins à quitter le bord que les seconds. C'est bien une tendance identique que nous avons retrouvée dans nos résultats et il est intéressant de noter que cette tendance est bien spécifique aux

jeunes puisque la familiarité accrue avec l' "open-field" ne conduit pas à une augmentation des croisements centraux, bien au contraire. Cette caractéristique du comportement des jeunes Rongeurs pourrait se révéler d'un certain intérêt éthologique et écologique ; des études sur le terrain ont par exemple montré que les jeunes Rongeurs sont plus fréquemment victimes des prédateurs que les adultes, étant donné qu'ils quittent plus volontiers l'abri (buissons, *etc.*) pour s'élancer en terrain découvert (J. BOVET, comm. pers. 1977).

Evolution non monotonique de l'exploration.

Les courbes de la Figure 2 indiquent que la plupart des paramètres censés mesurer l'exploration ne sont pas liés linéairement avec l'âge: c'est ainsi qu'on peut observer un maximum caractéristique d'activité à 64 jours. De même qu'on peut invoquer des facteurs sociaux pour rendre partiellement compte du niveau élevé d'activité à 30 jours, on peut avancer que les pointes d'activité observées à 64 jours sont peut-être en rapport avec la maturité sexuelle atteinte à cet âge (DIETERLEN, *op. cit.*) et qui se caractérise par une grande activité (recherche de partenaires) chez les individus des deux sexes.

CONCLUSION

Les grands traits de l'évolution ontogénétique tels qu'ils ont pu être mis en évidence dans les expériences I et II peuvent se résumer ainsi:

- l'évolution de l'exploration dans la cage (ONTO-I) manifeste un net accroissement entre 14 jours et 48 jours;
- les 3 groupes étudiés dans l'exploration d'un espace nouveau montrent entre eux une covariation qui se réduit à deux points principaux, à savoir 1° une diminution de l'exploration après 52-64 jours, indépendamment de la fréquence des tests, 2° le niveau d'exploration des Hamsters de 173 jours (C-ADULT) qui explorent pour la première fois est identique à celui des animaux de même âge qui ont déjà eu l'expérience de l' "open-field".

La mise en évidence de ces types d'évolution va nous permettre maintenant de discuter la fonction qui relie l'âge à l'exploration. Cette discussion sera entreprise du point de vue de la maturation nerveuse, des facteurs hormonaux et sociaux ainsi que sous l'angle de l'expérience antérieure ou autrement dit du rapport entre l'âge et le facteur de répétition de la situation.

Le rôle de la maturation nerveuse.

La période qui s'étend de 20 à 30 jours est décrite comme une phase de sensibilisation au milieu social et non social chez des espèces nidicoles comme le Hamster doré ou le Rat: on peut observer ainsi chez le Raton une brusque augmentation de l'activité au début de la période nidifuge (18-22 jours) suivie d'une nette diminution vers 30 jours (CANDLAND & CAMPBELL, *op. cit.*); cette diminution de l'activité serait la conséquence du développement de l'inhibition ontogénétique (maturation du système inhibiteur cholinergique selon CAMPBELL & MABRY, *op. cit.*) à propos de laquelle on a déjà vu qu'elle se développait avec un décalage par rapport au système activateur. Enfin, selon SCOTT (1962) la période de 20-30 jours est celle d'un maximum de sensibilité générale à l'environnement, ce qui peut signifier aussi bien exploration que peur.

Ce tableau maturationnel peut rendre compte assez bien à la fois de l'augmentation de l'exploration dans la cage dès 14 jours que de la particularité du comportement en "open-field" des Hamsters de 30 jours. La coexistence à 30 jours d'un attrait pour la nouveauté et d'une certaine néophobie peut expliquer aussi la présence simultanée de latences élevées et de nombreux croisements⁵): tout se passe comme si l'animal de 30 jours était très peureux et hésitant pour sortir de sa cage et qu'il devenait actif et très curieux dès qu'il l'a quittée.

D'autre part, les caractéristiques particulières de l'exploration des jeunes (lenteur et niveau soutenu au cours du test attestés par les temps de latence, les temps avant la première rentrée, le nombre de croisements et d'explorations des trous) traduiraient selon certains auteurs une habituation de l'activité spontanée plus lente chez le jeune que chez l'adulte: cette particularité serait même présente chez la plupart des Mammifères (BRONSTEIN, 1972). Une telle caractéristique de l'activité des jeunes peut ainsi représenter un déterminant important des différences observées en fonction de l'âge dans certaines tâches d'apprentissage et de mémoire: des comparaisons réalisées entre jeunes et adultes ont par exemple montré que l'acquisition de réponses d'évitement passif est plus lente chez les jeunes Rats que chez les Rats adultes (BACHEVALIER, 1976).

La description du comportement en termes d'habituation (variant avec l'âge) implique une fois encore le fait de prendre en considération le degré de maturation des structures nerveuses et notamment le développe-

5) FURCHGOTT *et al.* (*op. cit.*) trouvent que les latences augmentent significativement avec l'âge (dès 30 jours) chez le Rat alors que la locomotion diminue, mais n'ont cependant pas pu montrer une corrélation significative entre ces deux mesures.

ment précoce des centres excitateurs (niveau du tronc cérébral) par rapport au développement tardif des systèmes modulateurs (de type limbique et cortical).

Rôle des facteurs hormonaux et sociaux.

Nous avons déjà souligné l'intérêt qu'il y a à discuter les particularités du comportement exploratoire du Hamster en liaison avec l'éco-éthologie générale de l'espèce. C'est pourquoi nous nous contenterons de rappeler la suggestion que nous avons esquissée plus haut de la coïncidence entre les maxima d'activité constatés à 30 jours et la désintégration du lien familial qui se produit vers cette période et qui pousse chaque jeune Hamster à établir son propre territoire et à creuser un terrier. De même, le haut niveau d'activité de la période de 64 jours correspondrait à l'âge d'accession à la maturité sexuelle.

Facteur de répétition.

La comparaison des groupes ONTO-II et C-ONTO a fourni un élément important quant au rapport entre la facteur d'âge et le facteur de répétition de la situation. Le fait que l'évolution de l'exploration soit presque identique dans les deux groupes longitudinaux malgré des traitements différents (4 expositions à la nouveauté contre 10) permet d'inférer que le facteur d'âge (et ses concomitants maturationnels et sociaux) est à lui seul suffisant pour rendre compte des changements constatés.

Le cas extrême pour une telle affirmation est représenté par les résultats du groupe C-ADULT (une seule exposition de 8 minutes) et leur similitude avec ceux des sujets de 173 jours des groupes ontogénétiques.

RÉSUMÉ

L'activité exploratoire spontanée du Hamster doré est étudiée d'un point de vue ontogénétique 1° dans le milieu familial (cage), et 2° dans un espace nouveau ("open-field") relié topographiquement à la cage où vit l'animal. Les résultats ont montré que l'activité exploratoire dans la cage augmente fortement dès 14 jours jusqu'à 30-36 jours, alors que l'exploration dans l'"open-field" est la plus intense à 30 jours et qu'elle diminue ensuite avec l'âge, mais de manière non monotone.

L'analyse des résultats de groupes de contrôle montre que la diminution de l'exploration est indépendante de la répétition de l'exposition à la situation nouvelle. Le rôle du facteur âge, comme responsable unique des changements observés dans l'exploration est discuté par rapport aux facteurs concomitants de type maturationnel et social.

REFERENCES

- BACHEVALIER, J. (1976). Ontogenèse de l'apprentissage et de la mémoire chez le Rat. — *Année Psychologique* 76, p. 199-211.
- BRONSTEIN, P. (1972). Open-field behaviour of the rat as a function of age: cross-sectional and longitudinal investigations. — *J. comp. physiol. Psychol.* 80, p. 335-341.

- CAMPBELL, B. A. & MABRY, P. D. (1972). Ontogeny of behavioural arousal: a comparative study. — *J. comp. physiol. Psychol.* 81, p. 372-379.
- CANDLAND, D. K. & CAMPBELL, B. A. (1962). Development of fear in the rat as measured by behavior in the open-field. — *J. comp. physiol. Psychol.* 55, p. 593-596.
- DAHAN, G. & COSNIER, J. (1967). L'environnement et la régulation du comportement: le comportement d'exploration. — *Rev. comp. anim.* 5, p. 63-72.
- DALY, M. (1976). Behavioural development in three hamster species. — *Dev. Psychobiol.* 9, p. 315-323.
- DIETERLEN, F. (1959). Das Verhalten des Syrischen Goldhamsters. — *Z. Tierpsychol.* 16, p. 47-102.
- FEHRER, E. (1956). The effects of hunger and familiarity of locale on exploration. — *J. comp. physiol. Psychol.* 49, p. 549-552.
- FILE, S. A. & WARDILL, A. G. (1975). Validity of head-dipping as a measure of exploration in a modified hole-board. — *Psychopharmacologia (Berlin)* 44, p. 53-59.
- FURCHGOTT, E., WECKIN, S. & DEES, J. W. (1961). Open-field exploration as a function of age. — *J. comp. physiol. Psychol.* 54, p. 386-388.
- GLICKMAN, S. E. & HARTZ, K. E. (1964). Exploratory behaviour in several species of Rodents. — *J. comp. physiol. Psychol.* 50, p. 101-104.
- GOODRICK, C. L. (1967). Exploration of non deprived male Sprague-Dawley rats as a function of age. — *Psychol. Rep.* 20, p. 159-163.
- (1974). Exploration activity of immature albino rats. — *Dev. Psychol.* 1, p. 438-441.
- JOWAISAS, D. (1969). Changes in the open-field behavior of female golden hamster. — *Psychon. Sci.* 14, p. 126-127.
- KIENERSKY, N., SICK, T. & KRUPPENBACHER, F. (1977). Open-field activity of albino rats as a function of sex, age and repeated testing. — *Psychol. Rep.* 40, p. 1255-1260.
- MEYERS, W. I. (1962). Critical period for the facilitation of exploratory behavior by infantile experience. — *J. comp. physiol. Psychol.* 55, p. 1099-1101.
- , LEARY, R. W. & LITTMAN, R. A. (1965). Free choice exploration: decreased responsiveness to illumination from prior experience. — *J. comp. physiol. Psychol.* 60, p. 297-298.
- OPPENHEIM, R. W. (1974). The ontogeny of behaviour in the chick embryo. — In: *Advances in the study of behaviour* (vol. 5). Academic Press: New York.
- PALESE, R. P. & BRONSTEIN, P. M. (1976). Exploration and spontaneous activity in young rats. — *Psychonomic Soc.* 7, p. 352-354.
- ROWELL, T. E. (1961). The family group in golden hamsters: its formation and break up. — *Behaviour* 17, p. 81-94.
- SCOTT, J. P. (1962). Critical periods in behavioral development. — *Science* 138, p. 949-958.
- VALLE, F. P. (1970). Effects of strain, sex and illumination on the open-field behavior of rats. — *Amer. J. Psychol.* 83, p. 103-111.
- (1971). Rat's performance on repeated tests in the open-field as a function of age. — *Psychon. Sci.* 23, p. 333-335.
- WELKER, W. I. (1957). Free versus forced exploration of a novel situation by rats. — *Psychol. Rep.* 3, p. 95-108.
- WERBOFF, J. & HAVLENA, J. (1962). Effects of aging on open-field behavior. — *Psychol. Rep.* 10, p. 395-398.
- WILLIAMS, J. M., HAMILTON, L. W. & CARLTON, P. I. (1975). Ontogenetic dissociation of two classes of habituation. — *J. comp. physiol. Psychol.* 89, p. 733-737.

SUMMARY

Spontaneous exploration in the golden hamster is examined ontogenetically in two different situations: i) that of a familiar environment (home cage), and ii) that of a new en-

vironment (open-field) which is linked topographically to the home cage. Results show an increase in the exploratory activity of the home cage from 14 days up to 30-36 days of age. Exploration of the open-field is at its highest at 30 days and then decreases up to 173 days, but non monotonically.

Comparing these results with those of control groups would suggest that exploratory activity is independent of repeated exposure to the new situation-rather, it is determined primarily by age. The age factor is discussed in relation to other maturational and social components.
