

CHAPITRE -IV LA VIDÉO, AIDE ET INSTRUMENT D'OBSERVATION DE COMPORTEMENTS ANIMAUX: PROTOCOLE EXPERIMENTAL DES RECHERCHES EFFECTUÉES SUR DES TP D'ÉTHOLOGIE.

1-/ INTRODUCTION

C'est pour résoudre des problèmes d'enseignement, tout en tenant compte de leurs préoccupations de recherche, que des enseignants-chercheurs du laboratoire d'Éthologie de l'Université Lyon 1 ont introduit un circuit fermé de télévision dans les Travaux Pratiques (TP) destinés aux étudiants (LE BERRE et COULON, 1984). Ces TP à base de vidéo sont proposés d'une part, aux étudiants de la licence de Psychologie (UV de Psychophysiologie) au nombre de 4 à 500 environ par an ; d'autre part, aux étudiants de la maîtrise de Sciences Naturelles (UV d'Éthologie) au nombre de 30 à 50 par an. Les problèmes apparus sont relatifs au ratio effectif-étudiant/effectif-enseignant, aux locaux disponibles et aux crédits accordés à ces enseignements. Pour ne prendre que cet aspect, l'effectif étudiant de l'UV de Psychophysiologie (la licence de Psychologie) a augmenté rapidement passant en 5 ans (1975 à 1980) de 175 à 430. L'accroissement du nombre d'étudiants a entraîné une augmentation rapide du nombre de séances par thème (jusqu'à 10 séances hebdomadaires). Cette augmentation d'effectif, la nécessité d'adapter le matériel de TP à cette contrainte, le souci de réaliser une meilleure adéquation entre les thèmes abordés et les préoccupations de recherche des enseignants plus centrées sur la méthode éthologique, ont donc été à l'origine des modifications qui ont été apportées à la structure de ces TP par les enseignants-chercheurs. Les raisons liées à l'approche éthologique tiennent aux contraintes qu'impose l'observation du comportement animal ou humain. Elles sont au moins de deux sortes :

- les contraintes liées au sujet d'observation dont le comportement est influencé par des facteurs internes et externes et n'est presque jamais observé à la commande, mais dans des conditions propices et à des moments favorables. Pour certains comportements d'observation délicate ou aléatoire comme le comportement sexuel du cobaye domestique par exemple, il faudrait disposer pour chaque séance d'un nombre suffisant de femelles réceptives (cette réceptivité dure 6 à 12 heures pour un cycle oestrien de 16 jours environ) et de mâles actifs (chaque mâle observe, après une éjaculation, une période réfractaire de plusieurs heures) ;

- les contraintes liées aux observateurs qui doivent s'imposer une discipline pour ne pas perturber le sujet d'étude et être doués de capacités à observer avec précision et à prendre des notes rapidement afin de ne pas laisser passer des séquences comportementales brèves exécutées rapidement. Ces qualités indispensables à la recherche en Ethologie ne peuvent être d'emblée exigées des étudiants débutant dans cette discipline.

Comment surmonter alors ces difficultés dans le cas où, à cause du grand effectif étudiant, il faut multiplier le nombre de séances hebdomadaires et même journalières par thème dans une salle unique réservée à ces TP ?

Pour cela, les enseignants-chercheurs ont mis en place un nouveau système caractérisé par l'introduction de la technique vidéo comme moyen d'observation et d'analyse de comportement. Ce choix s'explique à partir de l'expérience que les enseignants, en tant que chercheurs en Ethologie, avaient de cet outil : R. Ramousse sur les araignées ; J. Coulon sur les cobayes ; M. Le Berre et L. Le Guelte sur les gerbilles (LE BERRE et COULON, 1984). Il y a donc eu utilisation en TP d'une démarche de recherche. En effet la vidéo permet de contourner la plupart des difficultés ci-dessus énumérées : effectif, multiplication des séances, amélioration des observations, etc...et peut offrir les avantages intéressants que sont, l'arrêt sur image, le ralenti ou l'accélééré. Ces derniers avantages n'ont été introduits qu'en Octobre 1986, grâce à la recherche financée par le MEN (CLEMENT et LE GUELTE, 1986) qui a permis l'acquisition de magnétoscopes VHS. Ces magnétoscopes permettent le ralenti et l'avance rapide sur image. Historiquement l'introduction de la vidéo s'est donc faite de façon

empirique sur la base de contraintes pratiques. Le premier système vidéo était constitué de : six moniteurs couleur, deux magnétoscopes standards U-Matic pour enregistrer, faire des montages et recopier des bandes cassettes, une caméra à objectif zoom-macro, une horloge électronique. Les possibilités d'enregistrement sur bandes cassettes ont conduit à la confection de documents vidéo stockables de comportements considérés d'observation délicate et filmés au moment le plus favorable (le comportement sexuel du cobaye domestique ou encore le comportement prédateur de l'araignée, par exemple). L'incorporation d'une horloge électronique permet, en même temps qu'une analyse qualitative, une quantification temporelle qui, sans supprimer les écarts inévitables entre les divers postes d'observation des étudiants, favorise une confrontation et une mise en commun des données recueillies pour un traitement statistique. Cependant à côté des avantages qu'il apporte, ce système n'est pas exempt d'inconvénients prévisibles même en l'absence de recherches préalables à son adoption : mise à distance du sujet d'observation, absence de contact entre observateur et sujet d'observation et donc absence de manipulation, absence de la contrainte de discipline qui est la condition d'une bonne observation du comportement animal, enfin une passivité de l'étudiant par rapport au déroulement de la séance de TP entièrement géré par l'enseignant.

C'est pour résoudre certaines de ces faiblesses du nouveau système qu'une tentative d'amélioration a été entreprise intégrant cette fois un volet recherche évaluative pour cerner les effets liés à l'observation de documents vidéo filmés de comportements d'animaux en lieu et place d'une observation directe de ces animaux, et pour comparer plusieurs formules afin de dégager les avantages et les inconvénients de chacune d'elles. Les étudiants observent-ils de la même façon des animaux vivants, qu'ils peuvent approcher plus ou moins, voire caresser, et qu'ils peuvent observer sous n'importe quel angle, ou des documents vidéo leur montrant ces mêmes animaux ? La vidéo crée une distance, impose l'angle de vue, interdit le contact direct ou l'interaction sur le comportement. A contrario, elle permet à l'étudiant d'observer plusieurs fois la même séquence, au ralenti s'il le faut, ou en accéléré.

De toutes manières, de même que dans le monde perçu les objets ne se présentent pas immédiatement au sujet qui perçoit, de même le monde filmique exige, pour être appréhendé, la mise en oeuvre d'activités spécifiques. **Il s'agit d'évaluer l'intérêt ou les dangers de l'utilisation de la vidéo par rapport à des objectifs précis d'acquisition de connaissances et de savoir-faire relatifs à l'étude de comportements en TP.**

La recherche dont le protocole et les objectifs (CLEMENT et NDIAYE ,1987), puis les premiers résultats (NDIAYE et CLEMENT 1988 a et b), ont déjà été présentés, a démarré en Octobre 1986. Elle se situe dans le cadre d'un appel d'offre du M.E.N. sous le numéro 12-30-01. La responsabilité de cette recherche est revenue à :

- Pierre CLEMENT, Maître de conférence, Equipe de Neuro-Ethologie et Equipe de Didactique de la Biologie, Université Lyon 1., concepteur du projet élaboré en réponse à l'appel d'offre du M.E.N. Il a constamment assuré la responsabilité scientifique de cette recherche.

- Louis LEGUELTE, Professeur, Laboratoire d'Ethologie, Université Lyon 1. Il est responsable de l'UV de Psychophysiologie (licence de Psychologie) dans le cadre de laquelle s'est déroulé l'essentiel de cette recherche ; et gestionnaire de la salle de TP dont l'équipement a été amélioré à cette occasion.

- Claire BELISLE, Ingénieur CNRS à l'IRPEACS (LP-CNRS à Lyon-Ecully), spécialiste de la production et de l'analyse de documents vidéo à des fins pédagogiques, a été co-responsable du contenu scientifique du protocole de recherche.

Plusieurs autres personnes ont été impliquées dans cette recherche :

- Valdiodio NDIAYE. Dès notre arrivée à Lyon en fin Septembre 1986, sur proposition de Pierre CLEMENT, nous avons accepté de travailler au sein de l'équipe qui s'est constituée à l'occasion de cette recherche, pour y faire notre mémoire de DEA de Didactique, et avons continué à y travailler dans le cadre de cette thèse. Nous avons ainsi, sous la responsabilité de Pierre CLEMENT, coordonné les différentes phases du déroulement de cette recherche : convocation des réunions, élaboration des questionnaires, etc....(voir en annexes les procès verbaux de réunions). Nous avons dépouillé et analysé les réponses des étudiants aux différents questionnaires posés ainsi que les enregistrements filmés des séances de TP ;

- Jacques COULON, Maître de Conférence, réalisateur du document vidéo sur le comportement sexuel du Cobaye ;

- Michel LE BERRE, " " " " " " " "

" sur l'ontogenèse du comportement moteur des gerbilles ;

Diagramme 5

une observation de ces comportements sur des documents vidéo de ces animaux. Il y a lieu de distinguer deux moments :
1er temps : Le chercheur ou l'enseignant filme le comportement (R2) ;

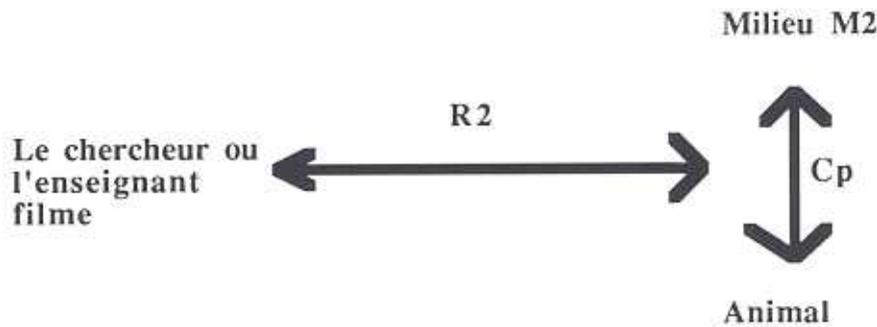


Diagramme 6

2ème temps : les étudiants font leurs observations sur les documents vidéo bruts réalisés par le chercheur ou l'enseignant :
 - à l'aide d'un magnétoscope commandé par l'enseignant (R3). C'est ce que nous appelons la situation "vidéo centrale" que nous désignerons par la lettre C (figure 7-IV, page 79) ;

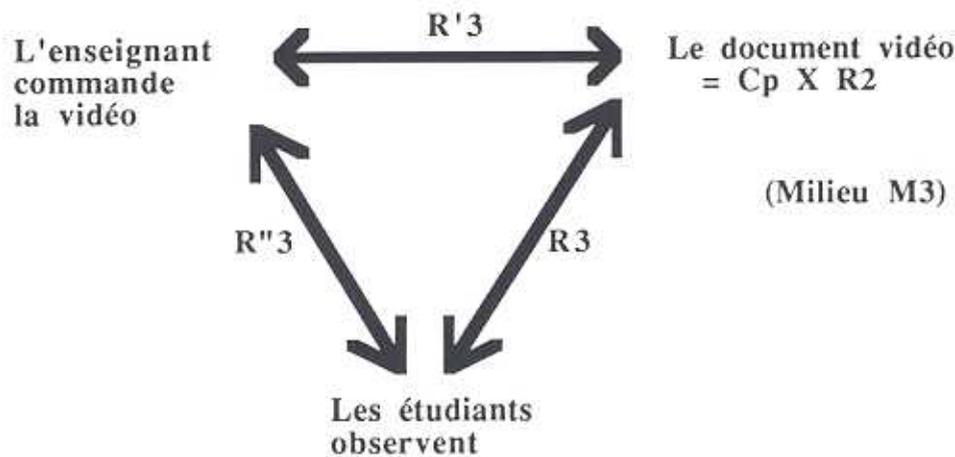


Diagramme 7

- à l'aide d'un magnétoscope commandé par les étudiants eux-mêmes (R4). C'est ce que nous appelons la situation "vidéo interactive" (3) et que nous désignerons par la lettre I (figure 8-IV, page 79).

(3) Les définitions que nous donnons aux expressions "animaux vivants", "vidéo centrale", "vidéo interactive" sont purement opérationnelles pour nous permettre de les distinguer et n'impliquent de notre part, en particulier pour la dernière citée, un quelconque parti pris dans le débat actuel en audiovisuel sur le sens à donner à l'interactivité.



Diagramme 8

Les milieux M1, M3 et M4 sont donc la salle de TP, mais équipée différemment, respectivement pour les situations V, C et I.

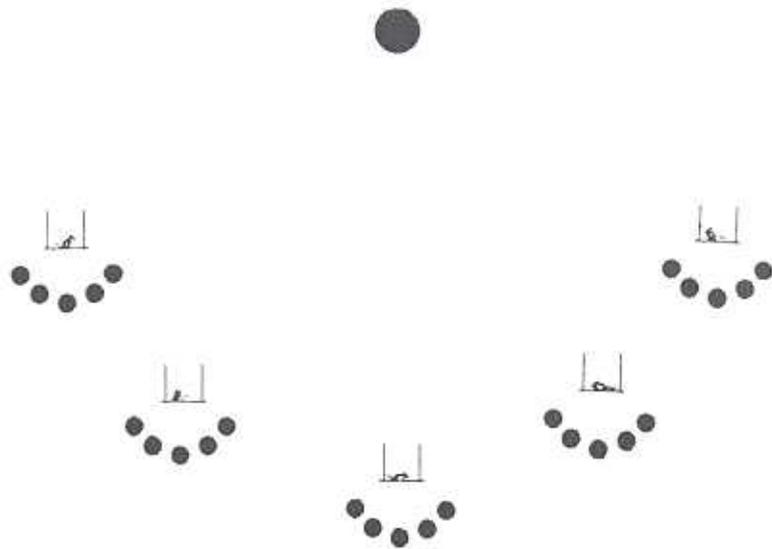


Figure 6-IV : Situation "animaux vivants" ; V

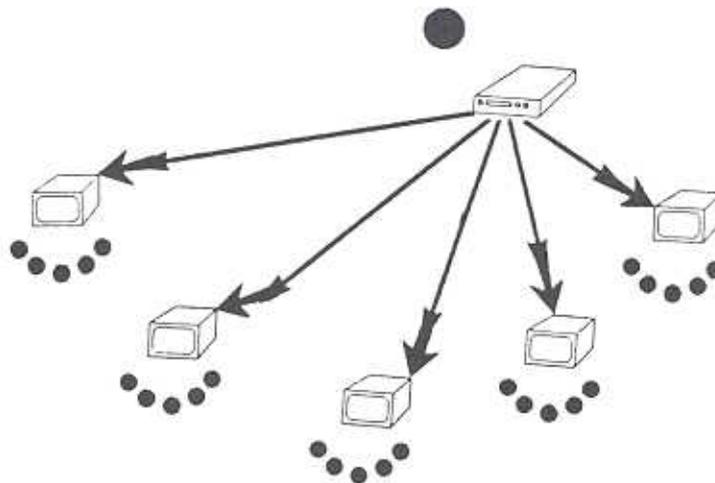


Figure 7-IV : Situation "vidéo centrale" ; C

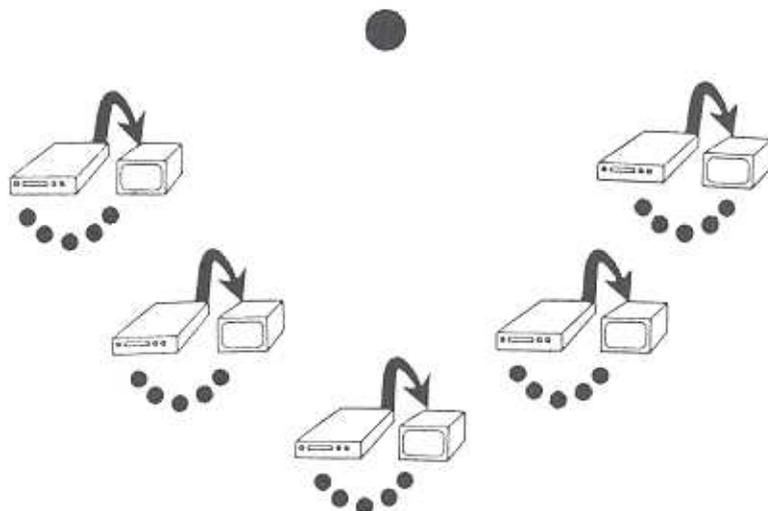


Figure 8-IV : Situation "Vidéo interactive" ; I

2-2/ LES TROIS COMPORTEMENTS SÉLECTIONNÉS pour tester ces situations sont :

- le comportement prédateur de l'araignée ;

Les araignées sont des Arthropodes de la classe des Arachnides. Le corps divisé en deux parties comprend un céphalothorax et un abdomen. Il est pourvu de quatre paires de pattes. Il n'a ni ailes, ni antennes, ni yeux composés. La bouche est pourvue d'un certain nombre de pièces : une paire de crochets venimeux, les chélicères ; une paire de pédipalpes sortes de pattes mâchoires. L'abdomen n'est pas métamérisé. A l'extrémité postérieure sont présentes des glandes séricigènes qui produisent de la soie. Toutes les araignées produisent de la soie pour leurs déplacements, pour envelopper leur progéniture (cocons), ou leurs proies, pour construire des toiles, etc.... Les araignées sont toutes carnivores et prédatrices. C'est le comportement lié à cette prédation qui est étudié ici chez une araignée des jardins, l'Épeire diadème (*Araneus diadematus*) qui tisse une toile géométrique qui sert de piège pour les proies. L'épeire chasse en guettant ses proies dans sa toile-piège. L'animal attend le plus souvent dans une retraite, en dehors de la toile à laquelle elle n'est reliée que par un fil. Les informations sur ce qui se passe dans la toile lui sont transmises par les vibrations de ce fil. Au contact de la toile, la proie (une mouche par exemple) s'engluie et se débat, faisant vibrer les fils qui informent l'araignée. Alors commence un comportement de prédation dont l'analyse est faite à travers la grille d'objectifs distribuée aux étudiants en début de TP (voir annexe 9).

Le choix de ce TP dans notre protocole expérimental a obéi à plusieurs considérations :

- les araignées étaient un objet de recherche pour l'un des membres (RAMOUSSE, 1988) de l'équipe de recherche constituée autour de l'innovation pédagogique : utilisation de documents vidéo dans les enseignements de TP ; les élevages constitués par ce chercheur garantissaient un approvisionnement en araignées vivantes : il était donc possible de comparer des TP effectués avec des araignées vivantes avec des TP réalisés à partir de documents vidéo ;

- mesurer l'interaction étudiants/araignées au plan affectif avec l'hypothèse qu'une forte répulsion des étudiants vis à vis des araignées vivantes pouvait être un obstacle à l'étude de leur comportement, obstacle qu'en revanche l'utilisation de documents vidéo de ces animaux devait permettre de surmonter par le fait que ces documents entraîneraient une moindre répulsion. L'intégration d'une psychologue, spécialiste de la communication audiovisuelle, (C. BÉLISLE) à notre groupe de recherche, nous rendait particulièrement attentif à cette dimension.

- les difficultés liées à l'observation de ce comportement (rapidité d'exécution, simultanéité d'apparition de certaines Séquences Motrices Simples) nous ont amené à émettre l'hypothèse que les étudiants préféreraient mener leurs observations sur des documents vidéo de ces comportements plutôt que sur des animaux vivants.

- enfin par rapport à l'ancienne formule de la vidéo commandée par l'enseignant (C), il était intéressant de savoir comment se situeraient les deux autres formules : vidéo commandée par les étudiants eux-mêmes (I) ; observation sur des animaux vivants (V). Nous nous attendions à ne pas avoir les mêmes résultats mais sans pouvoir définir avec précision l'ordre de préférence des trois formules pour les étudiants.

- l'ontogenèse du comportement moteur de la gerbille ;

La gerbille de Mongolie, *Meriones unguiculatus* est un petit rongeur du désert. Les jeunes qui naissent sont nidicoles (immatures, notamment pour la motricité). Ils sont aveugles à la naissance et leurs oreilles ne sont pas encore perforées. Les premières semaines qui suivent la naissance sont donc consacrées à la maturation, et notamment au développement moteur. Il est ainsi intéressant de suivre l'évolution des compétences motrices des jeunes gerbilles. De la naissance au sevrage, qui a lieu en quelques semaines (environ 3 semaines), le jeune rongeur connaît une évolution motrice notable. C'est cette ontogenèse du comportement moteur de ce jeune rongeur, qui comporte des caractéristiques du développement moteur de tout mammifère, qui est proposée pour observation et analyse aux étudiants.

Les objectifs de notre recherche sur ce TP sont, en tout point semblables à ceux que nous avons sur le TP "Comportement prédateur de l'araignée". Nous voudrions les rappeler rapidement : Analyser les avantages et les limites du recours à la vidéo pour observer ce comportement par comparaison avec l'observation d'animaux vivants.

A la différence des araignées, les gerbilles n'entraînent a priori pas chez les étudiants de réactions répulsives. Par ailleurs, l'observation de ce comportement ne pose pas les mêmes problèmes que celui de l'araignée : l'animal est relativement gros ; c'est un mammifère, donc plus proche de l'homme, c'est à dire un comportement plus facile à identifier, à reconnaître. Tout ceci nous a amené à faire l'hypothèse que la comparaison des trois formules testées ne donnera peut être pas les mêmes résultats. Plusieurs membres du laboratoire d'Ethologie (notamment Le Berre et Le Guelte) élevaient des gerbillidae au laboratoire à des fins de recherche, notamment sur cette ontogenèse motrice (cf par exemple, LE BERRE, MIMOUNI et CLEMENT 1988). Il était donc là aussi facile de mettre sur pied des séances de TP à partir d'animaux vivants, et à partir de documents vidéo.

Pour ce qui est des réactions affectives des étudiants vis à vis des gerbilles nous faisons l'hypothèse avec C. BELISLE, que comparé au TP sur le comportement prédateur de l'araignée, celui sur l'ontogenèse de la gerbille devrait présenter des caractéristiques inverses quant aux réactions affectives des étudiants : préférence pour les animaux vivants, où ces bébés-gerbilles sont volontiers caressés par les étudiants.

- le comportement sexuel du cobaye.

Le cobaye ou cochon d'Inde, *Cavia porcellus*, est un mammifère rongeur de la famille des Caviidés. Il n'est pas facile d'attribuer un sexe aux individus, surtout les plus jeunes, sans examiner la zone génitale. Il n'y a pas extérieurement de dimorphisme sexuel marqué. Mais le comportement des animaux peut être un critère de reconnaissance des sexes. Le comportement du mâle en présence d'une femelle se caractérise en effet par une parade spectaculaire reconnaissable à une démarche lente, dandinante, avec émissions de cris de basses fréquences. Les femelles atteignent la maturité sexuelle dès l'âge de 25 jours, tandis que les mâles n'atteignent cette maturité qu'au bout de deux mois. Le cycle oestrien est d'environ 13 à 17 jours, et l'oestrus (ponte ovulaire) dure de 2 à 8 heures, avec un oestrus post-partum. C'est au cours de la période d'oestrus que les femelles sont réceptives. En dehors de cette période réceptive, le vagin est obstrué par une membrane. Les comportements sexuels du mâle et de la femelle n'offrent pas le même aspect. Si celui du mâle est très spectaculaire et reconnaissable facilement par ces séquences motrices simples (parade, cour, monte, etc...), celui de la femelle est plus discret et d'observation moins facile (lordose, ruades). C'est le segment comportemental sexuel impliquant ces deux individus et qui s'achève par l'accouplement qui est proposé pour observation et analyse aux étudiants en TP. Ce comportement présente donc par rapport aux deux précédents (comportement prédateur de l'araignée, ontogenèse du comportement moteur de la gerbille), deux particularités :

- c'est un comportement d'interaction impliquant 2 individus (un mâle et une femelle) ;
- c'est un comportement sexuel chez de petits mammifères rongeurs et qui varie chez la femelle avec le cycle oestrien.

Pour les deux premiers comportements, nous avons pu disposer d'animaux vivants que des chercheurs en Ethologie maintiennent en élevage pour leurs recherches.

Pour le comportement sexuel du cobaye, les élevages étaient également disponibles, car un des chercheurs du laboratoire d'Ethologie, J. Coulon, a effectué ses recherches sur le comportement du cobaye (cf par exemple, ALLAROUSSE, COULON et GOUAT, 1982). Cependant il a été décidé de ne faire observer aux étudiants en TP que des documents vidéo. Le nombre considérable d'animaux en phase de réceptivité sexuelle dont il faudrait disposer pour tous les groupes d'étudiants, exclue, en pratique, l'observation de ce comportement sur des animaux vivants en TP. Ce comportement n'est donc observé qu'à travers des documents vidéo en situations vidéo centrale ou vidéo interactive. (comportement lié au cycle sexuel des individus femelles : difficulté de disposer d'individus en quantité suffisante et qui soient simultanément en phase réceptive).

Notre projet était de voir si, avec le même document vidéo, les étudiants observent et réalisent mieux les objectifs qui leur sont assignés dans ces TP, en travaillant en situation vidéo interactive, situation mise en place en même temps que cette recherche évaluative. En ce qui concerne la dimension affective, l'expérience des années précédentes, où le TP était effectué en situation de vidéo centrale, a montré que les étudiant(e)s s'impliquent sur ce plan affectif, avec un anthropocentrisme que l'enseignant a beaucoup de mal à faire dépasser.

2-3/ LES OBJECTIFS POURSUIVIS (voir annexes 9, 10, 11).

Ils sont reproduits à l'occasion de l'évaluation de chacun des trois TP (début des chapitres, VII, VIII, IX). Il y a une grande similitude dans la formulation, la nature et le nombre des objectifs poursuivis dans chacun de ces trois TP. Ceci découle d'une concertation entre enseignants qui se sont accordés pour définir et sélectionner, sinon exactement les mêmes objectifs, à tout le moins des objectifs similaires, à l'occasion de cette recherche, avec une progression entre ces trois TP. Ceci a été une des premières conséquences du démarrage de travail collectif de recherche. Les enseignants impliqués dans cette recherche ont accepté de travailler ensemble à la définition et à une certaine harmonisation de leurs objectifs de TP. Les objectifs communs formulés par les enseignants pour ces TP sont :

- 1 Savoir reconnaître, en observant les 3 comportements des animaux proposés dans les 3 TP expérimentaux, les séquences motrices simples (SMS) constitutives de chacun d'eux ;

- 2 Observer plusieurs comportements (Activité Thématique Comportementale : ATC), en notant la succession de leurs SMS ;

- 3 A partir de toutes les observations effectuées, réaliser une (ou deux) matrice(s) de fréquence des successions des SMS ;

- 4 Utiliser cette matrice pour réaliser une image synthétique du comportement étudié (diagramme de flux) ;

- 5 En fonction des observations réalisées (objectifs 1 et 2), de leur traitement (objectifs 3 et 4), et des informations données au début du TP et dans le cours magistral, discuter sur la constance et la variabilité des durées et enchaînements des SMS au cours du comportement étudié. Analyser quelques déterminismes (exogènes et endogènes) de cette constance et de cette variabilité.

- 6 Rédiger un compte-rendu selon le plan proposé (Introduction, Résultats bruts, Résultats traités, Discussion et Conclusions)

- 7 Savoir s'organiser au sein de chaque sous-groupe, pour que celui-ci, mais aussi chaque étudiant atteigne les objectifs précédents.

La progression se fait du TP araignée au TP Gerbille en passant par le TP Cobaye. Chez l'araignée, les étudiants apprennent à reconnaître les SMS constitutives du comportement prédateur de cet animal, à les chronométrer et à établir leur ordre de succession : le nombre de ces SMS est assez faible et leur succession est stéréotypée. Dans le TP cobaye, les étudiants analysent un comportement d'interaction entre deux individus lors d'un comportement sexuel. Les SMS et leur succession sont là aussi stéréotypés, mais varient avec diverses situations d'interactions. Le TP gerbille qui se fait en dernier dans la série des 9 TP de l'UV, et sur deux séances ; en effet, le nombre d'items comportementaux (SMS) à identifier est plus important, et leur succession est moins stéréotypée : une analyse statistique est alors nécessaire pour déterminer les successions, ou absences de successions qui diffèrent d'une répartition aléatoire. Une première séance de TP est consacrée à la reconnaissance des SMS de l'ontogenèse du comportement moteur de la gerbille ; au codage de leurs successions pour chaque âge et à la saisie des données sur ordinateur pour chaque sous-groupe ; une deuxième séance porte sur l'exploitation et l'interprétation des données de l'ensemble du groupe, mises en commun et traitées statistiquement à l'ordinateur, ce qui permet de savoir ce qui est significatif ou non dans les observations faites.

Dans les objectifs de ces TP, il n'est pas question de faire découvrir les SMS par les étudiants. Il a été décidé que celles-ci sont définies par l'enseignant en début de TP et leur définition n'est pas à discuter par les étudiants. Seuls leur enchaînement, leur succession (et leur durée pour l'araignée) sont à observer. Pendant l'introduction au TP, l'enseignant présente rapidement aux étudiants plusieurs types possibles de découpage d'un comportement en unités observables, et l'intérêt de ce découpage en fonction des objectifs poursuivis et de la finesse d'analyse jugée intéressante pour ces objectifs (micro-analyse, macro-analyse). Ensuite il montre l'intérêt dans ces TP de procéder à un découpage en unités correspondant aux Séquences Motrices Simples (SMS). C'est avec une introduction vidéo, pour tous les TP expérimentaux, que l'enseignant présente, en exemple, les SMS à observer et à reconnaître. Il s'agit donc d'amener les étudiants, à observer et à reconnaître les SMS du comportement à analyser, en prenant pour exemple le modèle proposé par l'enseignant. Ainsi, implicitement, les enseignants font appel, ici aussi, à l'exemple à imiter, à un apprentissage par imitation (KUHN, 1972). Nous avons déjà développé à l'occasion des TP de Biologie animale sur la dissection, la position de PERRET-CLERMONT (1979) que nous partageons, sur ce type

introductive, muette pour l'araignée et le cobaye, accompagnée d'une bande-son pour la gerbille, d'un commentaire personnel.

2-4-2/ une phase d'observation (et de chronométrage pour l'araignée) réalisée par les étudiants. Durant cette phase les étudiants doivent reconnaître les différentes SMS du comportement observé, leur nombre d'apparition et leur ordre de succession (et dans le cas de l'araignée, leur durée) Cette phase occupe éventuellement le reste du temps de la séance de TP.

2-5/ LE PLAN D'EXPERIMENTATION SUIVI (4)

Pour la première année d'expérimentation, dix neuf groupes de TP d'environ vingt cinq étudiants chacun ont été observés (et un peu moins pour la deuxième année).

Pour chacun des trois thèmes des TP, les mêmes situations ("animaux vivants", V ; "vidéo centrale", C ; "vidéo interactive", I) mises en oeuvre par un enseignant, sont répétées par un deuxième sur 3 autres groupes d'étudiants. Il s'agit de comparer plusieurs formules d'enseignements de TP avec ou sans vidéo, en essayant de situer le poids de l'enseignant et l'influence éventuelle du thème biologique étudié. L'objectif de ces répétitions est de contrôler, autant que faire se peut, des variables qui sont impliquées dans les situations didactiques étudiées pour arriver à situer leur influence sur les indices mesurés. Les variables contrôlées sont donc : les trois situations testées "animaux vivants" (V), "vidéo à commande centrale" (C), "vidéo interactive" (I) ; les enseignants qui interviennent (deux enseignants par thème de TP) et les 3 thèmes de TP étudiés (comportement prédateur de l'araignée, ontogenèse du comportement moteur de la gerbille, le comportement sexuel du cobaye).

Les objectifs rédigés en commun accord, par les enseignants de chaque thème, sont distribués en début de séance.

Dans le cas du TP Comportement prédateur de l'araignée, la situation V+C est une situation mixte due à la passivité des araignées lors de séances prévues au départ avec des araignées vivantes et que chacun des 2 enseignants, 1 et 2, a été obligé de continuer en situation vidéo centrale pour présenter des comportements aux étudiants. L'utilisation de groupes de sécurité prévus à cet effet a permis de réaliser, ensuite, la situation "animaux vivants" pour chacun des 2 enseignants. Au total, 8 groupes d'étudiants ont fait ce TP la première année avec les enseignants 1 et 2, et 9 groupes (dans les seules situations V et I), y compris les deux groupes d'étudiants de la maîtrise de Sciences Naturelles, l'ont fait la deuxième année avec les enseignants 1 et 7

Dans le TP Ontogenèse du comportement moteur de la gerbille, l'enseignant 3 a répété une deuxième fois la situation vidéo interactive sur un groupe de sécurité. En effet, il s'était rendu compte après une première séance avec le premier groupe, qu'il est impossible, dans le temps imparti aux TP, de faire observer aux étudiants les 3 animaux enregistrés dans le document vidéo correspondant à 5 stades de développement soit $3 \times 5 = 15$ séquences à observer et à coder. Par la suite, les autres groupes de TP, dont le groupe de sécurité utilisé, n'ont plus alors à observer et à coder que 2 animaux par stade, soit $2 \times 5 = 10$ séquences. Le nombre de postes de travail et le nombre d'étudiants par poste est le même que pour le TP Araignée. Pendant la première année d'expérimentation, 7 groupes d'étudiants de la licence de Psychologie ont fait ce TP avec les enseignants 3 et 4.

Dans le TP Comportement sexuel du cobaye, sur les 4 groupes prévus pour faire le TP avec les enseignants 5 et 6, seul l'enseignant 6 a fait remplir à 2 groupes d'étudiants le questionnaire d'évaluation des TP. Les étudiants de l'enseignant 5 n'ont pas remis leurs réponses pour des raisons de grève dans les universités. A cause du rejet unanime par les étudiants de la situation vidéo centrale, cette situation n'a pas été reconduite dans notre expérimentation la deuxième année : par conséquent nos données sur le TP cobaye sont assez réduites.

La première année d'expérimentation, six enseignants (désignés 1, 2, 3, 4, 5, 6) ont été impliqués (voir tableau IV-19).

(4) Le plan d'expérimentation 1986/87 a fait l'objet d'une communication (NDIAYE et CLEMENT, 1988, Observer des araignées vivantes et/ou des documents vidéo en TP d'Ethologie ? Actes des 10èmes J.I.E.S. Chamonix).

N° de groupe de TP de 25 étudiants Thème comportemental observé par TP.	I	II	III	IV	V	VI	Groupes de sécurité	
	Premier Enseignant			Deuxième Enseignant			VII	VIII
Comportement prédateur de l'araignée	C Enseignant 1	I	V + C	C	I	V + C	V Ens1	V Ens2
Ontogenèse du comportement moteur de la gerbille	V Enseignant 3	C	I	V	C	I	I' Ens3	
Comportement sexuel du cobaye	I Enseignant 5		C	I		C		

Tableau IV-19 : présentant le plan d'expérimentation suivi la première année

La deuxième année où seules les situations V et I ont été testées, 9 groupes d'étudiants, y compris les étudiants de la maîtrise de Sciences Naturelles, ont fait ce TP avec les enseignants 1, 4, 5, 7, 8 (voir tableaux IV-20 et IV-21). La suite de l'expérimentation a donc fait intervenir 2 autres enseignants (désignés 7 et 8).

N° de groupes de TP de 25 étudiants Thème comportemental observé par TP.	I	II	III	IV	V	VI	VII
	Premier Enseignant				2èm et 3èm Enseignants		
Comportement prédateur de l'araignée	V Enseignant 1	V'	I	I'	V	I	V'
Ontogenèse du comportement moteur de la gerbille	I Enseignant 5	I'	V	V'	I	V	I

Tableau IV-20 présentant le plan d'expérimentation suivi la deuxième année pour les étudiants de la licence de Psychologie.

Les étudiants ayant participé à cette expérimentation sont, pour une très grosse majorité (plus de 90%) inscrits à l'UV de Psychophysiology de la licence de Psychologie qui comprend plus de 90% de personnes de sexe féminin, et pour une faible part (une trentaine), sont inscrits en maîtrise de Sciences Naturelles (tableau IV-21).

Thème comportemental observé par TP	N° de groupe de TP de 13 ou 15 étudiants	
	I	II
Comportement prédateur de l'araignée	V	I
	Enseign 1	
Ontogenèse du comportement moteur de la gerbille	I	V
	Enseign 4	

Tableau IV-21 : présentant le plan d'expérimentation suivi la deuxième année pour les étudiants de la maîtrise de Sciences Naturelles.

Pour chaque thème de TP, un seul enseignant a travaillé avec ces derniers étudiants dont l'effectif moins important (ils sont au nombre de 28 précisément) n'a permis la constitution que de 2 groupes de TP : un groupe a été testé avec des animaux vivants (V*) et le deuxième groupe avec des documents vidéo en vidéo interactive (I*)⁽⁵⁾.

2-6/ LE CORPUS RASSEMBLÉ

2-6-1/ Des questionnaires⁽⁶⁾ pour évaluer les réactions affectives des étudiants vis à vis des animaux étudiés dans les différentes situations testées. L'un d'eux est reproduit au tableau IV-22. Ils ont été remplis par chaque étudiant à l'issue de chaque séance de TP, dans les situations "animaux vivants" (V), "vidéo centrale" (C) et "vidéo interactive" (I). Ils utilisent le différenciateur sémantique d'OSGOOD (1971) par rapport à deux paires d'adjectifs antonymes (attiré-repoussé ; sensible-indifférent), et deux jugements plus distancés des étudiants sur leur propre animalité, ou celle de gens qui leur sont familiers, en termes de proximité ou de différence.

(5) Les situations V et I des étudiants de la Maîtrise de Sciences Naturelles seront suivies de (*) quand il faudra les différencier de celles des étudiants de la licence de Psychologie.

(6) L'enseignant 5 n'a pas distribué le questionnaire à ses étudiants suite à des grèves survenues dans la période.

Comportement prédateur de l'araignée						
Groupe :						
Liste des séquences motrices simples (SMS)	La présentation introductive de cette SMS était-elle suffisante ?		Avez-vous bien pu reconnaître cette SMS lors de vos observations ?		Avez-vous bien pu chronométrer cette SMS ?	
	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non
a : Contact proie-toile	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b : Orientation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c : Déplacement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d : Morsure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e : Enveloppement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f : Dégagement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g : Transport filières	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h : Transport chélicères	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i : Ingestion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tableau IV-23 : Texte du questionnaire TP sur le comportement prédateur de l'araignée.

Ontogenèse du comportement moteur de la gerbille de Mongolie.

Groupe :

Liste des séquences motrices simples (SMS)	La présentation introductive de cette SMS était-elle suffisante ?		Avez-vous bien pu reconnaître cette SMS lors de vos observations ?	
	Oui	Non	Oui	Non
x : sursauts brusques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
z : petits mouvements des pattes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
p : tourner, changer de direction	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
u : sur le dos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b : sur le ventre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
t : assis sur le train arrière	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f : reptation, ventre collé au support	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k : basculer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tableau IV-24 : Texte du questionnaire sur le TP "Ontogenèse du comportement moteur de la gerbille de Mongolie".

Comportement sexuel du COBAYE.				
Groupe :				
Liste des séquences motrices simples (SMS)	La présentation introductive de cette SMS était-elle suffisante ?		Avez-vous bien pu reconnaître cette SMS lors de vos observations ?	
	Oui	Non	Oui	Non
c : cour	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g : flairage génital	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f : flairage non génital	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
m : monte correcte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l : monte incorrecte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
p : poursuite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i : intromission	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e : éjaculation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tableau IV-25 : Le texte du questionnaire sur le TP comportement sexuel du cobaye (7)

2-6-4/ Les temps d'observation des étudiants

20 bandes vidéo de 4 heures chacune, films des séances de TP, ont été dépouillées et analysées. Soit

- 9 bandes vidéo enregistrées sur le comportement prédateur de l'araignée ;

- 9 bandes " " " l'ontogenèse du comportement moteur de la gerbille.

Ces enregistrements concernent les deux années qu'a duré l'expérimentation;

- 2 bandes vidéo enregistrées sur le comportement sexuel du cobaye pour la seule première année de l'expérimentation.

La première année, 3 des 5 groupes de 5 étudiants ont été filmés, dont un en position centrale particulièrement favorable pour chronométrer les durées de ses différentes activités successives. La seconde année, un seul groupe par séance a été filmé.

(7) Ce questionnaire n'a été distribué qu'aux deux groupes d'étudiants de l'enseignant 6. Les groupes de l'enseignant 5 n'ont pas rempli ce questionnaire pour des faits de grèves universitaires.

Le décryptage de ces bandes a été effectué en fonction d'indicateurs comportementaux simples : notamment la durée de chaque phase d'observation (d'animal vivant ou de l'écran vidéo : "phase d'observation effective"), et les durées séparant ces phases d'observation. Dans une phase préalable d'analyse de ces documents vidéo, nous avons établi un catalogue des principaux items comportementaux des étudiants d'un groupe, et avons analysé leur succession pour les 5 étudiants du groupe, dans une situation I et dans une situation V. Cette démarche est apparue très lourde à mettre en oeuvre, pour des résultats complexes, d'interprétation difficile : il n'était pas nécessaire de l'appliquer à nos 20 X 4 heures d'enregistrements ! Les durées mesurées nous ont semblé constituer des indicateurs comportementaux suffisants dans le cadre de cette recherche.

2-6-5/ Les notes de comptes rendus de TP

Les notes données par les enseignants aux rapports faits par les étudiants dans le comportement prédateur de l'araignée ont été recueillies. Ces notes sont données collectivement à chacun des sous-groupes (il y'en a 5 par séance de TP) dans les 4 situations testées du TP "araignée" (V, C, I, V+C). Les enseignants des TP "Gerbille" et "cobaye" ont omis de relever les notes qu'ils ont données avant de rendre les comptes rendus aux étudiants.

Chaque enseignant note ses étudiants. La notation n'est pas faite en aveugle. Ces notes qui ne concernent que les étudiants de la licence de Psychologie entrent dans le contrôle continu pour valider l'UV de TP de Psychophysiology. Les étudiants de Maîtrise de Sciences Naturelles qui passent un examen de TP en fin d'année ne sont pas concernés par ces notes.

2-6-6/ Les questionnaires portant sur les connaissances des étudiants. (Tableaux IV-26, IV-27)

Ces questionnaires qui portent sur des objectifs de connaissances précises visées dans l'enseignement de ces TP, sont posés sous forme de pré-test, avant le TP à évaluer, puis de post-test, après que les étudiants aient reçu l'enseignement correspondant à ce TP.

Ces questionnaires n'ont été remplis par les étudiants que lors de la deuxième année d'expérimentation et ne concernent donc que les deux situations "animaux vivants" (V), et "vidéo interactive" (I), pour les deux seuls comportements testés cette dernière année de la recherche, c'est à dire le comportement prédateur de l'araignée (Tableau IV-26) et l'ontogenèse du comportement moteur de la gerbille (Tableau IV-27).

Le texte du questionnaire distribué aux étudiants en pré-test comme en post-test laisse suffisamment de place entre les questions pour permettre aux étudiants de répondre directement sur les mêmes feuilles.

T.P. sur le COMPORTEMENT PREDATEUR de ARAIGNEE.

Date.....

Groupe N°.....

Heure.....

Vous allez étudier le comportement prédateur de l'Araignée sur :

- des animaux vivants (2*)
- des films vidéo de ce comportement (2*):

1 - Pouvez vous citer 3 comportements d'animaux ?

2 - Savez vous ce qui, dans un comportement, correspond à une séquence motrice simple ?

Oui _ Non _ A peu près _ (1*)

Enumérez 3 séquences motrices simples du comportement prédateur de l'Araignée à votre choix.

3- Savez vous ce qu'est une matrice de fréquence de succession d'actes ?

Oui _ Non _ A peu près _ (1*)

Dessinez un tableau qui en illustre une (Inventez les chiffres du tableau).

(1*) Cocher la partie correspondant à votre réponse.

(2*) Rayer la mention inutile.

T.S V.P.

4- Savez vous ce qu'est un diagramme de flux ?

Oui _ Non _ A peu près _ (1*)

Dessinez en un (Utilisez des données inventées par vous, mais respectez ce qui est important à figurer dans un diagramme de flux).

5 - Quelles interprétations donnez vous de ce diagramme de flux ?

(1*) Cocher la partie correspondant à votre réponse.

Tableau IV-26 : Texte du questionnaire de connaissances méthodologiques dans le TP "Comportement prédateur de l'araignée". (les espaces blancs prévus pour les réponses, dans les questionnaires distribués aux étudiants ne sont pas reproduits ici)

Le texte du questionnaire post test du TP sur la gerbille

Ce questionnaire a été construit sur le modèle de celui posé à la fin du TP sur le comportement prédateur de l'araignée. Les deux questionnaires visant à évaluer les mêmes objectifs de compétences méthodologiques d'analyse de comportement, le mot araignée a été remplacé chaque fois que c'était nécessaire, par celui de gerbille.

T.P. sur l'ONTOGENESE DU COMPORTEMENT MOTEUR DE LA GERBILLE.	
Date.....	Groupe N°.....
Heure.....	
Vous avez étudié l'ontogénèse du comportement moteur de la Gerbille sur : -des animaux vivants (2*) - des films vidéo de ce comportement (2*) :	
1 - Pouvez vous citer 3 comportements d'animaux ?	
2 - Savez vous ce qui, dans un comportement, correspond à une séquence motrice simple ? Oui _ Non _ A peu près _ (1*)	
Enumérez 3 séquences motrices simples de l'ontogénèse du comportement moteur de la Gerbille à votre choix.	
3- Savez vous ce qu'est une matrice de fréquence de succession d'actes ? Oui _ Non _ A peu près _ (1*) Dessinez un tableau qui illustre une (Inventez les chiffres du tableau).	
(1*) Cocher la partie correspondant à votre réponse. (2*) Rayer la mention inutile.	
T.S V P.	
4- Savez vous ce qu'est un diagramme de flux ? Oui _ Non _ A peu près _ (1*) Dessinez en un (Utilisez des données inventées par vous, mais respectez ce qui est important à figurer dans un diagramme de flux).	
5 - Quelles interprétations donnez vous de ce diagramme de flux ?	
(1*) Cocher la partie correspondant à votre réponse.	

Tableau IV-27 : Texte du questionnaire post-test du TP "Ontogénèse du comportement moteur de la gerbille" (les espaces blancs prévus pour les réponses, dans les questionnaires distribués aux étudiants ne sont pas reproduits ici)

2-7/ TROIS TYPES D'ÉVALUATION ONT ÉTÉ FAITS.

Rappelons que notre problématique de recherche dans ces TP est d'évaluer les avantages et les inconvénients d'un recours à la vidéo pour l'observation de comportements par rapport à une observation directe d'animaux vivants.

Trois approches d'évaluation ont été utilisées dans ce travail.

2-7-1/ La première est l'évaluation faite à partir des réponses des étudiants à des questionnaires ayant trait à leurs impressions par rapport à des difficultés d'apprentissage. Les difficultés qu'ils éprouvent à réaliser les objectifs qui leur sont fixés dans ces TP sont exprimées à partir des questionnaires (voir questionnaires de fin de TP ci-dessus, 2-6-3) comportant une grille d'évaluation avec une échelle de notes allant de 1(difficile) à 5 (facile)

Ci-après pour exemple, l'échelle de notations incluse dans les questionnaires de fin de TP d'Ethologie.

Difficile					Facile
1	2	3	4	5	

Une moyenne (voir Chapitre I-Introduction générale, 7-2 Traitements statistiques utilisés dans cette thèse) est calculée à partir de l'évaluation de chaque séquence motrice simple (SMS) pour chacun des aspects du TP : la présentation, l'observation et la reconnaissance, et, uniquement pour le TP araignée, le chronométrage, des SMS. Elle a été, chaque fois, calculée dans chacune des situations testées (V, C, I) pour tous les groupes d'étudiants de chaque enseignant (voir pour un exemple, le Tableau IV-28, réalisé à partir du TP sur le comportement prédateur de l'araignée).

Ainsi, dispose-t-on, **pour chaque SMS**, à partir des notes entières ou côtes (sur l'échelle de 1 à 5) données par les étudiants de chaque groupe, d'une **moyenne arithmétique**. **Pour chaque situation**, en sommant les moyennes pour toutes les SMS, nous avons calculé une **moyenne et une variance de situation** pour chaque aspect du TP et pour chaque enseignant :

SMS	Fréquences de réponses par cotes (21 étudiants)					moy/SMS
	1	2	3	4	5	
a	0	0	6	2	13	4,33
b	2	0	2	5	12	4,19
c	0	0	3	4	14	4,52
d	5	1	5	3	6	3,28
e	0	1	1	6	13	4,47
f	1	2	4	6	8	3,90
g	3	1	3	3	11	3,86
h	3	0	4	4	10	3,86
i	0	0	1	6	14	4,62
Moyenne par rapport à l'objectif: X						4,1144
Variance de l'échantillon : S²						0,1838

Tableau IV-28: Un exemple de tableau de dépouillement des réponses des étudiants au questionnaire posé à la fin de chaque séance et relatif ici à la présentation introductive de l'enseignant 1 dans la situation "vidéo à commande centrale" (C)

**La dernière ligne donne la moyenne de l'objectif et sa variance
La dernière colonne à droite donne les moyennes des réponses par SMS**

Sur ces données des **analyses de variances** à deux facteurs contrôlés (situations et enseignants), ont été effectuées pour voir si ces facteurs pouvaient influencer éventuellement les différents aspects des TP : Présentation, Observation et uniquement pour le TP araignée, le Chronométrage : (voir Chapitre I-Introduction générale, 7-2 Traitements statistiques utilisés dans cette thèse : Tableau I-1).

Il a été fait recours à **des tests de Mann Whitney** sur les évaluations (notes de 1 à 5) de chaque SMS (Séquence Motrice Simple) faites par les étudiants de chaque groupe de TP. Ces tests non paramétriques sont appropriés aux comparaisons sur des grandeurs non continues comme celles qui sont utilisées dans ce type de notation (voir Chapitre I-Introduction générale, 7-2 Traitements statistiques utilisés dans cette thèse).

Pour une description des difficultés rencontrées en fonction des situations testées (V, C, I) et des enseignants impliqués, une analyse multivariée, l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) a été effectuée (voir Chapitre I-Introduction générale, 7-2 Traitements statistiques utilisés dans cette thèse).

2-7-2/ La deuxième approche est l'évaluation faite à partir des temps d'observation des étudiants dans les différentes situations.

Le temps pendant lequel les étudiants observent pour réaliser certains des objectifs qui leur sont assignés dans ces TP est un indicateur pour mettre en évidence des caractéristiques propres à chacune des situations testées. Ce temps se mesure à partir des bandes vidéo filmées des séances de TP d'une durée de 4 heures chacune. Plus précisément, il s'agit d'inférer des stratégies d'observation à partir de certains indices comportementaux tels que fixer l'écran ou se pencher sur la cage qui abrite les animaux à observer. C'est donc une approche par méthode de macroanalyse des schémas d'activité ainsi relevés (PLETY, 1985). Pendant la phase consacrée aux observations, le document filmé de la séance le montre, les étudiants ont plusieurs activités : saisies de données par fixation du regard sur les écrans ou les cages des animaux, par prises de notes, par discussions ; petits moments de repos, etc... Le choix de l'indicateur paraît justifié par le fait que le temps passé à une observation peut être révélateur des problèmes que pose celle-ci. En l'occurrence, si fixer l'écran ou la cage des animaux correspond à des observations effectives de séquences comportementales du comportement animal observé, nous faisons l'hypothèse que cette activité variera en nombre et en durée selon la situation testée (V, C, I).

Cependant, un tel critère est critiquable. Est-ce observer que de fixer l'écran? L'observation nécessite, en effet, un processus incluant l'attention et l'intelligence, orienté par un objectif terminal ou organisateur, et dirigé sur un objet (DE KETELE, 1984). Mais, c'est là une définition internaliste de l'observation difficilement objectivable. Aussi nous sommes-nous fixé un choix d'indices observables permettant d'inférer qu'un étudiant observe.

Chaque séance de TP a été filmée. Trois sous-groupes de TP correspondant à trois postes de travail sont pris dans le champ de la caméra. Nous avons observé et chronométré les activités d'un seul sous-groupe de travail, celui qui était filmé sous l'angle le plus favorable par rapport aux différents indices comportementaux retenus.

La "phase d'observation" du TP commence après l'introduction (voir ci-dessus, 2-4/Le déroulement du TP) de l'enseignant et dure le temps nécessaire aux étudiants pour observer, en principe jusqu'à la fin de la séance. Mais toute cette phase n'est pas consacrée à l'observation effective du comportement par les étudiants. Elle comporte d'autres activités comme la prise de notes, les discussions autour de ces observations et même des moments de pause. Nous avons chronométré les durées d'observation effective, en utilisant comme critère, le temps pendant lequel les étudiants fixent avec attention l'animal (situation V) ou l'écran du moniteur (situations C et I). (Sur les 5 étudiants de chaque poste de travail qui fixent l'écran en situation vidéo interactive, nous avons suivi de préférence celui qui contrôle le fonctionnement du magnétoscope).

Les paramètres suivants ont été quantifiés : la durée (donnée ici en secondes) :

- de chaque observation effective (fixation attentive de l'animal ou de l'écran du moniteur) ;

- totale consacrée aux observations effectives ($T_{t\text{ eff}}$) du comportement en additionnant les durées élémentaires de chacune de ces observations ;

- minimale (T_{minim}) d'observation qui correspond à la durée des séquences comportementales à observer et à analyser.

- totale (T_{tt}) de la phase destinée à l'observation sur les 4 heures de chaque séance de TP. C'est le temps qui s'écoule depuis le moment où l'enseignant a donné le départ pour les observations, après son introduction, jusqu'à la fin de celles-ci, repérable sur le document vidéo filmé de la séance par arrêt de toute activité d'observation par le sous-groupe qui soit range ses documents de travail, soit se livre à un travail sur les données saisies.

La nature des grandeurs mesurées (le temps est une variable continue) autorise de leur appliquer un traitement par des tests paramétriques (voir Chapitre I-Introduction générale, 7-2 Traitements statistiques utilisés dans cette thèse).

Les **temps moyens d'observation**, les **écarts types** (pour la dispersion) et les **variances** pour chaque situation ont été calculés.

Sur ces données des **analyses de variances** à deux facteurs contrôlés (situations et enseignants), ont été effectuées pour voir si ces facteurs pouvaient influencer éventuellement les temps d'observation

Des comparaisons 2 à 2 de ces temps moyens par le **test t** ont été faites pour voir quelles situations différaient significativement chez un même enseignant ou d'un enseignant à l'autre.

2-7-3 Enfin, une troisième approche consiste en l'évaluation des acquis cognitifs à partir de questionnaires de connaissances portant sur le contenu des enseignements

L'analyse des données recueillies a été faite par analyse de variance et test t (pour les notes de comptes rendus) et par des analyses factorielles des correspondances (réponses aux questionnaires pré-test et post-test) (voir pour l'utilisation de l'AFC, voir Chapitre I-Introduction générale, 7-2 Traitements statistiques utilisés dans cette thèse). Les réponses des étudiants à chaque questionnaire d'évaluation ont été rangées en plusieurs catégories qui sont répertoriées en fonction des compétences visées (voir Chapitre X).