

THESE

présentée devant l'UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD - LYON I
pour l'obtention du DIPLOME DE DOCTORAT
par

Valdiodio NDIAYE

ÉVALUATION DE L'UTILISATION DE LA VIDEO DANS DES TRAVAUX PRATIQUES UNIVERSITAIRES DE BIOLOGIE.

soutenue le 28 Juin 1990

JURY:	Mme	C. BELISLE
	MM	M. CHASTRETTE
		P. CLEMENT
		M. DEVELAY
	Mme	G. JACQUINOT
	Mr	J. L. MARTINAND
	Mme	J. F. WORBE

Sous la direction de Mr Pierre CLEMENT maître de conférence à
l'Université Lyon 1

A ma fille Awa, née après mon départ
et qui n'a pas beaucoup profité de ma présence durant ces
quatre années ;
à tous mes enfants,
à mon épouse,
à ma mère,
à eux tous qui ont su
patiemment attendre ce jour,
ce travail est dédié.

J'ai une pensée pieuse pour mon père et mon
oncle disparus. Ce dernier aurait été comblé par ce
travail, lui qui a toujours souhaité que j'aie le plus
loin possible dans l'acquisition de la connaissance.

REMERCIEMENTS

Ma reconnaissance va à :

- Pierre CLEMENT qui a accepté de diriger cette thèse. Pendant 4 ans, il n'a mesuré ni son temps, ni son aide, et grâce à ses conseils, a su m'orienter, m'ouvrir des voies et m'encourager. S'il se trouve quelques idées intéressantes dans cette thèse, c'est à lui que je le dois pour l'essentiel. Lui et sa compagne Sylvie GRAVE m'ont toujours témoigné leur amitié et soutenu dans mon travail ;

- Maurice CHASTRETTE, par qui tout est arrivé. Je ne le remercierai jamais assez de m'avoir accordé sa confiance et son estime dès notre première rencontre à Bordeaux. Sans lui, ce travail n'aurait jamais vu le jour.

Je remercie simplement et sincèrement tous ceux, nombreux, dont l'amitié et la gentillesse à mon égard depuis mon arrivée en France, m'ont beaucoup aidé à supporter l'absence de ma famille. Je pense en particulier à :

- Michèle et René MEASSON, à Marennes, qui ont été une véritable famille d'accueil pour moi ;

- Henriette et Laurent CHAMPSAUR, à Gap, auprès de qui j'ai toujours trouvé repos et réconfort chaque fois que j'en avais besoin ;

- Jocelyne et Patrick MIMOUNI, dont la compagnie a largement contribué à combler ce qui aurait pu être, sans cela, une dure solitude ;

- Pierre JOLY et son épouse Monique, au contact de qui j'ai pu apprécier la générosité et l'amitié désintéressées ;

- tous les enseignants des TP de l'Université Lyon 1 avec lesquels j'ai travaillé. Ils ont toujours manifesté leur disponibilité et m'ont facilité la tâche lors de mes enquêtes auprès d'eux ou de leurs étudiants. Il s'agit des enseignants des laboratoires d'Ethologie, d'Éco-éthologie, d'Ecologie et des enseignants qui assurent les TP de Biologie du développement du premier cycle, DEUG 2ème année ;

- tous les chercheurs, étudiants et enseignants, du groupe constitué autour des recherches en Didactique de la Biologie à l'Université Lyon 1 et dont les avis critiques au cours de nos réunions m'ont beaucoup aidé ;

- mes professeurs du DEA de Didactique des disciplines scientifiques de l'Université Lyon 1 ;

- mes condisciples de cet enseignement avec lesquels j'ai gardé des relations amicales. Je pense, en particulier, à Françoise LANGLOIS, Sylvie COPPÉ, Pierre GAIDOZ et Madeleine PACAUD.

Je remercie également tous les membres du jury qui ont accepté la lourde tâche de juger ce travail, et notamment :

- Geneviève JACQUINOT qui, malgré ses lourdes responsabilités à l'Université Paris 8, a accepté d'être rapporteur de cette thèse. Ses travaux sur l'utilisation des images (télévision et vidéo) dans l'enseignement font autorité et m'ont beaucoup appris. C'est avec plaisir que je souhaite la rencontrer à l'occasion de cette soutenance de thèse ;

- Jeanne Françoise WORBE, Professeur de Physiologie à l'Université Lyon 1, directrice du Ce.Fo.Ma.RP, qui très gentiment a accepté d'être rapporteur de cette thèse ;

- Jean Louis MARTINAND, Professeur à l'Université Paris 11 (Orsay), et dont les travaux sur la Didactique des Sciences expérimentales font autorité.

- Claire BELISLE, Ingénieur à l'IRPEACS - LP CNRS, qui, par le biais de l'équipe de recherche qui s'était constituée pour suivre la mise en place d'une innovation pédagogique sur l'utilisation de la vidéo dans les enseignements pratiques d'Ethologie à l'Université Lyon 1, m'a prodigué de précieux conseils ;

- Michel DEVELAY, Maître de Conférences en Sciences de l'éducation à l'Université Lyon 2, qui m'a, souvent prodigué des conseils utiles.

- Maurice CHASTRETTE, Professeur de Chimie, et Pierre CLEMENT, Maître de Conférences de Biologie, qui sont respectivement responsables des équipes de recherche en Didactique de la Chimie et de la Biologie à l'Université Lyon 1. J'ai encore plaisir à les remercier.

SOMMAIRE

CHAPITRE - I - INTRODUCTION GENERALE	3 à 34
CHAPITRE-II - LA VIDEO COMME AIDE À L'INTERPRÉTATION DE LAMES D'HISTOLOGIE EN TP DE BIOLOGIE DU DEVELOPPEMENT	35 à 52
CHAPITRE-III - LA VIDEO, AIDE À L'INTRODUCTION A UNE DISSECTION EN TP DE BIOLOGIE ANIMALE	53 à 73
CHAPITRE-IV - LA VIDEO, AIDE ET INSTRUMENT D'OBSERVATION DE COMPORTEMENTS ANIMAUX : PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL DES RECHERCHES EFFECTUÉES SUR DES TP D'ÉTHOLOGIE	74 à 96
CHAPITRE-V - ATTIRANCE-REPULSION DES ÉTUDIANTS VIS À VIS DES ANIMAUX À OBSERVER OU DE LEURS IMAGES VIDÉO	97 à 124
CHAPITRE-VI - " ANIMAUX VIVANTS", "VIDEO INTERACTIVE" OU "VIDEO CENTRALE" ? L'OPINION DES ETUDIANTS EN DEBUT ET EN FIN D'ANNEE	125 à 130
CHAPITRE-VII - DIFFICULTES DES ETUDIANTS ET MODALITÉS D'OBSERVATION LORS DU TP SUR "LE COMPORTEMENT PREDATEUR DE L'ARAIGNEE"	131 à 161
CHAPITRE-VIII - DIFFICULTES DES ETUDIANTS ET MODALITES D'OBSERVATION LORS DU TP SUR "L'ONTOGENESE DU COMPORTEMENT MOTEUR DE LA GERBILLE"	162 à 184
CHAPITRE-IX - DIFFICULTES DES ÉTUDIANTS ET MODALITES D'OBSERVATION LORS DU TP SUR "LE COMPORTEMENT SEXUEL DU COBAYE"	185 à 193
CHAPITRE-X - L'IRREPLACABLE ENSEIGNANT DE TP (AVEC OU SANS L'AIDE DE LA VIDEO). EVALUATION DE DEUX TP D'ETHOLOGIE A PARTIR D'UN QUESTIONNAIRE PORTANT SUR LES CONNAISSANCES ACQUISES EN TP.	194 à 211
CHAPITRE-XI - DISCUSSION ET CONCLUSIONS GENERALES	212 à 224
CHAPITRE-XII - REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	225 à 231
RÉSUMÉ	232
ANNEXES	233 à 271
TABLE DES MATIERES	272 - 273

CHAPITRE-I INTRODUCTION GÉNÉRALE

1/ PROBLÉMATIQUE ET CADRE THÉORIQUE DE CETTE THESE

Les Travaux Pratiques (TP) occupent généralement une plage horaire importante dans les enseignements universitaires des sciences expérimentales. Ils sont organisés comme enseignements autonomes, en principe coordonnés à des travaux dirigés ou à des cours magistraux. Pour assurer ces TP, en particulier en Biologie, les enseignants ont recours à plusieurs aides, mobilisent plusieurs outils ou instruments : dessins au tableau noir, distributions de consignes sous forme de documents écrits, utilisation de microscopes, de loupes, de projecteurs diapos et de rétroprojecteurs, de films 8 ou super 8 mm, 16 mm, etc... L'avènement des nouvelles technologies, comme la télévision et le magnétoscope, a ouvert pour certains enseignants, de nouvelles possibilités pour améliorer la qualité des TP. Le travail qui est présenté ici se situe au point de rencontre entre un enseignement disciplinaire, les Travaux Pratiques (TP) de Biologie, et un moyen d'expression, de communication et d'observation, la vidéo, au sens où JACQUINOT (1977) parle de rencontre entre le moyen d'expression qu'est le film et le contenu d'une discipline.

Il existe dans tout enseignement de contenus et de méthodes scientifiques, des obstacles à leur appropriation par les étudiants et dont le franchissement chaque fois peut être retenu comme un objectif d'enseignement, c'est à dire pour parler comme MARTINAND (1986), comme un objectif-obstacle. Le présent travail se propose d'étudier si, dans quelques situations précises de TP, la vidéo peut ou non aider les étudiants à franchir ces objectifs-obstacles de TP. Selon les TP, les enseignants utilisent des systèmes vidéo pour introduire, pour communiquer et partager, ou pour réaliser des observations. Les situations d'enseignement avec utilisation vidéo peuvent être comparées à d'autres sans vidéo afin de tenter de cerner l'impact de cette aide et/ou outil.

Cette problématique nous impose donc un travail didactique sur l'utilisation de la vidéo, en articulation avec un contenu précis d'enseignement. L'introduction de la vidéo dans l'enseignement en général, dans celui de la Biologie en particulier, à l'exemple d'autres moyens audiovisuels, s'est faite, et se fait encore de manière empirique, individuelle, sans expérimentation et travail théorique préalables. Et, pourtant, comme le fait remarquer COMPTE (1985), il est nécessaire de disposer de théories d'apprentissage qui fournissent une connaissance des effets spécifiques des médias vidéo, et une méthodologie permettant de répartir entre le professeur, l'apprenant et cet outil, les responsabilités dans le processus d'acquisition du savoir.

Rappelons, à cet effet, l'organisation du système didactique, ses composantes et ses interrelations, tel qu'il fonctionne en général dans une classe. Comme le souligne JONNAERT (1988), il semble qu'un consensus existe sur l'organisation de ce système en trois pôles : le savoir, l'apprenant, l'enseignant. Le diagramme 1 en donne une illustration schématique.

Dans un tel système, en ayant un parti pris constructiviste, il faut **privilégier la relation de l'apprenant au savoir à s'approprier**. Pour cela, l'enseignant a la charge d'organiser en classe des situations qui mettent l'accent sur cette relation, c'est à dire qui permettent à l'apprenant de se construire son savoir. De telles situations doivent tendre à réduire la prééminence habituellement observée de la relation pédagogique enseignant-apprenant pour éviter deux écueils fréquents alimentés par deux conceptions de l'apprentissage :

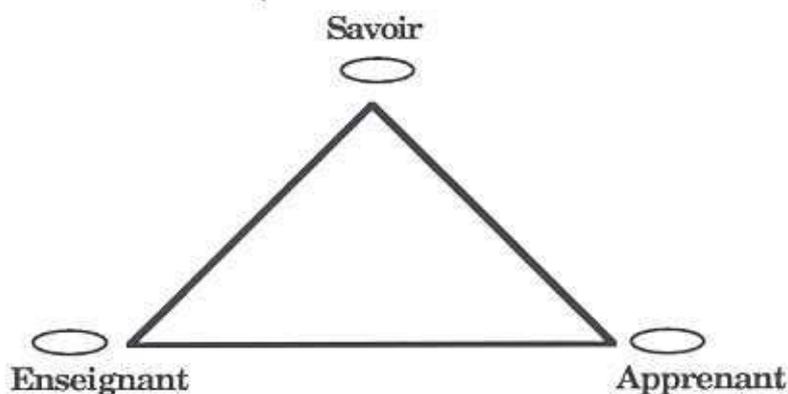


Diagramme 1 : Schéma montrant les composants du système didactique et leurs interrelations en classe

- premièrement, la conception de l'élève "tonneau vide à remplir", à charge pour l'enseignant détenteur du savoir de le lui transmettre. Cette conception de l'apprentissage débouche sur un modèle pédagogique qui privilégie la transmission du savoir. En référence aux trois modèles issus de champs de recherche différents et cités par ASTOLFI et DEVELAY (1989), celui que nous décrivons ici correspondrait à celui qualifié de modèle centré sur les acquisitions (FERRY, 1983), de mode transmissif à orientation normative (LESNES, 1977), ou de modèle dominé par le traitement de l'information (JOYCE, 1972). Les limites de ce modèle apparaissent évidentes, notamment suite aux travaux de GIORDAN et de l'INRP sur les représentations, répertoriés par GIORDAN et MARTINAND (1988). Il s'avère qu'un tel modèle aboutit à un simple plaquage du savoir enseigné sur les représentations spontanées des élèves qui restent le plus souvent le modèle explicatif auquel ils se réfèrent volontiers ;

- deuxièmement, la conception qui privilégierait les démarches au dépens des contenus de savoir, oubliant que, comme le soulignent fort justement dans leur livre ASTOLFI et DEVELAY (1989), l'apprentissage doit être significatif pour l'élève. Ils mettent en garde contre la conception positiviste qui croit pouvoir définir une méthode indépendante de son objet d'étude. En effet, quelle signification aurait pour l'apprenant la maîtrise des démarches en dehors de tout contenu, de tout savoir scientifique qui ne peut pas s'acquérir spontanément ? Dans le travail scientifique, et particulièrement en Biologie, une méthode acquiert un sens en fonction d'une question, d'un problème à résoudre. La connaissance scientifique se différencie, en effet de la pensée commune parce qu'elle est construite. La méthode est alors un artifice indispensable dans ce travail de construction, mais qui ne peut pas être la seule finalité de ce travail.

Les situations qui permettent à l'apprenant d'être en mesure de construire son savoir dans l'enseignement scientifique relèvent du contrat didactique en classe : c'est à dire de l'ensemble des règles, souvent implicites, qui régissent les relations entre un apprenant et un enseignant. Ce concept a été théorisé en Didactique des Mathématiques par BROUSSEAU (1986). Nous lui devons aussi les concepts de situation a-didactique et de dévolution, qui caractérisent respectivement les situations de classe où l'élève a conscience d'engager face à un problème, uniquement un raisonnement mathématique (MARGOLINAS, 1989), et celles où le maître lui laisse la possibilité de se prendre en charge face à l'appropriation d'un savoir. Abordant le rapport entre ces deux concepts, MARGOLINAS (1989) note que la dévolution est un processus qui dure tout le temps de la situation a-didactique, ce qui suppose de la part du maître d'organiser l'engagement persistant de l'élève dans une relation a-didactique avec un problème.

Ces concepts forgés et testés en Didactique des Mathématiques sont ils transposables en Biologie ? Pour JONNAERT (1988) qui plaide pour l'émergence d'une Didactique des disciplines, il y a des concepts fédérateurs et/ou fondateurs d'un tel champ conceptuel. Ce sont précisément, entre autres concepts, ceux de contrat didactique, de dévolution et de mise en projet. Sans nier l'intérêt qu'il peut y avoir à emprunter des outils

conceptuels qui ont déjà fait la preuve de leur efficacité pour expliquer et prévoir le fonctionnement de situations dans des domaines spécifiés comme la Didactique des Mathématiques, il nous paraît nécessaire d'examiner, au cas par cas, si leur emploi est pertinent au regard des problèmes posés par l'étude de situations didactiques dans des domaines différents comme la Biologie, en particulier dans les enseignements de Travaux Pratiques.

La conception constructiviste de l'appropriation du savoir par l'apprenant nous servira de cadre théorique pour analyser et évaluer les enseignements de TP sur lesquels porte notre corpus. Ces enseignements pratiques sont, dans l'esprit des enseignants universitaires, le lieu privilégié où l'étudiant cesse d'être passif, en comparaison des cours magistraux, pour agir et s'approprier son savoir, même si cette idée n'est pas toujours aussi explicitement formulée. En effet, ces enseignements pratiques, même en l'état actuel du système d'enseignement universitaire, peuvent fonctionner dans une perspective d'apprentissage constructiviste par investigation, par résolution de problèmes, débouchant sur une autoconstruction du savoir par l'apprenant (HOST, 1985). Ils favorisent, à la fois, une pédagogie différenciée, en permettant à chaque étudiant de travailler à son propre rythme, en faisant alors appel à l'enseignant comme personne-ressource, et un apprentissage socialisé dans un petit groupe sur un poste de travail, avec éventuellement des conflits socio-cognitifs facteurs d'évolution des conceptions de chaque membre du groupe confrontées à celles de ses pairs (PERRET-CLERMONT, 1979).

La confection par les enseignants de documents vidéo muets, degré plein de l'écriture filmique, dirait JACQUINOT (1977), semble laisser la possibilité à de multiples utilisations. Cette caractéristique conférerait à ces documents un réel intérêt dans le système didactique des TP de Biologie étudiés dans cette thèse. Celle-ci est centrée sur l'évaluation de l'impact de tels documents. Il nous a en effet paru, a priori, que travailler sur de tels documents favorise chez les étudiants non seulement une autoconstruction du savoir en jeu, mais aussi, par le travail en groupe qu'il autorise, une forme de socialisation qui est une caractéristique du savoir scientifique, et de socialisation de l'étudiant tout court. Le document vidéo ainsi conçu pourrait ne pas être "une camisole de force" pour enseignants et étudiants, acteurs du système didactique comme dans le cas des productions filmées accompagnées d'un commentaire pour réduire autant que possible la polysémie. Il serait alors un instrument qui, entre les mains de ces acteurs, à l'intérieur du système, permet de développer des stratégies divergentes (CROZIER et FRIEDBERG, 1977). Il pourrait être utilisé pour créer ou mettre en place des situations didactiques propices à une pédagogie du processus qui favorise un apprentissage par investigation-construction, par résolution de problèmes. Une telle utilisation didactique du document vidéo muet pourrait déboucher sur une véritable appropriation du savoir scientifique par l'étudiant (JACQUINOT, 1977, 1986).

Quelles pourraient être les fonctions remplies par les documents vidéo utilisés par les enseignants dans le système didactique tel que nous l'avons décrit ci-dessus dans le cas des TP de Biologie observés ? Deux types de fonctions nous paraissent caractériser les documents vidéo utilisés dans l'enseignement :

- **la vidéo, une fonction d'aide didactique.** Comme le signale GIORDAN (1989), quand on prononce l'expression "aide didactique", on pense traditionnellement aux moyens à disposition de l'enseignant pour faciliter la diffusion de son message. Leur rôle est d'illustrer, de prolonger et d'anticiper la voix du scientifique pour la rendre plus performante. Pour ASTOLFI (1989), il convient d'abord de définir le concept "aide", c'est à dire un support de l'activité didactique en cours. Il faut alors préciser ce que cette aide apporte en surplus de ce qui ferait son économie.

Cet apport nous le situons sur deux plans :

° premièrement, la vidéo peut aider à la communication entre enseignant et apprenant, entre l'apprenant et ses pairs ;

° deuxièmement, le document vidéo peut jouer le rôle de structurant, précisément de structurant antérieur perceptuel. AUSUBEL (1960), AUSUBEL et YOUSSEF (1963), KUHN et NOVAK (1971) ont démontré le rôle positif du structurant antérieur sur les apprentissages cognitifs. Ils ont conduit des recherches sur le rôle de la structuration du savoir à enseigner et sur les rapports entre cette structure du savoir à enseigner et la structure conceptuelle de l'apprenant. Ils ont plaidé la nécessité d'accrocher correctement le nouveau savoir à enseigner à la structure conceptuelle déjà en place chez l'élève. Cet accrochage, cette jonction entre le savoir nouveau et la structure conceptuelle de l'élève se fait par des ponts cognitifs ou structurants. Parmi les structurants qui facilitent l'apprentissage d'un savoir

conceptuel nouveau figure ce qu'ils appellent le structurant antérieur. Il s'agit de présenter à grands traits les nouveaux concepts au début de tout apprentissage. Ils ont démontré que cette manière de faire améliore notablement l'appropriation de ces concepts par l'apprenant parce qu'il se crée ainsi des ponts cognitifs entre leur savoir antérieur et le savoir nouveau à s'approprier. L'efficacité du structurant antérieur sur l'apprentissage peut être accrue, s'il est accompagné de signaux perceptuels visuels tels que la mise en gras, en italique, etc. des nouveaux concepts. Dans le même sens, NUGENT, TIPTON et BROOKS (1980) démontrent le rôle positif de structurant antérieur perceptuel que joue l'addition de titre au début de la projection de films ou de séquences de films pour la compréhension de leur contenu par les apprenants auxquels ils sont projetés. De BUEGER et CALANDE (1989) parlent aussi d'aide à la structuration des apprentissages à propos d'un vidéogramme qu'ils ont conçu pour passer en revue les différentes étapes de l'infection d'un homme par un virus ou une bactérie dans des cours d'immunologie.

De la même manière, nous faisons l'hypothèse que la projection d'une petite séquence vidéo présentant au début des TP un morceau de ce qui va faire l'objet d'observation au cours d'une séance, agit favorablement sur la qualité des observations qu'auront à effectuer les étudiants.

Cette aide est didactique ensuite, poursuit ASTOLFI (1989), dans la mesure où elle se réfère à un apprentissage conceptuel particulier. Elle est didactique en effet, et pas seulement méthodologique en ce sens qu'elle s'articule à l'appropriation d'un champ notionnel particulier. Elle aide, par exemple à la lecture ou à la communication d'observations délicates faites au microscope.

La position d'aide didactique, comme la vidéo, dans le système didactique, peut être illustrée de la manière indiquée par le diagramme 2.

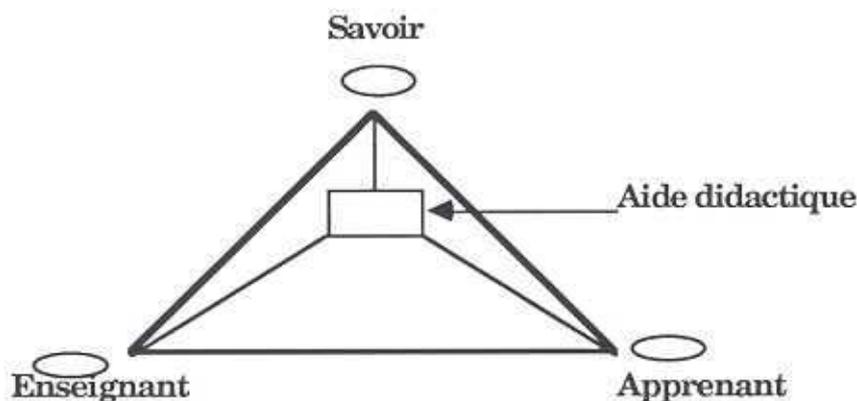


Diagramme 2 : Schéma montrant les composants du système didactique en classe

Ce schéma montre le niveau d'intervention d'une aide didactique comme la vidéo par exemple.

— Les traits épais schématisent les relations effectives entre les composantes du système

— Les traits fins schématisent des relations possibles, en présence d'une aide didactique

- la vidéo, une fonction d'instrument d'observation.

Ici, il ne s'agit plus d'une simple aide didactique qui viendrait apporter un petit plus sans grande incidence sur le savoir en jeu. Mieux, il s'agit, signale déjà BAJA (1969), par les possibilités qu'offre le film, et notamment dans la technique vidéo, de suppléer les limites de nos sens dans l'observation de phénomènes qui, eu égard à leur vitesse, sont trop rapides ou trop lents (comme certains actes comportementaux) pour être bien vus à l'oeil nu. Alors, le document vidéo a le même rôle que le microscope pour l'observation de structures cellulaires par exemple. Par la possibilité d'accéléré, de ralenti, d'avance et de retour rapides, ainsi que d'arrêt sur image, la vidéo se prête bien à l'observation de nombreux mouvements animaux, difficiles à analyser par l'observation à l'oeil nu. Les mouvements cellulaires (divisions et mouvements des cellules), les comportements animaux, peuvent être filmés en accéléré ou en

permet la transmission et surtout l'appropriation par l'étudiant des savoirs biologiques en jeu dans les TP. Cette théorie pourrait alors déboucher sur des applications, si elle montre, au prix d'une démarche prudente basée sur des résultats testés sur le terrain, que l'utilisation de la vidéo peut être une aide, une solution pour pallier le manque d'enseignants et de moyens financiers, pour faire face à une demande sociale d'enseignement en rapide croissance, en France, mais surtout en Afrique au sud du Sahara. Alors, l'option d'équiper l'enseignement, en particulier au niveau universitaire, de systèmes vidéo, ne serait pas un luxe mais une nécessité. Le coût des équipements qui peut être estimé élevé, eu égard à la faiblesse des économies des pays africains concernés, devient intéressant, à terme, si un tel investissement permet de résorber partiellement la surchauffe des effectifs qui influence négativement la qualité et le niveau de l'enseignement dispensé, notamment dans les universités.

2/ RECHERCHES ET RÉFLEXIONS SUR L'UTILISATION DE DOCUMENTS FILMÉS ÉDUCATIFS

La plupart des travaux de recherche et les réflexions sur l'utilisation de la vidéo se situent dans le champ de la pédagogie générale des médias d'enseignement. Ils traitent de compétences méthodologiques transversales aux disciplines. Le champ disciplinaire choisi dans ces recherches n'est qu'un support à travers lequel sont testées des hypothèses se rapportant à des compétences jugées a priori de portée générale et susceptibles d'être réinvesties dans d'autres situations que celles de leur champ de production. L'appropriation d'un savoir spécifié à travers un document vidéo réalisé à cet effet, n'est donc pas au centre des problématiques de la plupart de ces recherches ou réflexions. Si nous les évoquons, c'est pour comparer les outils théoriques et les méthodologies mis en oeuvre dans ces recherches par rapport aux nôtres, mais aussi, pour bien marquer notre différence d'approche et l'originalité de notre travail.

Ces travaux et réflexions que nous résumons ci-après sont menés en France et dans divers pays. Il est possible de les classer en deux groupes selon qu'ils ont ou non le souci de privilégier la spécificité du champ d'utilisation.

2-1/ Travaux n'ayant pas comme centre d'intérêt la spécificité du champ d'utilisation

En France, sans vouloir être exhaustif, nous évoquerons les recherches et réflexions théoriques de :

- COMPTE (1985) qui souligne l'importance de l'élaboration d'un cadre de réflexion sur les critères de sélection de "documents authentiques vidéo" et qui donne un éclairage sur l'introduction de ces documents dans l'enseignement, en l'absence de **théories d'apprentissage sur les médias** ;

- LEBEL (1985) propose des grilles d'analyse qui puissent aider les enseignants à choisir leurs documents audiovisuels en général, vidéo en particulier, en fonction de leurs objectifs d'enseignement ;

- GAYRAUD (1986), étudie dans une perspective génétique, l'influence du dessin animé télévisuel sur la représentation des lieux chez l'enfant. Ses observations sont réalisées sur 67 enfants de la maternelle (30) et du primaire (37), garçons et filles, auxquels il est proposé de regarder ensemble le même épisode d'un document vidéo enregistré d'une série télévisuelle. Ensuite au cours d'un entretien directif, il est demandé aux enfants de répondre individuellement à un questionnaire concernant les lieux d'origine du personnage principal du dessin animé projeté, Rémi. Le résultat global principal à l'issue de cette expérience est que les jeunes enfants situent Rémi d'abord à l'intérieur du téléviseur, puis très loin, tandis que les plus âgés évoquent la réalité de l'image du dessin animé "Rémi". GAYRAUD en conclut que dans la relation de l'enfant avec l'image animée, les mécanismes psychologiques sont différents selon qu'il s'agit d'un jeune enfant ou d'un enfant ayant accédé au symbolique ;

- LINARD et PRAX (1984), rapportent des expériences sur les effets du visionnement de soi-même en activité, sur le mode de travail et les relations socio-affectives de groupes de classe réduits. Ces expériences menées dans des établissements d'enseignement secondaire montrent que, en matière d'audiovisuel éducatif, notamment la télévision, c'est **l'interaction entre facteurs humains et facteurs technologiques qui est significative et non pas leur présence isolée.**

ralenti, avec un procédé de zoom, pour permettre une observation correcte autrement difficile ou impossible. Du fait de la place importante qu'occupe l'observation en Biologie, disposer d'un instrument qui nous permet d'exercer correctement cette activité est une nécessité centrale dans cette discipline, et notamment dans son enseignement. Dans cette perspective, nous sommes d'accord avec REMACLE, SERVIRANCK et DE BUEGER (1989) pour dire que la vidéo, plus exactement l'image vidéo, n'est plus simplement une aide, mais un outil de travail tant pour le scientifique qui élabore la connaissance, que pour l'enseignant qui tente d'induire le savoir, ou l'élève qui doit se l'approprier. L'intervention de cet instrument d'observation dans le système didactique devient alors une nécessité. Sa position peut être schématisée comme indiquée dans le diagramme 3 ci-dessous.

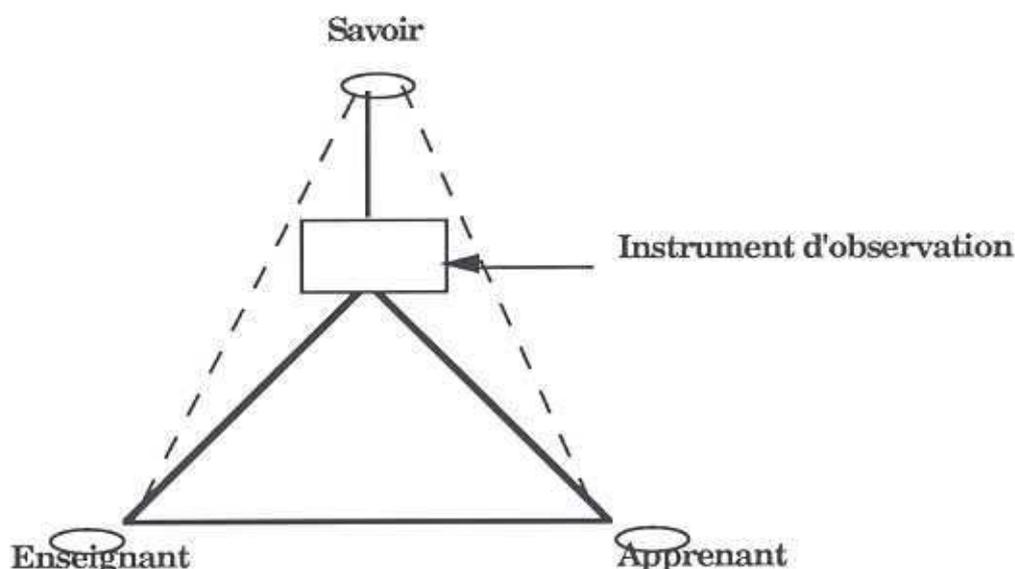


Diagramme 3 : Schéma montrant les composantes du système didactique en classe
Ce schéma montre le niveau d'intervention d'un instrument d'observation, comme le microscope ou la vidéo.

- Les traits épais schématisent les relations effectives entre les composantes du système, en présence d'un instrument d'observation
- - Les traits fins discontinus schématisent des relations impossibles ou avec de fortes contraintes pour observer.

Pour que les Travaux Pratiques soient des lieux où l'étudiant construit son savoir en situation d'autonomie, de dévolution pour parler comme BROUSSEAU, il faut que l'enseignant accepte de travailler à partir d'un contrat didactique où il cesse d'être, au moins provisoirement, le détenteur du savoir. Il faut pour cela qu'il trouve des situations où l'étudiant entre directement en relation avec le savoir à s'approprier. En Mathématique BROUSSEAU parlerait de situations a-didactiques. Dans ces conditions, dit HOST (1985), l'enseignant intervient pour compléter le travail d'investigation personnelle de l'étudiant par des activités de structuration qui assurent la cohérence du savoir individuel et son contrôle par référence au savoir socialisé. C'est une telle démarche à notre avis qui est également réalisée dans ce que JONNAERT (1988) appelle une pédagogie de mise en projet, c'est à dire qui met l'apprenant dans une situation telle qu'il ait envie de lui donner du sens <<pour lui>>. Il est dans une situation active de recueil et d'intégration d'informations (MEIRIEU, 1988). Ainsi stimulé par l'enseignant, l'étudiant peut entreprendre une démarche d'investigation personnelle pour arriver au but fixé, l'enseignant aidant à la validation de chaque étape et du résultat final.

Une telle perspective peut contribuer à fonder une théorie de la transmission des savoirs par l'image et le son (JACQUINOT, 1985). Il s'agit pour nous de voir comment elle

Dans les pays autres que la France, les années 70 ont été marquées également par une série d'études et de réflexions sur les médias d'enseignement, et notamment sur l'impact des films à vocation éducative, films 8 mm, super 8 mm, 16 mm, et des documents filmés vidéo avec l'arrivée sur le marché des nouveaux magnétoscopes :

- SALOMON (1974), enseignant de Psychologie à l'université de Jérusalem, a étudié l'importance de l'appropriation par l'étudiant de certains codes filmiques, comme le zoom. Il montre que de telles compétences sont réinvesties de manière implicite dans des apprentissages ultérieurs de changement d'échelles de plan ou d'orientation dans l'espace ;

- TEATHER et MARCHANT (1974) ont conduit une étude sur la manière d'améliorer l'efficacité des films éducatifs, en favorisant la participation des étudiants par l'aménagement au cours de la projection en classe, de courts intervalles de temps où ils peuvent travailler sur une séquence filmée immédiatement avant ou après qu'elle ait été projetée. Dans ces intervalles de temps, les étudiants reçoivent des consignes ou ont à répondre à des questions en rapport avec des informations contenues dans les séquences de films, réponses suivies ou non d'une correction donnant les réponses correctes. Des pré-tests et des post-tests ont été réalisés. Les résultats montrent que l'effet des consignes de présentation des items d'information à travers des fascicules, immédiatement avant le visionnement de la section du film à laquelle elles renvoient plutôt qu'immédiatement après, n'a pas d'incidence statistique significative. En revanche, la technique où la tentative de l'étudiant à répondre à une question est suivie par la réponse correcte, est significativement plus efficace qu'un questionnement sans apport des réponses correctes. Curieusement, la présentation de l'information sous forme de questions suivies de la tentative de réponse de l'étudiant, avec apport de la réponse correcte, n'est pas significativement meilleure que le fait de présenter simplement la réponse correcte sous la forme d'une déclaration. Ainsi, la participation active considérée implicitement comme étant la tentative de l'étudiant à répondre à des questions, apparemment, n'améliore pas l'efficacité de son apprentissage à partir du film. La production de déclarations ou de questions suivies par la réponse correcte est presque deux fois plus efficace que le fait de demander simplement aux étudiants ce qu'ils pensent du contenu du film. Quant aux intervalles de temps, ils augmentent le temps total de projection du film, mais l'accroissement d'efficacité qui leur est imputable est comparable à ce qui peut être espéré de meilleur dans une reprise de la projection. TEATHER et MARCHANT concluent leur travail en soulignant que, sans prétendre à une généralisation de leurs résultats, il est raisonnable d'avancer comme hypothèse de travail, que les techniques utilisées dans leur recherche peuvent améliorer l'apprentissage des étudiants à partir de film, pourvu toutefois que les conditions générales de projection de film indiquées soient réunies ;

- TEATHER (1974), à l'université de Liverpool du Royaume Uni, a porté un intérêt particulier à l'efficacité de plusieurs types d'utilisation (ou de projection) d'un même film, sur la compréhension de faits de politique internationale, à partir d'un film de jeu de rôles sur cette politique. Ses observations ont été faites sur des élèves officiers de la Royale Air Force et des étudiants du Département de Politique Internationale de l'University College du pays de Galles, d'Aberystwyth et de l'Institut Polytechnique de Lanchester. Il arrive au résultat, à partir d'un post test, que les étudiants qui avaient bénéficié d'une projection grâce à un projecteur placé derrière eux (rear projection) réalisaient de meilleurs scores à des questions de connaissance sur le sujet du film projeté que ceux qui avaient bénéficié d'une projection dont le projecteur était placé devant eux (front projection) ; les étudiants qui avaient une projection vidéo du même film avaient réalisé des scores intermédiaires, situés entre les deux précédents ;

- ATKINS et CLIFT (1975) à l'université de Monash, Victoria, en Australie, se sont intéressés à l'intégration de plusieurs techniques et procédés d'aide à l'enseignement pour la réalisation de plusieurs objectifs de cours. Ils portent une attention particulière à l'apport de la vidéo parmi un ensemble d'aides constitué de livres de classe, d'exercices, d'un enseignement programmé, d'un apprentissage individualisé. Ils considèrent la vidéo non comme un moyen d'enseignement, mais comme la technique la plus appropriée pour présenter le noyau matériel d'un cours dans un enseignement de première année pour ingénieurs. Les documents filmés réalisés sous forme d'unités d'une durée de 20 minutes chacune, sont présentés par une équipe de trois assistants. Après la projection, les étudiants peuvent poser des questions pour éclaircir des points qu'ils n'auraient pas bien compris. Ensuite, ils font de petits exercices de compréhension qui peuvent comporter des questions à réponse courtes, de petits problèmes ou des questions à choix multiples. Ces exercices ne sont pas considérés comme des tests mais plutôt comme un entraînement à la mémorisation. Les facilités liées à la

vidéo sont mises à disposition des individus ou des groupes pour réaliser plusieurs objectifs comme renforcer les acquisitions, permettre aux étudiants absents à une unité ou à ceux qui ont trouvé la projection en classe trop rapide pour leur rythme de travail de rattraper, enfin pour réviser ;

- NOORDHOF (1974), à l'université Brunel au Royaume Uni, analyse les avantages sur les enseignements et la formation en général, d'une expérience de révision individuelle des cours enregistrés sur cassettes vidéo librement accessibles aux étudiants dans les salles de Travaux Pratiques et à la bibliothèque centrale de l'université grâce à l'installation de moniteurs et de magnétoscopes. Il tire de cette expérience un certain nombre de leçons : premièrement, en élargissant les possibilités dans la manière d'accéder facilement au visionnement des cassettes vidéo, beaucoup plus d'enseignants sont devenus attentifs aux cours faits par leurs collègues et, ceci a produit comme résultat, qu'ils trouvaient là un encouragement à essayer d'utiliser la télévision dans leurs enseignements ; deuxièmement, la possibilité de se repasser les cours a entraîné la production de programmes de rattrapage pour combler des lacunes dans des domaines où les étudiants ont besoin d'aide spéciale (comme des exercices de rémédiation en Mathématique) et où des cours n'existent pas dans ce but ; enfin si, au début de l'expérimentation les étudiants se bornaient à ne visionner que les cassettes vidéo qui leur étaient recommandées par leurs enseignants, avec le temps, et de manière significative, ils ont fini par se servir individuellement des cassettes comme des livres, c'est à dire pour faire le tour d'une question dans un domaine donné ;

- CORNELIUS (1977), professeur au Collège de l'Education de Copenhague, au Danemark, propose des réflexions sur les problèmes que pose de manière générale l'utilisation du film - qu'il soit de 8, 16 mm ou un film vidéo - en tant que moyen éducatif. Il centre son propos plus particulièrement sur les rapports de l'enseignant au film. Il rapporte les résultats d'une enquête menée au Danemark en 1972/73 et ayant pour objectif de connaître exactement dans quelle mesure les enseignants utilisent effectivement les films dans leurs classes. Un questionnaire avec des questions fermées et ouvertes a été donc proposé aux enseignants allant du primaire (élèves âgés de 7 ans) au secondaire (élèves âgés de 17 ans). CORNELIUS rapporte quelques résultats issus des réponses des enseignants au questionnaire posé. Ainsi, concernant les motifs de choix d'un film, les enseignants les justifient de la manière suivante : ils avaient une connaissance du film parce qu'ils l'avaient déjà utilisé, ils ont pris la décision de l'utiliser à partir de sa description dans les catalogues de films, à partir d'un manuel livre du maître ou autres documents semblables, à partir des conseils fournis par d'autres collègues ou des bibliothécaires. Quant aux objectifs visés par les enseignants quand ils ont décidé d'utiliser un film, ils sont formulés et résumés ainsi : introduire un sujet, motiver, présenter un sujet, marquer une étape intermédiaire, conclure un sujet, illustrer un thème, susciter un apprentissage de compétences, impliquer les étudiants, permettre une connaissance pour favoriser une critique des média ;

2-2/ Travaux ayant le souci de la spécificité du champ d'utilisation

Si beaucoup de recherches et réflexions sur l'utilisation de la télévision et de la vidéo dans l'enseignement, comme celles citées ci-dessus, visent à tester des hypothèses sur l'acquisition de compétences de savoir-faire méthodologiques transversales aux disciplines, certaines expriment explicitement le souci d'articuler l'usage de cet outil aux problèmes spécifiques que pose chaque discipline afin de déterminer son impact tout aussi spécifique dans chaque domaine d'emploi.

En France, nous pouvons signaler les travaux et réflexions de :

- JACQUINOT (1977, 1985, 1986, 1987_88) qui souligne explicitement la **pertinence de recherches didactiques sur la vidéo qui prennent en compte les relations entre les contenus, l'expression filmique et les théories d'apprentissage**. Elle fournit un cadre de réflexion méthodologique sur la rencontre entre le mode d'expression filmique, avec des codes propres au cinéma et à la télévision, et un contenu disciplinaire donné. JACQUINOT esquisse une taxonomie des messages audiovisuels à partir de la manière dont le film didactique a été réalisé. Elle souligne que le mode de traitement du film à vocation didactique renvoie tout naturellement à des théories d'apprentissage. Le film peut être un simple cours magistral enregistré ; ou au contraire, il est fait de manière à intégrer les différents mondes référentiels (le monde du spécialiste, le monde de l'apprenant, le monde de tout le monde) ; enfin le film peut être conçu de manière à permettre la mise en jeu d'un

processus qui favorise chez l'apprenant la construction d'un savoir. JACQUINOT (1977) reprenant à ce propos une typologie de BARTHES (1972) sur l'analyse des discours écrits, caractérise ces trois types d'écriture du film didactique en parlant du degré zéro, du degré moyen et du degré plein de l'écriture filmique didactique.

Il est alors possible de rattacher à ces trois types de films, trois modèles pédagogiques qui impliquent trois hypothèses d'apprentissage. Le premier type renvoie au monde de la classe traditionnelle, et le film qui est un simple enregistrement du cours n'a pas d'influence particulière sur les processus d'enseignement/apprentissage qui s'y déroulent. Le deuxième type définit l'acte didactique en terme de produit et induit un modèle de transmission-réception. Le troisième type enfin, met l'accent sur le processus qui permet à l'apprenant de construire son savoir. Il renvoie à un modèle d'investigation-construction. Cette typologie des films à vocation didactique est intéressante dans la mesure où elle peut aider à observer ce qui se passe en classe, au double plan de l'enseignement et de l'apprentissage. Elle peut fonctionner comme grille d'analyse dans la rencontre, dans les TP étudiés ici, entre la Biologie et le mode d'observation, d'expression et de communication qu'est la vidéo, par exemple ;

- VISIER et MAURY (1988) qui, dans un enseignement à de futurs praticiens, médecins et psychologues, ont utilisé la vidéo pour projeter des consultations réalisées par l'enseignant lui-même et associées à la rédaction d'un cours polycopié reprenant de façon classique, la sémiologie, la pathologie et la thérapeutique. L'hypothèse sous-jacente à cette introduction est précisée par VISIER et MAURY dans ces termes : la possibilité de partir pour un enseignement, d'une consultation filmée, c'est à dire de montrer l'enseignant en situation, va entre autres, d'une part modifier des **représentations initiales** que pouvaient éventuellement avoir les étudiants et d'autre part les introduire dans quelque chose qui est beaucoup plus proche de la pratique qu'ils devront avoir. Ils tirent de cette utilisation un certain nombre de réflexions en guise de conclusions. Ils signalent qu'à première vue, leur utilisation de la vidéo s'apparente à des Travaux Pratiques. Mais, disent-ils, la réalisation d'un tel travail, pour être opératoire avec les étudiants, nécessite des enseignants très entraînés, qui préparent longuement le cours qui est certainement plus difficile à faire. Un tel cours doit, en effet, s'articuler, en partie, sur ce qui peut être saisi d'un certain nombre de représentations qui peuvent courir à travers une salle, représentations dont les dominantes doivent être repérées avec soin, sous peine d'entrer dans un véritable "cafouillage". A travers l'utilisation de la vidéo qui est décrite ici, ce n'est donc pas une facilitation de la tâche des enseignants qui est proposée, mais un travail plus complexe avec un nouvel apprentissage impliquant **une bonne connaissance de la matière enseignée** et une réorganisation de l'enseignement à partir d'éléments particuliers tels qu'ils apparaissent au cours d'une consultation. Ensuite il faut tenter de proposer des modalités accessibles en fonction des représentations des étudiants ;

- MALDAGUE et GILSON (1988). Ils rapportent une expérience de 5 ans d'utilisation de documents vidéo pour présenter aux étudiants, dans une unité d'enseignement de Pathologie et de Cytologie Expérimentales, des lésions macro- et microscopiques. Cette **présentation vidéo grâce à l'emploi d'un pointeur-vidéo et d'un objectif-zoom permet l'agrandissement de certains détails**. La caméra tritube utilisée peut être directement placée sur un microscope de démonstration. Une autre utilisation de la vidéo est la réalisation de tests d'auto-évaluation continue pour les étudiants. Chaque semaine, les étudiants répondent à un questionnaire comportant 20 courtes séquences vidéo enregistrées au microscope. Ils doivent reconnaître les structures normales et pathologiques qui leur ont été expliquées dans un cours antérieur. Ils signalent comme résultats de ce système vidéo, les avantages suivants : l'étudiant absent à un cours peut facilement le suivre en différé et rattraper son retard ; les cours enregistrés sur cassettes permettent une meilleure intégration de l'enseignement théorique et pratique ; les disciplines morphologiques sont mieux assimilées grâce au système d'auto-évaluation ;

- TRUCHASSON (1988) qui livre une réflexion sur l'utilisation de documents vidéo comme aide dans la formation en école d'ingénieurs. Il décrit trois types d'utilisation : projection de films complets atteignant 20 ou 30 minutes, projection de courtes séances de quelques minutes, enfin des séquences d'aide à l'enseignement couplant micro-ordinateur et vidéocassette. Passant en revue les contenus des films ou les objectifs poursuivis dans ces trois types d'utilisation de la vidéo, TRUCHASSON signale quelques obstacles à l'utilisation de la vidéo comme aide à l'enseignement. Ceux-ci seraient d'ordre psychologique et **matériel**. Dans le premier type d'obstacle, figure la crainte de l'enseignant de devenir inutile, de perdre son autorité, son aura, ses habitudes. Dans le **second type d'obstacles se situent le coût parfois élevé des investissements que nécessite l'acquisition du matériel**,

les problèmes de locaux adéquats, de sécurité du matériel, mais aussi tout ce qui touche au standard de production et d'enregistrement, U matic ou VHS, Pal ou Secam. Sur une enquête menée auprès des étudiants pour recueillir leurs opinions quant à l'intérêt pour eux d'avoir un enseignement par la vidéo, TRUCHASSON a recueilli les résultats ci-après : sur 38 étudiants interrogés, 34 étaient très favorables à cet enseignement, les autres étant indifférents. Les étudiants trouvent dans cette situation **un gain de temps sensible**, une grande motivation, et une ouverture vers d'autres problèmes.

A l'Université américaine de Cornell :

- GAY (1986), dans le cadre d'un cours de Biologie, a observé des différences significatives entre étudiants de première année, à l'occasion d'un travail sur **la synthèse des protéines** à partir d'un vidéodisque qui présente ce contenu en hiérarchisant les difficultés sous forme de séquences différentes. Elle a sélectionné 80 sujets à partir de 156 volontaires, et les a répartis en deux groupes sur la base des notes obtenues à un pré-test. Un premier groupe est constitué des étudiants qui ont des notes comprises entre 3 et 8 sur 20 ; un deuxième groupe est constitué de ceux dont les notes sont comprises entre 11 et 17 sur 20. Le premier groupe constitue le groupe faible et le second le groupe fort. Ces deux groupes sont placés devant deux styles d'apprentissage de la synthèse des protéines sur le vidéodisque : **soit un apprentissage assisté par un ordinateur** qui présente les concepts dans une forme hiérarchisée. Les réponses faites par l'étudiant sont automatiquement évaluées et les corrections ou explications sont données par l'ordinateur ; **soit l'étudiant contrôle lui-même son apprentissage du vidéodisque**, en choisissant la séquence à apprendre, niveau de difficulté et adaptation du contenu compris. Il choisit le mode de présentation des concepts (en vidéo, en audio, sous forme de graphiques ou de texte). C'est donc l'étudiant qui choisit le type de contenu à apprendre. Les résultats du post-test montrent qu'il y a une interaction significative entre le type d'apprentissage et le niveau conceptuel de départ des étudiants. Dans l'apprentissage contrôlé par l'apprenant lui-même, le score au post-test du groupe faible était significativement différent de ceux des sujets dans les autres trois tests. Les sujets forts ne manifestaient pas de différence significative dans les deux situations d'apprentissage, assisté par l'ordinateur ou contrôlé par l'étudiant lui-même. Les sujets faibles ne manifestaient pas de différence significative dans l'apprentissage assisté par l'ordinateur. Les résultats montraient également qu'il y avait une interaction significative entre le niveau conceptuel de départ et le temps d'apprentissage. Ainsi, le groupe fort dans la situation d'apprentissage contrôlé par l'étudiant lui-même était plus efficace en terme de temps d'apprentissage que tous les autres groupes et conditions ;

- ROBERTSON (1984), a filmé des étudiants volontaires pendant une séance de TP de Biologie. Au cours d'entretiens, à la fin de la séance, il leur fait expliciter leurs sentiments concernant leurs activités pendant cet enseignement. Une partie de l'enregistrement vidéo leur est projetée et il leur est demandé de mettre la cassette en arrêt chaque fois qu'une action qui passe à l'écran évoque chez eux des pensées ou des sentiments qu'ils ont eu pendant le TP. A partir de ces interviews autour du document vidéo filmé de la séance de TP, ROBERTSON arrive à la conclusion que les étudiants pouvaient être répartis en 3 groupes ainsi constitués :

° ceux qui pensent le moins possible à ce qu'ils font. Ce sont des étudiants qui font leurs observations et qui recueillent leurs données superficiellement, souvent sans savoir pourquoi et comment ces données sont recueillies ;

° ceux qui sont très centrés sur les procédures utilisées en TP. Ils attachent un grand soin à faire le travail demandé conformément aux consignes figurant sur le guide de TP ;

° ceux qui réfléchissent pour donner une signification à ce qu'ils font. Ce sont les étudiants qui cherchent à comprendre les raisons qui président à l'emploi des méthodes proposées et la signification des données recueillies. Ils cherchent à intégrer les connaissances acquises à partir des cours magistraux, de leurs lectures personnelles et du travail fait en TP.

Ce dernier groupe exprime des sentiments très positifs à l'égard des TP. Ils réfléchissent beaucoup sur le sens des activités auxquelles ils s'adonnent dans ces enseignements. Ils cherchent à donner une signification à leur apprentissage. Le premier groupe, en revanche, voit très peu de relations entre les TP et les cours magistraux. Ils disent que les TP servent tout juste à "bourrer" les étudiants d'apports supplémentaires en vue de la sélection aux examens. Ils manifestent des sentiments très négatifs vis à vis des TP. Ils apprennent par coeur les connaissances enseignées.

Ces études sont remarquables par la diversité de leurs intérêts. Le développement récent des recherches en éducation, et les progrès techniques dans le domaines des médias expliquent d'une certaine manière, le grand nombre et la diversité des recherches sur les nouveaux médias éducatifs, en particulier sur l'utilisation de la vidéo, au cours de ces vingt dernières années.

3/ DES OBJECTIFS DES TRAVAUX PRATIQUES (TP) EN BIOLOGIE.

Quels objectifs visent les Travaux Pratiques (TP) ? Quels savoirs, quels savoir-faire, quels savoir-être l'enseignant veut-il communiquer aux étudiants ? Plusieurs investigations ont été menées dans diverses disciplines des sciences expérimentales pour tenter de répondre à ces interrogations.

3-1/ Les conceptions des étudiants et des enseignants sur les objectifs généraux des TP en Sciences expérimentales.

Au Royaume Uni, DENNY (1986) a conduit une enquête par questionnaires semi-fermés (centrés uniquement sur les enseignements pratiques) auprès d'élèves de 11 à 16 ans et auprès de leurs enseignants. Les réponses qu'il a obtenues illustrent assez bien l'idée qu'élèves et enseignants se font du rôle des TP dans les cursus scientifiques au secondaire. Pour les élèves les TP sont un moment pour :

- apprendre à manipuler et à se servir de choses avec précision et soin ;
- aider à découvrir et à trouver des choses nouvelles ;
- apprendre à manier un équipement scientifique ;
- tester la véracité d'une idée ;
- montrer la justesse des idées étudiées ;
- montrer comment les scientifiques travaillent en laboratoire.

Pour les enseignants, les TP servent à :

- construire une connaissance et une compréhension des faits et des théories scientifiques par la réalisation d'expériences concrètes ;
- développer et/ou illustrer l'approche scientifique pour résoudre des problèmes, c'est à dire tester empiriquement des idées ; faire des enquêtes ;
- développer des aptitudes psychomotrices ;
- stimuler la motivation.

ORLANDI (1989) dans le cadre de son mémoire de DEA (DEA de Didactique des disciplines scientifiques, Université Lyon 1, France) a interrogé des enseignants de la classe de troisième, sur les conceptions qu'ils ont du rôle de l'expérimentation et des TP dans cette classe. Les réponses sont qu'ils permettent de :

- partir du concret pour arriver aux notions ;
- développer un contact avec le réel ;
- prouver en montrant, en illustrant un discours théorique ;
- faire un choix entre plusieurs hypothèses possibles.

Dans le cadre d'une innovation pédagogique introduite dans les TP d'Ethologie à l'Université Lyon 1 et qui représente le corpus le plus important de la présente thèse - nous y reviendrons plus en détail à partir du chapitre IV - un questionnaire élaboré par l'équipe de recherche constituée autour de cette innovation, a été rempli par les étudiants de Psychologie inscrits dans cette Unité de Valeur (UV), avant tout enseignement de TP, pour connaître entre autres objectifs, les idées a priori qu'ils se font de ces enseignements. Nous avons dépouillé et analysé ces réponses. Nous avons relevé que les étudiants prêtent a priori trois types de fonctions aux TP de Biologie (Psychophysiologie) de la licence de Psychologie :

- c'est un **moment de concrétisation**, d'illustration des cours magistraux considérés comme plutôt abstraits ;
- ces TP **mettent en contact avec la réalité**, ils permettent de **faire des observations** ;
- ils permettent de **manipuler, de faire des expériences**.

Ainsi, les objectifs qui se présentent avec le plus de prégnance dans les conceptions que les étudiants et même des enseignants ont des TP, sont les objectifs de savoir-faire. Selon les étudiants de Psychologie et les enseignants de collège ci-dessus cités, l'essentiel de ce qui se passe en TP se situe au niveau des possibilités qu'ont les étudiants de manipuler, d'expérimenter, d'observer.

3-2/ De quelques recherches à propos des objectifs des TP de Sciences expérimentales

Les TP absorbent des crédits importants ; ils occupent une partie importante de l'horaire d'enseignement et sont un lieu privilégié d'innovations : tout ceci justifie que des recherches soient menées à leur sujet. Il s'agit de définir à leur égard, la place respective des contenus, des enseignements et des apprentissages sous-jacents. Quels apprentissages en TP ? S'agit-il, s'interroge HOST (1985), d'apprentissages par résolution de problèmes ? d'apprentissages de techniques ? de contrôle de connaissances ? d'initiation à la recherche ? de prise de conscience du rôle de la Science dans la société ? Quelle est la meilleure manière d'apprendre la Science ? La Science s'apprend-elle :

- à partir d'un texte ou à partir de l'expérimentation ?
- à partir d'une démonstration du maître ou faut-il que l'étudiant lui-même expérimente ?
- dans quelle mesure une expérimentation peut-elle être remplacée par l'observation de film sur cette expérimentation ou par l'étude de ses résultats ?
- l'observation et l'expérimentation doivent-elles être guidées ou situées dans le cadre d'une investigation autonome ?

Plusieurs recherches, menées sur différents enseignements de TP dans différentes disciplines donnent des résultats qui permettent de répondre en partie à ces interrogations et de montrer leur apport spécifique dans les cursus scientifiques :

- YAGER, ENGLE et SNIDER (1969), travaillant en Biologie dans l'enseignement secondaire aux Etats Unis ont, pour tester l'efficacité de la manipulation en TP, comparé trois groupes d'élèves de 13 et 14 ans caractérisés ainsi qu'il suit : un groupe "discussion" où les élèves reçoivent des descriptions des 50 expériences du cursus et en étudient les résultats, sans les voir ni les pratiquer eux-mêmes ; un groupe "démonstration" où les expériences sont montrées par le professeur ; un groupe "laboratoire" où les élèves pratiquent toutes les expériences eux-mêmes. La technique d'exposition du professeur est la même dans les trois groupes. Des tests visant plusieurs acquisitions cognitives sur ces TP ont montré qu'il n'y avait pas de différences significatives entre les trois groupes. Il n'y avait de différence entre le troisième groupe (groupe "laboratoire") et les autres que par rapport à des tâches manipulatoires.

- BEN-ZVI, HOFSTEIN, SAMUEL, et KEMPA (1976) ont montré en Chimie que des étudiants qui observent des expériences sur des films réussissent aussi bien que ceux des étudiants qui font effectivement ces expériences, à des tests portant sur des objectifs généraux de Chimie, la connaissance des principes à la base des expériences, et l'aptitude à résoudre des problèmes en situation de TP. Les seules différences relevées entre ces deux groupes d'étudiants avaient trait à des habiletés pratiques.

- KREITLER et KREITLER (1974) tirent, affirmant-ils, argument de théorie d'apprentissage pour avancer que la réelle valeur des TP est de rendre les étudiants capables de vérifier la véracité de notions alternatives et de servir de moyens de tester la validité de concepts. Selon ces deux auteurs, les TP ne servent en aucun cas à entraîner les étudiants à la résolution de problèmes ni à stimuler leur curiosité. Il est dommage que KREITLER et KREITLER n'aient pas donné d'indications ni sur leur méthodologie, ni sur les disciplines auxquelles appartiennent les TP qu'ils ont testés, encore moins sur la théorie d'apprentissage évoquée dans leur argumentation. Il semble abusif en tout cas d'arriver à une telle conclusion à partir de l'observation de quelques TP, eu égard à leur diversité et à celle des objectifs qui leur sont fixés, d'une science à l'autre et même quelque fois d'une séance à l'autre dans la même discipline.

- OSBORNE (1976), à partir d'une enquête par questionnaire auprès d'étudiants de première année, trouva que les étudiants considéraient les TP comme l'environnement le plus efficace pour susciter l'intérêt et développer l'esprit critique en Physique ; pour ce qui est de l'exercice à la résolution de problèmes, les étudiants plaçaient, en revanche, ces enseignements loin derrière les tuteurs pédagogiques (comme l'enseignement assisté par

ordinateur), les évaluations de leçons, le travail en groupe, le travail individuel et mêmes les cours magistraux. Cette opinion est partagée par BOUD, DUNN, KENNEDY, et THORLEY (1980). Mais, il n'est pas précisé comment sont conduits les TP ainsi analysés pour être jugés aussi peu efficaces quant à l'entraînement à la résolution de problèmes. Quelles situations didactiques sont proposées aux étudiants ? Leur a-t-on aménagé - ce qu'il est parfaitement possible de faire - une situation problème ? A défaut de ces données nous ne pouvons cautionner un tel résultat quant à l'inefficacité des TP pour l'entraînement des étudiants à la résolution de problèmes.

RICHARD et RICHARD (1986) signalent fort justement que les déclarations à propos des buts des TP peuvent refléter soit des points de vue propres d'auteurs sur ces enseignements, soit des idées tirées d'un rapide aperçu. Les deux démarches étant présentes dans la littérature, ils recommandent d'être attentif à cet aspect. Ils ajoutent que, parce que ces opinions dépendent des conditions locales d'étude, des expériences vécues, des raisons avancées pour inclure les enseignements pratiques dans les cours, etc..., les points de vue sur la question naturellement aboutissent à des résultats variables qui doivent alors être beaucoup plus utiles pour guider des actions locales que comme une contribution à une théorie. Ils suggèrent, cependant que toute évaluation des TP doit inclure des objectifs de connaissance, d'attitude et d'aptitude motrice.

- Les TP, lieux d'apprentissage de connaissances nouvelles (savoir).

Les TP sont-ils un moment d'enseignement et d'apprentissage de connaissances nouvelles ? Des chercheurs ont essayé de savoir si les TP, dans l'enseignement des sciences, étaient un lieu privilégié pour apprendre des choses nouvelles, ou pour illustrer des choses apprises ailleurs. RAGHUBIR (1979) a introduit une douzaine de nouveaux thèmes de Biologie - qui n'ont pas été abordés dans des cours magistraux - au travers des expériences réalisées en TP avec les étudiants. Il souligne comme résultat de sa recherche que cette méthode qui consiste à enseigner de nouvelles questions par les TP aboutit à accroître la compétence des étudiants à formuler des hypothèses, à inférer des conclusions, à se préparer à la recherche, à comprendre ce qu'est une variable et à réaliser des synthèses des nouvelles connaissances apprises.

- Les TP, lieux de développement des aptitudes psychomotrices (savoir-faire). L'hypothèse implicite généralement faite par les enseignants est que le fait pour l'étudiant d'agir avec ses mains, de manipuler favorise la compréhension. Cette conception s'apparente à la théorie avancée sur l'apprentissage par GALPERIN (1979) sur l'importance de l'ordre des opérations successives, action, verbalisation et conceptualisation comme méthode efficace d'apprendre. Cette conviction sert d'arguments aux enseignants pour des activités de manipulation en TP. Les recherches citées ci-dessus et se rapportant à la manipulation en TP (YAGER, ENGLER et SNIDER, 1969 ; BEN-ZVI, HOFSTEIN, SAMUEL et KEMPA, 1976) ont montré sur des TP de Biologie et de Chimie, qu'en dehors des savoir-faire manipulatoires, la compréhension des problèmes généraux de Biologie et de Chimie ne diffèrent pas entre un groupe qui manipule et un autre qui se contente d'une description ou d'un film de l'expérience.

- Les TP, lieux d'acquisition d'attitudes positives des étudiants vis à vis de la science (savoir-être). C'est le domaine affectif des apprentissages. Il s'agit, par les TP, de susciter un intérêt, peut-être une attitude positive pour la science en général. Un deuxième résultat obtenu par RAGHUBIR (1979) dans l'expérience citée ci-dessus, et qu'il impute à cette manière d'introduire de nouvelles questions à apprendre à partir des TP, est l'acquisition par les étudiants de meilleures attitudes de curiosité scientifique, d'ouverture d'esprit, de responsabilité et de satisfaction dans le travail bien fait, en Biologie.

Cependant, il semble artificiel de vouloir séparer les effets positifs des TP sur les étudiants. Un étudiant, parce qu'il le connaît mieux, acquiert une attitude plus positive à l'égard d'un problème. Cette attitude positive peut le conduire à mieux accepter de le manipuler. Ces différents objectifs sont donc fortement imbriqués, et il faut se garder de tout esprit manichéen. Un travail réalisé au Royaume Uni par GAYFORD (1988) sur le rôle de la pratique d'activités de manipulation dans des cours de Biologie et de Biologie humaine montre que ces pratiques manipulatoires améliorent non seulement les habiletés manuelles (savoir-faire), mais aussi les attitudes (savoir être) des étudiants à l'égard de la Biologie. C'est la même idée que développe GIORDAN (1989), en écrivant que les Travaux Pratiques facilitent l'apprentissage de tout ce qui est attitude scientifique, contact avec la réalité, habiletés manuelles, etc... EGLER et KEMPA (1974), attribuent aux TP de Chimie une influence positive sur quatre aptitudes majeures : méthode dans le travail, technique d'expérimentation, adresse manuelle, esprit méthodique et de discipline.

Se plaçant sur une perspective plus générale, BARTH (1989) déclare que, dans un premier temps, on apprend par l'action, par la manipulation. L'information passerait par l'action. Connaître, ce serait d'abord agir. On connaît quelque chose parce qu'on «< sait le faire >>». Pour apprendre on a besoin de manipuler les données, de les percevoir par les sens. Nous discutons plus en détail ces points dans le paragraphe suivant, relatif au statut de l'observation en Biologie.

3-3/ Prégnance du positivisme

Les enquêtes effectuées à propos du rôle des TP révèlent donc (voir 3-1) que dans l'esprit des étudiants, ceux-ci sont un moment de manipulation, d'observation, de concrétisation, basés sur la réalité. Il se dégage de ces propos, notamment de ceux des enseignants de troisième-collège et des étudiants de Psychologie interrogés, une idée de "réel", de "concrétisation", avec un relent de positivisme qui a la vie dure en Biologie. CLEMENT, NDIAYE et ROUBY (1988) ont montré, sur la base d'enquêtes effectuées auprès de chercheurs en Ethologie, d'enseignants scientifiques inscrits au DEA de Didactique des disciplines scientifiques, d'étudiants en licence de Psychologie, combien la classification linéaire des disciplines scolaires et universitaires, des Mathématiques à la Sociologie, proposée par Auguste Comte (textes choisis réunis par LAUBIER, 1974), reste prégnante dans les conceptions des gens, fussent-ils chercheurs ou enseignants scientifiques. NOVAK (1988) reconnaît que la majorité des étudiants (et leurs professeurs !) adoptent essentiellement des points de vue positivistes sur la nature du savoir et la production des connaissances scientifiques, et que ces points de vue constituent un obstacle épistémologique à leur apprentissage de la science et interviennent dans la persistance de représentations (misconceptions) largement présentes, même après de vaillants efforts d'enseignement. Pourtant, poursuit NOVAK, durant les deux décennies écoulées, la psychologie de l'apprentissage s'est éloignée du behaviorisme pour se rapprocher de la psychologie cognitive qui met l'accent sur le rôle que jouent les concepts et les structures conceptuelles dans l'édification du savoir humain, d'une part, l'épistémologie a pris ses distances vis à vis de l'empirisme et du positivisme pour s'orienter vers une épistémologie qui favorise la construction d'un savoir et de modèles explicatifs, d'autre part. Ces changements n'ont pas eu, à l'évidence, beaucoup d'échos dans l'enseignement et l'apprentissage des sciences.

L'existence de telles conceptions dans l'enseignement de la Science en général, et sur le rôle des TP de Biologie en particulier, pose la nécessité d'explicitier les contenus de savoir, les hypothèses d'apprentissage et les modèles pédagogiques en jeu dans ces enseignements.

4/ DU STATUT DE L'OBSERVATION EN BIOLOGIE

En général, l'observation est une activité considérée comme très importante en Biologie, à telle enseigne que, par le passé, plusieurs disciplines qui la composent ont été regroupées sous le terme général de "Sciences d'observation", voulant probablement mettre l'accent sur la place centrale qu'occupe ce concept dans leur fonctionnement. Dans le même sens, la faculté d'observation a été longtemps considérée, et est encore considérée, comme une des aptitudes nécessaires à l'apprenant pour progresser dans des études de Biologie. BRICAGE et NABWERA (1987) déclarent : "Plus encore que l'apprentissage (?) et l'utilisation de certaines techniques, l'observation objective et intellectuelle est le point de départ de toute formation scientifique. Plus que toute autre discipline, les Sciences Naturelles permettent de développer l'esprit d'observation. Cependant les hommes n'ont pas tous la même aptitude à regarder, à observer et à analyser des phénomènes perceptibles par les sens, à consigner exactement les faits, à les retenir afin de les comprendre et d'en tirer des déductions. Il faut donc soigneusement cultiver cette aptitude chez les individus, car elle est essentielle pour leur apprendre à juger rationnellement et à se conduire raisonnablement. Bien souvent les hommes regardent sans voir, ou voient sans retenir, confondent les faits avec leur interprétation, mélangent l'essentiel avec l'accessoire, le réel avec l'imaginaire, ...". Ce passage illustre parfaitement l'importance de la place que beaucoup de biologistes, chercheurs ou enseignants, accordent à l'observation. Quel est donc le statut épistémologique de cette activité ?

CHALMERS (1982) présente puis combat le point de vue inductiviste naïf qui se fonde sur deux hypothèses : la première est que la science commence par l'observation ; la

seconde est que l'observation fournit une base sûre à partir de laquelle la connaissance peut être tirée. De nombreux arguments vont à l'encontre de ces deux hypothèses.

4-1/ L'observation serait-elle une base sûre d'où émergerait la connaissance scientifique, c'est à dire une connaissance partagée et vérifiable par une communauté de praticiens de la science ?

L'observation est en fait une activité qui dépend de l'expérience personnelle. Ainsi, deux observateurs normaux qui voient un même objet, au même endroit, dans les mêmes conditions physiques, n'ont pas nécessairement des expériences visuelles identiques, même si l'excitation de leurs rétines se fait de façon identique (CHALMERS, 1982). Les biologistes savent que la sensation visuelle ne naît pas dans la rétine seule, mais dans son interaction avec le cerveau. VARELA (1988), signale à ce propos que, sur l'ensemble de l'information visuelle qui transite par le corps genouillé latéral, relais des nerfs optiques sur le chemin du cerveau, seuls 20% lui arrivent de la rétine, les 80% venant de diverses régions du cerveau. L'expérience visuelle vécue par chaque observateur n'est jamais une transmission passive d'informations qui arriveraient à la rétine sous forme de rayons lumineux. BARTH (1987) écrit dans le même ordre d'idées que, même si nos cinq sens sont actifs dans tout acte de perception, c'est notre cerveau qui décide de ce que nous pouvons percevoir à travers eux.

La vision d'un objet est le résultat d'une construction à partir de l'information reçue et de l'expérience personnelle de celui qui regarde.

Ainsi par exemple, **les impressions ressenties par un observateur face à une scène sont influencées par son attente, son expérience propre, sa situation du moment.** Lorsqu'il est demandé à plusieurs observateurs de décrire la même scène vue, des écarts apparaissent dans ces descriptions, chaque observateur prêtant une attention à des éléments qui peuvent sembler accessoires aux autres. Chaque observateur apprend à regarder en expert dans un télescope ou dans un microscope, car l'amas non structuré de taches noires et brillantes vu par le débutant est bien loin du détail significatif que l'observateur expérimenté peut discerner. BARTH (1987) précise qu'on reconnaît quelque chose de nouveau par analogie avec un élément déjà perçu.

4-2/ La construction du "réel" par les scientifiques. Ce qui est communément appelé <<réel>> ou <<concret>> ne peut être seulement fourni par nos sens. Croire cela peut faire obstacle à la connaissance (obstacle substantialiste) par attribution à l'objet de qualités qui sont les effets d'un système de relation dans lequel il se trouve impliqué. Déjà, BACHELARD (1938, 1949) déclarait que la pensée scientifique contemporaine commence par une mise entre parenthèses de la réalité. Et il met en garde contre l'idée courante en milieu enseignant qu'il faut partir du concret, du quotidien familier à l'apprenant, au début de tout enseignement. Pour BACHELARD cette conception de l'enseignement serait erronée, car ne partir que du concret dans un enseignement scientifique risque, soit d'empêcher d'accéder aux concepts scientifiques, soit d'en donner des explications sommaires, donc fausses et nuisibles à une connaissance ultérieure plus approfondie. MAYR (1982) souligne à ce propos que l'histoire des sciences connaît un grand nombre de cas où le chercheur était en possession de tous les faits importants pour servir de base à une nouvelle théorie, mais n'a tout simplement pas su poser la bonne question. Ainsi, **contrairement à la première proposition des inductivistes, le concret ne peut pas être seul point de départ d'une connaissance scientifique, ni d'un enseignement de la science.** Le "concret" n'est recevable en science que sous la forme d'un <<concret scientifique>> dans l'univers du laboratoire, car, selon une formule reprise par STENGERS (1989) <<tout fait est imprégné de théorie>>. Cette assertion, poursuit STENGERS, est devenue un énoncé disciplinaire qui porte sur les stratégies scientifiques recevables. C'est la même argumentation que développe en substance CALLON (1989) lorsqu'il écrit qu'un fait scientifique - défini comme un énoncé contestable, largement diffusé et que personne ne conteste plus - ne résulte pas d'une évidence naturelle, d'une observation naïve. Les phénomènes naturels sont toujours susceptibles de plusieurs définitions et descriptions et les seules observations ne sont jamais suffisantes pour séparer plusieurs interprétations récurrentes. Pour PARAIN-VIAL (1985), les objets scientifiques ne sont pas donnés, ils sont construits puisque toute science suppose un point de vue à partir duquel elle abstrait le sien. Un fait scientifique est donc nécessairement construit. GALLO (1988) souligne que la construction des faits est une activité des chercheurs qui se distinguent entre eux par les faits qu'ils élaborent et non pas seulement par leurs interprétations post-factuelles ou par leurs théories explicatives. VARELA (1989) développe

une conception originale de la connaissance qui rejette l'idée même de représentation d'un monde pré-défini et donc observable, et s'attache à montrer que celui-ci est une émergence des systèmes vivants. Un processus historique ferait naître chez les êtres vivants des régularités : il y a énaction, construction, d'univers singuliers à chaque espèce vivante, voire à chaque individu, en fonction de cette histoire.

4-3/ La science construit des représentations d'un monde référent. A l'encontre de la position ci-dessus défendue par VARELA (1988), nous pensons que la science construit constamment des représentations d'un monde, d'un référent, indépendant des observateurs, à partir duquel s'élabore l'objet de connaissance. Il faut se garder de tout extrémisme. GALLO (1988) déclare que, de se servir de l'outil logique ne nous interdit pas de réfléchir aux classes de référents qui sont construites. C'est cette position qui fonde le statut de l'observation défendu ici. Nous admettons l'existence d'un objet de connaissance qui n'est pas une simple réplique de l'objet référent qui se présente à notre système perceptif. Mais, il paraît dépourvu de sens de penser l'un indépendamment de l'autre. Cette relation dialectique entre l'objet de connaissance et le référent permet de penser l'observation, plus précisément les énoncés d'observation, non pas comme une réception passive, mais comme une activité éclairée par des théories qui sont les outils grâce auxquels la science construit une représentation du monde. C'est ce qu'exprime CHALMERS (1982) lorsqu'il dit qu'il n'y aurait pas d'énoncés d'observation sans théories préalables. Les énoncés d'observation sont formulés dans le langage d'une théorie et sont aussi précis que le cadre théorique ou conceptuel qu'ils utilisent. Des théories précises, clairement formulées, sont une condition préalable pour que les énoncés d'observation soient précis. La théorie (ou l'hypothèse, explicite ou implicite) précède l'observation. Cette théorie préalable garantit un accord entre plusieurs observateurs. Il apparaît alors clairement que, contrairement à la première proposition des inductivistes - et qui correspond à la représentation spontanée que beaucoup de biologistes se font du rôle de l'observation - , les énoncés d'observation ne sont pas le point de départ des connaissances scientifiques, mais les théories qui les fondent. Observations et expériences permettent, le plus souvent, de tester des théories. A l'encontre du positivisme, la vérité scientifique n'est pas présente dans l'objet ni dans l'image réelle qu'on peut en donner, elle est le fruit d'une construction.

Arrivé à ce point de notre thèse, il paraît important de souligner que la recherche de la vérité, comme le croyaient les positivistes avec Auguste COMTE, n'est plus l'objectif de la science moderne. La science moderne propose des schémas et/ou modèles explicatifs, pour une compréhension toujours plus grande du monde dans lequel nous vivons et de ce que nous sommes (MAYR, 1982). Cette perspective nouvelle situe l'importance accrue portée à la découverte de nouveaux concepts dans le progrès des sciences, non seulement par les scientifiques eux-mêmes, mais aussi, par les philosophes et historiens des sciences contemporains. PARAIN-VIAL (1985), rappelle que les sciences, comme toute autre forme de connaissance, s'expriment par des concepts qu'elles tentent d'articuler en systèmes. MAYR (1982), n'hésite pas à écrire que dans les sciences biologiques, la plupart des grands progrès se sont faits par l'introduction de concepts nouveaux ou l'amélioration des concepts pré-existants. Nos progrès dans la compréhension du monde se feraient beaucoup plus par des améliorations conceptuelles, que par la découverte de faits nouveaux, bien que les deux processus ne s'excluent pas mutuellement.

Ainsi précisé le statut de l'observation en science et posée la nature de l'activité scientifique, plus précisément le résultat de l'activité scientifique, c'est à dire la production ou l'amélioration de concepts, il devient possible de situer l'observation dans un apprentissage scientifique.

4-4/ Observation scientifique et théories d'apprentissage

Dans l'enseignement de la Biologie comme dans la recherche, l'observation est le résultat d'une activité intellectuelle qui permet de procéder à un tri dans le fait soumis à nos sens, et conduit à une représentation mentale de l'objet ou de la structure du phénomène qui n'en retient que le minimum indispensable. Pour LESTOURNELLE (1976) cette faculté de trier ou de structurer les données n'est pas innée et se développe par l'apprentissage. Elle dépend de la culture de chacun.

L'observation ne doit donc pas servir de justification à une conception empiriste de l'apprentissage, mais s'intègre aux théories de l'apprentissage par construction. Dans une note de synthèse sur les théories de l'apprentissage et la didactique des Sciences, HOST (1985)

rapporte, à propos du rôle de la perception dans l'apprentissage, le point de vue de quelques écoles de Psychologie de l'apprentissage :

- la psychologie de la forme défend le point de vue que la structure mentale du sujet organise la forme de la perception et oriente de ce fait l'élaboration de la représentation. L'apprentissage est un processus dynamique fondé sur l'observation et qui conduit à différencier des constellations nouvelles dans une structure globale ;

- pour WINNYKAMEN (1982), les cadres utilisés pour le codage de la perception, ne résultent pas d'une simple maturation, mais de l'activité propre du sujet ;

- pour l'école de Genève, les concepts scientifiques ne résultent pas d'une évidence de la perception, mais d'une activité de construction qui s'appuie sur des concepts méthodologiques, des procédures ou des algorithmes qui ne relèvent pas d'apprentissages ponctuels programmés et que l'élève ne maîtrise pas nécessairement, d'autant plus qu'ils sont implicites.

BARTH (1987) de son côté, signale que la perception est un processus cognitif fondamental nécessaire à tout développement à venir.

HOST (1985) ajoute, à propos du rapport perception et apprentissage par résolution de problèmes, que ce dernier conduit à remodeler les théories, les règles procédurales, les cadres organisateurs de la perception de l'apprenant.

Si la perception au cours des observations en TP, notamment des images vidéo, est comprise comme indiqué ci-dessus, c'est à dire une construction grâce à l'activité du sujet apprenant, elle peut être le levier d'apprentissages intéressants qui favorisent chez lui (l'apprenant) une plus grande autonomie et une appropriation de concepts scientifiques, ce qui semble être le souhait des enseignants, au moins de ceux que nous avons interrogés et qui enseignent en TP de dissection à l'Université Lyon 1. C'est à ce prix que se construira chez l'étudiant un véritable savoir scientifique. L'observation est ainsi articulée au champ conceptuel en jeu dans l'apprentissage en cours. **Elle est une activité construite, guidée par une hypothèse visant l'appropriation, par l'apprenant, de nouveaux concepts.**

Ces positions vont à l'encontre d'une pédagogie qui a connu un certain succès dans un passé récent et dont le modèle, comme le démontre et le critique GIORDAN (1978), prétendument inspiré par la démarche dans la recherche scientifique, mettait l'observation, selon une logique immuable du schéma linéaire OHERIC (Observation, Hypothèse, Expérience, Résultats, Interprétation, Conclusions) au début de toute production de connaissances scientifiques. L'observation est alors considérée, à travers une vision positiviste de la science, comme un simple exercice sensoriel, pour recueillir les "faits bruts" (DEVELAY, 1983).

Les considérations théoriques ci-dessus fournissent un éclairage pour mieux situer l'origine des conceptions que se font les étudiants sur le rôle des TP. Ces conceptions dont nous avons parlé au début de cette introduction, trouvent leur origine dans une vision positiviste de la Science qui est largement prégnante dans notre société, et souvent renforcée par les enseignants le long du cursus scolaire. Ce cadre théorique nous fournit une grille d'analyse pour donner un contenu au concept d'observation dans l'enseignement de la Biologie. S'agissant des TP que nous avons analysés au cours de notre recherche, les enseignants, bien qu'ils ne se réfèrent pas de manière explicite à un modèle pédagogique, ont une démarche qui s'écarte par certains aspects de celle soutenue par les inductivistes naïfs. Ainsi, tous les TP que nous avons observés, ont fait l'objet de la part des enseignants, d'une introduction théorique qui situe l'observation dans le cadre général des enseignements de Biologie auxquels ils sont intégrés. De plus, des documents écrits sont distribués en TP de dissection et d'Ethologie (voir annexes 10, 11, 14, 15, 16) pour guider les étudiants dans leur travail et leurs observations. Les observations assignées aux étudiants dans ces TP paraissent donc assez structurées. D'un autre point de vue, ces enseignants, en s'engageant dans des innovations pédagogiques, comme l'introduction de documents vidéo dans leur enseignement, jettent un regard critique sur leur pratique et acceptent de se mettre en question. En cela, ils admettent la complexité des actes d'apprendre et d'enseigner. S'ils sont, en effet, arrivés à cette innovation, c'est parce qu'ils n'étaient pas entièrement satisfaits de leur pratique antérieure. Le fait de considérer l'acte pédagogique comme un acte perfectible en rapport avec ce que l'étudiant doit apprendre et la façon dont il apprend, place ces enseignants dans une démarche différente de celle qu'adoptent les inductivistes. Ils admettent implicitement ou non, contrairement à une idée commune, qu'il ne suffit pas de maîtriser les contenus à enseigner pour pouvoir les enseigner, en dehors de toute réflexion didactique. C'est ce que dit en substance ARSAC (1989) dans son introduction à un article sur la transposition didactique en

Mathématiques lorsqu'il écrit qu'il ne suffit pas de savoir faire quelque chose pour savoir l'enseigner, sauf à se contenter de l'apprentissage traditionnel par pure imitation, et l'expert dans un domaine n'est pas toujours le meilleur enseignant pour ce domaine.

5/ QUELLE PLACE POUR LA VIDÉO DANS LE SYSTEME ÉDUCATIF ? OBSERVATIONS D'IMAGES ANIMÉES EN BIOLOGIE.

En cette fin de siècle, la production et le transport d'images ont atteint un niveau de développement tel que celles-ci sont présentes partout dans notre environnement (photographies, affiches publicitaires, cinéma, télévision, satellites de télécommunication, etc...). La plupart des systèmes modernes de communication se servent de l'image à cette fin. Le système éducatif, s'il veut être ouvert sur le monde, ne peut ignorer cette réalité et doit en tirer le meilleur parti possible dans l'accomplissement d'une de ses missions, entre autres, celle de lieu de communication, de transmission de savoirs, car, comme le déclare avec raison WINKIN (1981), tout domaine qui est le théâtre d'un apprentissage culturel est impliqué dans un système de communication. De toutes ces images nouvelles, celles qui connaissent la plus grande expansion sont les images télévisuelles dont la production et la reproduction sont de plus en plus faciles, grâce à l'arrivée sur le marché de nouveaux matériels (Magnétoscopes et caméscopes) dont les coûts ne cessent de baisser.

5-1 / La télévision dans les sociétés modernes .

Certains auteurs font des distinctions au niveau des publics visés, entre la télévision pour grand public ou télévision en circuit ouvert, généralement à grande échelle (d'un pays par exemple), sans possibilité d'interaction directe entre émetteur et récepteur, et la vidéo légère, avec moniteur et magnétoscope, à l'échelle d'une salle de classe (AZEMARD, 1980 ; DE CORTES et al., 1979 ; LEBEL, 1979 ; FAUQUET et STRASFOGEL, 1972). C'est l'utilisation de cette vidéo légère dans le système éducatif qui est analysée ici. La grande similitude au niveau du résultat des productions filmées des deux systèmes, vidéo et télévision (CORNELIUS, 1977 ; JACQUINOT, 1985) fait que nous ne reviendrons pas toujours sur ces distinctions sauf lorsque celles-ci seront nécessaires à la compréhension de notre démarche.

L'Importance de la télévision dans le monde extérieur à l'école impose à cette dernière la nécessité d'une réflexion et d'une prise en compte du phénomène. Des enquêtes ayant trait au temps passé par des enfants d'âge scolaire devant la télévision ont été menées dans plusieurs pays d'Europe et aux Etats Unis. VALO (1989) donne dans une enquête concernant la France les statistiques suivantes : le temps d'antenne pour les 5 à 12 ans oscille entre 3 heures et 3 heures et demi par jour, soit en moyenne 20 heures par semaine. Depuis l'avènement des chaînes privées, les plages horaires réservées aux enfants sont passées de 15 heures par semaine en 1984 à 90 heures actuellement, en y incluant Canal Plus. En Belgique, CLAREMBAUX (1987) rapporte qu'entre 1967 et 1982, la durée d'écoute moyenne pour les enfants de 10 à 13 ans est passée de 82 minutes à 146 minutes par jour. Il conclut que les enfants passent plus de temps devant leur écran de télévision que sur les bancs de l'école. CHARTIER (1989) fournit pour les Pays-Bas, compte non tenu des émissions reçues par l'intermédiaire des chaînes câblées, les statistiques ci-après à propos du temps passé chaque jour devant la télé par les enfants : 74 minutes pour les 6/8 ans et les 13/15 ans ; 80 minutes pour les 9/12 ans et un peu moins d'une heure pour les 16/19 ans. CLARK et SALOMON (1986) font cas d'études réalisées aux Etats Unis par HOLENBECK et SLABY (1979), SINGER (1983) et MORRISSETT (1984) et qui montrent respectivement que, un enfant âgé d'environ 9 mois regardait la télé pendant une heure et demi en moyenne par jour, les enfants d'âge compris entre 3 et 4 ans, en moyenne 4 heures par jour et, enfin, à la fin du collège, le temps total passé devant la télévision dépassait le temps d'étude à l'école. En Afrique au sud du Sahara, bien que la télévision ne concerne encore qu'une minorité privilégiée de la population, la tendance, là où elle existe, est la même que dans les sociétés industrielles pour les enfants d'âge scolaire, même si les statistiques font défaut. Une idée en est donnée par le véritable spectacle de quartier que représentent certaines séries de télévision, en ville, dans les maisons où il y a un téléviseur, et vers où convergent tous les voisins, surtout les enfants.

5-2 / La place de la télévision à l'Ecole et à l'Université.

5-2-1/ La télévision a envahi le système éducatif

L'Ecole et même l'Université se sont-elles adaptées à cette invasion de la télévision et à son influence probable sur les apprentissages ? Les attitudes à l'égard de ce phénomène sont diverses et fonction de l'institution, des endroits, des moments ou des responsables (CLAREMBEAUX, 1987). Cependant, **il paraît logique de penser que l'attitude la plus adaptée à la situation est celle qui reconnaît cette réalité et qui prend donc en compte les transformations psychologiques qu'elle entraîne chez les enfants pour introduire en conséquence des formes nouvelles d'apprentissage par le média télévisuel.** L'intégration de la vidéo à l'enseignement devient ainsi une ouverture de l'institution scolaire sur le monde qui l'entoure, et, bien plus encore, une occasion de rénovation des apprentissages grâce aux nouvelles possibilités d'apprendre qu'ouvre cette technologie. Son impact, nous l'avons déjà signalé ci-dessus (2/ Recherches et réflexions sur l'utilisation de documents filmés éducatifs), a déjà fait l'objet de nombreuses études :

- rappelons entre autres les travaux de : SALOMON (1974) sur l'effet positif de l'appropriation de certains codes filmiques sur certains apprentissages comme les changements de plans et l'orientation dans l'espace ; NUGENT, TIPTON et BROOKS (1980) qui ont montré l'effet positif sur l'apprentissage à partir de films éducatifs de l'addition de titre au début de la projection en guise de structurant antérieur visuel ; GAY (1986) dont les recherches portent sur les interactions entre le contrôle de l'apprentissage par l'apprenant lui-même ou grâce à un ordinateur, et ses connaissances antérieures dans un système d'enseignement sur vidéodisque ; LINARD et PRAX (1984) qui ont réalisé des expériences sur les effets du visionnement de soi-même en activité, sur le mode de travail et les relations socio-affectives de groupes de classe réduits.

Son influence sur les pratiques pédagogiques et la formation en général, des enseignants en particulier, a été beaucoup analysée. Sans vouloir être exhaustif, mentionnons les contributions de chercheurs et théoriciens en Sciences de l'éducation, spécialistes des technologies éducatives, de la télévision en particulier, sur l'apport de cette technique à l'école :

DECAIGNY (1972) dans un ouvrage sur les technologies éducatives définit la nature de la communication audiovisuelle et insiste sur la transformation du climat pédagogique et les formes d'activités scolaires que celle-ci entraîne. Il rapporte des résultats d'expériences suédoises menées en 1963-64 à l'école normale de Malmö sur la faculté d'observation. La conclusion essentielle tirée de ces expériences est que dans plusieurs phases du processus d'enseignement, l'observation par la télévision a été plus efficace que l'observation directe. La télévision permet un accroissement des possibilités d'analyse individuelle ou collective parce que l'observateur domine complètement le document filmé, qu'il peut examiner à froid, s'arrêter à des détails. DECAIGNY poursuit son analyse de la télévision dans l'enseignement en signalant que l'utilisation du moyen audiovisuel conditionne non seulement le contenu du message, mais la manière de l'exploiter.

Ainsi selon DECAIGNY, l'usage de la télévision dans l'enseignement n'aurait pratiquement que des effets positifs sur la communication pédagogique. Ce jugement paraît excessif, tant il est vrai que quelles que soient les qualités d'une technique, celle-ci ne vaut que par l'usage qui en est fait. Le meilleur auxiliaire audiovisuel entre les mains d'un enseignant novice ou incompetent peut produire les effets les plus pervers sur les apprenants. L'usage de la télévision à l'école doit être préparée à partir d'expérimentations rigoureuses sur ses effets et surtout sur la meilleure manière de l'utiliser.

C'est justement ce dernier point de vue que défend CASSIRER (1977), lorsqu'il écrit que nous devons d'abord reconnaître franchement les faiblesses des médias, leurs dangers avant de pouvoir parler de leur utilité et de leur importance dans une disposition d'esprit que le principe des droits acquis n'aveugle pas. CASSIRER insiste pour y attirer l'attention, sur le fait que : les médias comme la télévision sont fondés sur la technologie moderne dans un milieu qui traditionnellement a reposé sur les relations interpersonnelles établies entre l'enseignant et l'élève ; ils entraînent des dépenses supplémentaires dans un système qui souvent fait de gros efforts pour se procurer les crédits destinés, en premier lieu, au règlement des salaires du personnel ; le langage audiovisuel des médias semble entrer en contradiction avec le verbalisme de l'enseignement traditionnel qui penche beaucoup vers la matière imprimée ; enfin, la grande liberté de création et le développement de l'imagination auxquels invitent les médias modernes s'opposent aux méthodes pédagogiques des enseignants habitués à diriger leurs élèves et à les instruire pour aboutir à des buts systématiquement définis. CASSIRER conclut sa mise en

garde en confiant à la recherche la mission de déterminer quelles fonctions pédagogiques différentes, et quels résultats peuvent être attendus de l'utilisation des média. Il pose alors la question pertinente : quelles sont les tâches pédagogiques urgentes qui ne sont pas convenablement remplies par les méthodes et institutions actuelles et qui pourraient tirer de grands bénéfices, y compris sur le plan économique, d'un service d'enseignement assuré par le film et la télévision ? ;

BOURRON (1980) après avoir proposé, dans un livre consacré à l'audiovisuel deux types d'approche de celui-ci : sémiologique ou pédagogique, s'intéresse au deuxième aspect. Il pose le problème de la prégnance des images par rapport à la réalité et, la nécessité pour le récepteur, c'est à dire l'apprenant dans le système scolaire, de pouvoir se dégager de la réalité immédiate perçue à l'écran, pour une remontée vers un acte de connaissance qui comporte toujours une part de construction abstraite. Il signale le danger de passivité qui guette l'apprenant devant le document audiovisuel. Il conclut à la nécessité pour les enseignants et formateurs de s'imprégner de techniques modernes de communication, la pédagogie étant une forme de communication humaine ;

MARIET et al. (1981) insistent sur l'aspect culturel de nos perceptions et la nécessité pour l'école, actuellement peut être plus qu'avant, de prendre en compte cet aspect dans toute utilisation d'images filmées dans l'enseignement.

Mais, la télévision a aussi, très tôt, focalisé l'intérêt de spécialistes plus tournés vers des actions de formation initiale de formateurs et d'animation de groupes par la vidéo. Cet aspect de l'utilisation de la vidéo est éloignée de notre problématique et si nous en parlons brièvement c'est pour souligner l'invasion de fait du système éducatif dans plusieurs de ses aspects par la télévision et la vidéo : FAUQUET et STRASFOGEL (1972) ont mené une recherche sur la formation des enseignants par le circuit fermé de télévision (C.F.T.) à l'Ecole Normale Supérieure de Saint-Cloud. Ils se servent de la télévision pour analyser le comportement pédagogique de jeunes enseignants ; c'est dans la même perspective que se situent les travaux de ALTET et BRITTEN (1983) sur la formation des enseignants par le micro-enseignement, réalisés à l'Ecole Normale Supérieure de Dakar ; pour AZEMARD (1980), la vidéo est plus un moyen à valeur curative qui permet de favoriser l'expression et d'approfondir l'image que l'on a de soi et des autres qu'un outil de production théorique ou un moyen d'enseignement ; LEBEL (1979) insiste sur les difficultés d'emploi de la vidéo, difficultés matérielles, de contenu technique, intellectuelles, psychologiques et pédagogiques, contrairement à ce qu'il y paraît ; LECOINTE (1985) souligne l'influence de la vidéo dans la formation par ses fonctions de miroir et son impact sur la mémoire.

5-2-2/ La télévision dans le système éducatif de quelques pays en voie de développement d'Afrique et d'Asie

Dans les pays en voie de développement, comme le dit fort justement JACQUINOT (1985), il n'y a souvent pas d'autres solutions qu'un système de télé-enseignement utilisant la radio et/ou la télévision pour répondre aux vastes besoins éducatifs. La revue Problèmes Audiovisuels de Septembre-Octobre (1982) relate quelques expériences de télévision éducative dans des pays du Tiers-Monde en vue de contribuer à résoudre les difficultés qu'ils rencontrent en matière d'éducation.

Le Niger démarre une expérience de télévision éducative dès 1964. Le but est de contribuer à propulser un enseignement primaire dans un pays essentiellement désertique où la population, analphabète à plus de 95%, est rurale à 90% et en rapide croissance (de 3,6% entre 1960 et 1968). Une partie importante de cette population mène une vie nomade (20%) et est fortement dispersée. Au moment du démarrage de l'expérience, sur une population d'âge scolaire estimée à 600.000, seuls 30.000 enfants sont scolarisés. Les maîtres sont en nombre dérisoire et de qualification insuffisante. C'est pour faire face à cette situation et contribuer à augmenter le taux de scolarité que les autorités de ce pays souhaitaient porter à 30%, que cette expérience de télé-enseignement comprenant un volet enseignement par la télévision a été entreprise (EGLY, 1973). La trop forte dépendance de cette expérience vis à vis de l'aide extérieure, la méfiance des autorités scolaires qui l'ont marginalisée par rapport au système traditionnel d'enseignement, ont fait que l'expérience nigérienne n'a pas atteint les objectifs qu'elle s'était fixés. Elle n'a pas pu atteindre le développement qui lui aurait permis de modifier significativement la carte scolaire du pays..

C'est en Côte d'Ivoire qu'a été menée la plus importante expérience de télévision éducative en Afrique de l'Ouest francophone. Elle a démarré en 1971 et visait, selon les déclarations des autorités de ce pays (Ministère de l'Education nationale de la république de

Côte d'Ivoire, 1968-80), à instituer un équilibre nécessaire entre villes et campagnes par une meilleure répartition des moyens de diffusion culturelle, une unification des contenus et des méthodes de l'action éducative et culturelle, en un mot, instituer une école de qualité à la campagne et dans les villes. Il s'agissait aussi de résoudre le problème de la continuité entre l'école et la vie. Adultes et enfants doivent partager le même type d'information moderne en ayant accès, les uns et les autres, aux mêmes récepteurs télévisuels dans l'enceinte même de l'école, à des moments différents. Le système de télévision éducative était aussi conçu, pour apporter une certaine formation aux adultes non alphabétisés des villages. L'expérience a duré un peu plus de 10 ans et a concerné pour l'essentiel l'enseignement primaire. Elle a été arrêtée en 1982, suite à de nombreuses critiques quant à son fonctionnement et de manière plus déterminante, pour des raisons liées à des difficultés économiques générales que traverse le pays. Au plan pédagogique, l'innovation constituée par la mise en place d'un système d'enseignement télévisuel a eu des effets positifs sur l'accroissement général du taux de scolarité et la formation des maîtres : au moment de l'arrêt de l'expérience en 1982, un bilan publié fait apparaître que 700.000 sur les 900.000 élèves arrivant en fin de primaire ont été formés par l'enseignement télévisuel ; l'introduction de la télévision éducative a impulsé la formation des maîtres dont le nombre est passé de 1055 à 13650 pour les instituteurs adjoints, et de 225 à 9000 pour les instituteurs, entre 1961 et 1982 (Direct, 1982). Cependant dès 1978, une enquête réalisée par les inspecteurs primaires, les conseillers pédagogiques, les directeurs d'école et les instituteurs de cours moyens auprès des enseignants impliqués dans l'expérience, faisait ressortir des critiques sérieuses : inadéquation des émissions aux réalités régionales, manque de suivi dans les progressions, caractère artificiel de l'interdisciplinarité, rythme trop rapide des émissions, trop grande quantité d'informations, mauvaise définition des objectifs (JACQUINOT, 1985). Mais, parmi les raisons de ce qu'il faut bien appeler l'échec de l'expérience de la télévision éducative ivoirienne, figurent, dit JACQUINOT (1985), outre les problèmes économiques, le mécontentement des parents et l'opposition des enseignants. Ce dernier facteur a été, à notre avis, déterminant. TOBIN (1988), a montré que toute innovation pédagogique et toute tentative d'améliorer les pratiques d'enseignement qui n'implique pas au départ et de manière étroite les enseignants pour les informer des tenants et aboutissants de l'innovation ou de la nouvelle pratique, n'a pas de chance de réussir. Quelle part avait été faite aux enseignants lors de la préparation de cette expérience ?

Un sort similaire à l'expérience de télévision éducative en Côte d'Ivoire a été fait, au Sénégal, à la méthode d'enseignement du Français à la radio, introduite dans l'enseignement primaire par le Centre de Linguistique Appliquée de l'Université de Dakar. Cette méthode, introduite au départ sans l'adhésion de la majorité des enseignants qui lui sont restés hostiles tout le temps qu'a duré l'expérience, a débouché sur un constat d'échec au bout de 15 ans environ. Cet échec a porté un préjudice à l'expérience de télévision éducative qui a été entreprise parallèlement et qui n'a jamais dépassé un échantillon expérimental de quelques dizaines de classes.

Aux îles Samoa, l'introduction de la télévision à l'école a pour objectifs : d'aider les enseignants et les élèves en fournissant des cours de haute qualité dans des matières où le pays ne dispose pas de maîtres qualifiés ; de servir d'enseignement d'appoint ou de démonstration dans les classes où les expériences réelles sont irréalisables ; de faire face à l'afflux des élèves à tous les niveaux (SCHRAMM, NELSON, BETHAM, 1981).

L'Inde, enfin, pour faire face aux nombreux problèmes que lui pose une démographie galopante, le manque d'infrastructures scolaires et d'enseignants, a recours à l'enseignement télévisuel à l'école primaire pour rendre la scolarité obligatoire jusqu'à l'âge de 14 ans (AGHI, 1981).

5-2-3/ La télévision et la vidéo à l'école et à l'Université dans quelques pays industrialisés.

Des expériences d'enseignement télévisuel ont été entreprises dans des pays industrialisés comme en Grande-Bretagne (BBC), au Canada, en Italie et en France.

En Grande Bretagne, la télévision scolaire dont l'existence date d'une trentaine d'années est destinée aux enfants de 4 à 19 ans. Les émissions éducatives sont produites et diffusées par la BBC. Les matières sont tantôt étroitement liées à la scolarité, tantôt d'intérêt général. La télévision scolaire est en fait conçue comme un soutien à l'enseignant et à l'élève. En 1980/81, le pourcentage d'écoles utilisant les émissions est de 93% dans le primaire, et de 87% dans le secondaire. La plupart des écoles sont équipées de récepteurs noir et blanc ou couleurs, et de magnétoscopes (THOMAS, 1982).

En Italie, les besoins immenses d'éducation d'après guerre, liés à la croissance démographique, l'arrêt de l'émigration et le démarrage du développement industriel, ont amené les autorités en liaison avec la RAI (la télévision italienne) à concevoir, produire et diffuser des programmes scolaires. Le programme de télé-enseignement ou Telescuola est officiellement créé en 1961. Ce sont des enseignants pédagogiquement compétents qui assurent les cours. Des postes d'écoute sont pris en charge par le ministre de l'instruction publique (RAI, 1966). La Telescuola, parce qu'elle voulait se substituer à l'enseignement traditionnel, et parce qu'elle a été incapable de se frayer une voie originale, dut être arrêtée, et un changement de cap fut imposé. La nouvelle télévision scolaire s'adressa à des enfants plus âgés (secondaires) de 11 à 19 ans ; elle ne visait plus à se substituer à l'école mais à offrir aux enseignants et aux étudiants des éléments visuels et sonores difficilement réalisables en classe. Les nouveaux programmes qui démarrent en 1972 visent désormais à se situer dans le domaine des applications méthodologiques innovatrices ou dans celui de la diffusion des connaissances récemment acquises à un niveau scientifique avancé. Il s'agit désormais de stimuler l'intérêt des élèves pour permettre des débats en classe (ROSSINI, 1972). En 1981, la RAI a diffusé 1299 émissions destinées au perfectionnement scolaire et à la formation des adultes (DSE-RAI, 1981).

En France, dès la fin de la guerre, en 1945, une section "Enseignement" est créée au sein de la Radiodiffusion-Télévision. En 1949, la section "Enseignement" prend le nom de Télévision éducative (ELKAIM, 1964-65). Depuis, beaucoup de chemin a été parcouru. Plusieurs conceptions du rôle de la télévision dans l'enseignement ont vu le jour. Le dialogue n'est pas toujours facile entre deux mondes jaloux de leurs prérogatives : l'antenne pour le monde de la télévision, l'école pour le monde de l'éducation selon l'expression de CLERC (1973). Ainsi, en 1979/80 la réduction méthodique de l'activité de la Télévision scolaire ne laisse plus subsister que deux secteurs : le primaire et la formation continue dont l'ensemble représente à la rentrée 1981/82, 3 h 40 hebdomadaires (CROISSANDEAU, 1981). Cependant en 1981, le ministre de l'Education nationale de l'époque, A. SAVARY, déclarait "La politique audiovisuelle que je souhaite promouvoir recouvre trois grands axes : en premier, une nouvelle définition des rapports entre les sociétés de programme radio et télévision et l'éducation nationale ; en deuxième lieu, une prise en compte de l'existence des médias que sont la presse, la radio et la télévision par l'école, de façon à armer nos élèves face aux messages audiovisuels venus de toutes parts ; enfin une organisation rationnelle pour permettre aux enseignants d'utiliser dans leur cours l'audiovisuel à l'appui de leur progression pédagogique".

Pour terminer ce rapide survol de la télévision scolaire dans quelques pays industrialisés, et sans vouloir être exhaustif, évoquons quelques axes de recherches qui ont été entreprises en France, il y a quelques années ou plus récemment. D'abord Marly-le-Roi, cette sorte de "laboratoire pédagogique" (JACQUINOT, 1985) où fut entreprise une expérience de télévision intégrée avec plusieurs formules : films 16 mm diffusés par télécinéma ; émissions de télévisions scolaires transmises directement ou magnétoscopées ; documents visuels présentés au télélecteur, expériences suivies en direct du studio ; exercices de contrôle téléguidés, émissions de professeurs ou d'élèves. A Lyon, des recherches sont menées sur l'enseignement par la télévision ou par la vidéo dans le cadre du D.E.A de Didactique des disciplines scientifiques à l'université Lyon 1 : TETU (1989) a analysé, dans le cadre de son mémoire, l'épisode "La planète Cellule" du dessin animé <<Il était une fois la vie>> (FR3 Production) et MEIN (1987) a réalisé une bande magnétoscopée VHS intitulée <<Être ou ne pas être vivant>>. Le travail de TETU a consisté à évaluer l'impact, à partir de l'épisode sur la cellule de cette série télévisuelle diffusée dans plusieurs pays européens, sur des enfants de 7 à 10 ans (CE1 et CE2) auxquels elle s'adresse en priorité. Quant à MEIN, elle a réalisé dans le cadre de son D.E.A., un projet professionnel avec des élèves de la grande section d'une école maternelle, sous la forme d'un document vidéo destiné à faire réfléchir les élèves-maîtres en formation initiale ou les instituteurs en formation continuée, au sujet de la construction de la notion de vivant chez de jeunes élèves de la maternelle.

Au niveau de l'université, JACQUINOT (1985) signale des expériences utilisant la télévision, en Grande-Bretagne (Université Ouverte), au Québec (Télé-Université). Ces expériences s'adressent en réalité à des étudiants hors les murs. Mais, au sein même des universités, les enseignants-chercheurs, en Biologie notamment, se servent beaucoup d'images, d'images animées souvent, pour illustrer, décrire, produire, expliquer ou communiquer des résultats de recherches. Parallèlement, un nombre croissant d'expériences d'intégration de la vidéo dans les enseignements sont entreprises, dans les Travaux Pratiques en particulier, mais pas exclusivement. L'utilisation de documents filmés de télévision

enregistrés ou de documents vidéo confectionnés par les enseignants eux-mêmes, dans une perspective didactique, se rencontre dans plusieurs sous disciplines : par exemple pour la seule Université Lyon 1 et sans prétendre être exhaustif, en Biologie du développement et en Histologie, en Zoologie, en dissection, en Ethologie, etc... La vidéo est alors utilisée pour aider à l'observation d'objets ou de phénomènes biologiques, de méthodes biologiques ou comme outil facilitant la communication entre enseignants et étudiants. Par exemple, Pierre CLEMENT projette à ses étudiants de la licence de Psychologie des émissions de Télévision enregistrées sur le cerveau.

Mais ces utilisations restent souvent empiriques, non fondées sur des modèles pédagogiques explicites au service de théories d'apprentissage claires. CLEMENT (1988) souligne que lorsque des études sont faites sur ces diverses utilisations de la vidéo, les analyses restent assez générales, avec une problématique globale, pédagogique ou psychologique, même quand elles rendent compte d'expériences précises.

6/ DE L'ÉVALUATION DES UTILISATIONS DE LA VIDÉO EN TP DE BIOLOGIE.

A notre connaissance, il n'y a pas d'études évaluatives sur les utilisations de la vidéo en TP de Biologie pour en mesurer l'impact, pour cerner les avantages et les inconvénients qui en découlent. Ici, comme dans d'autres champs disciplinaires, l'utilisation du média a précédé son étude pour en définir la portée et les limites dans le cadre spécifique du champ d'emploi. Son usage, à écouter les enseignants, obéit à des raisons diverses : des effectifs d'étudiants en croissance rapide qui bousculent le ratio étudiants/enseignants en TP, l'impossibilité de réaliser certaines observations ou expériences en salle de TP, les facilités qu'offre la vidéo pour mener des observations, la recherche empirique de pratiques pédagogiques plus efficaces, etc...

Il nous semble important que se développent des recherches évaluatives précises faites à partir d'analyses d'utilisations en TP en rapport avec le champ disciplinaire. Ces recherches sont nécessaires pour fonder une rupture avec un empirisme et un volontarisme qui pourraient être, à la longue, dommageables à l'utilisation de la vidéo dans l'enseignement des TP de Biologie en particulier, et même dans tout enseignement en général. Une telle lacune dans les recherches d'impact didactique précis de la vidéo donne raison à ceux qui, comme BAUDRILLARD (1987), ne croient pas beaucoup au rôle de l'image en pédagogie, ceux qui comme BACHELARD (1938, 1949) la tiennent comme substitut dérisoire et une représentation erronée, obstacle épistémologique coupant la voie d'accès à une véritable pensée scientifique, ou enfin, moins grave mais pas négligeable, ceux qui comme MEIRIEU (1986), placent le film vidéo, comme moyen de formation, derrière le cinéma dont l'apport spécifique serait dans le montage qui donne aux images, par la place qu'elles occupent, leur véritable signification, ce qui semble être reproché à la vidéo de ne pouvoir faire. Cette dernière critique du film vidéo est irrecevable dans la mesure où il est possible de faire des montages avec les documents filmés ; mais surtout, elle néglige les possibilités d'utilisation, en TP, de documents vidéo bruts, possibilités qui sont l'objet même de cette thèse.

Quelles utilisations de la vidéo dans des Travaux Pratiques de Biologie? Quels(s) apport(s) selon les TP considérés ? Quelles limites à ces utilisations ? Ainsi pourrait se résumer la problématique d'évaluation des utilisations de la vidéo dans des TP de Biologie que nous nous proposons de faire. L'analyse a priori que nous faisons est que l'utilisation de la vidéo peut avoir un impact sur la situation didactique de TP. Selon l'utilisation qui en est faite, elle intervient sur le couple enseignement/apprentissage comme aide didactique, ou sur le savoir en jeu, comme instrument d'observation (voir 1/ PROBLEMATIQUE ET CADRE THEORIQUE DE CE TRAVAIL).

La méthode adoptée pour l'évaluation des TP sélectionnés, à l'exception de ceux d'Embryologie, est la méthode contrastive. Il s'agit de comparer diverses situations didactiques, avec et sans vidéo, pour noter leurs différences éventuelles (LANGOUET, 1986). Le recueil d'informations se fait par un suivi des séances de TP, par questionnaires et par interviews des étudiants et des enseignants impliqués. Ces informations, quantifiables si possible, rendent compte du degré d'atteinte des objectifs poursuivis. Comme le soulignent DE

KETELE (1984), DE KETELE et al. (1988), dans la démarche d'évaluation qu'ils proposent, il s'agit d'évaluer le degré d'adéquation entre ces informations et un ensemble de critères adéquats à l'objectif visé, en vue de prendre une décision. La décision à prendre est d'amener les enseignants de Biologie à se servir ou non de la vidéo, non seulement en fonction des objectifs poursuivis, mais en ayant une idée claire de l'impact de cette utilisation. Il s'agit donc, à ce propos de les amener à expliciter leur modèle pédagogique et ses conséquences sur l'apprentissage effectué par les étudiants. Pour parler comme CARDINET (1988), évaluer c'est se situer par rapport au but pour favoriser et pour contrôler l'apprentissage. A partir de ces points de vue, **l'évaluation** faite aura **une triple fonction** : elle sera **diagnostique**, par le fait qu'elle intervient dans le cadre de situations d'utilisation déjà présentes à l'université et dont elle cherche à déterminer les avantages et les faiblesses ou limites ; elle est **prédictive**, parce qu'elle se propose dans le cadre des TP de Biologie de définir, à partir des résultats obtenus, des éléments utiles pour d'autres formes d'utilisations ou des utilisations similaires dans d'autres TP du champ conceptuel de la Biologie que ceux sélectionnés ici. ; enfin, cette évaluation est aussi une **évaluation-bilan**, au moins pour les TP d'Ethologie dans lesquels les utilisations de la vidéo s'inscrivent en partie dans le cadre d'une innovation pédagogique qui est donc intéressée par les résultats obtenus pour faire le point de plusieurs années d'expérience pédagogique dans ces TP.

Pour réaliser cet objectif d'évaluation, il faut donc trouver des critères pertinents : par exemple, l'impact de la vidéo sur le temps d'apprentissage ; le degré de difficultés éprouvées par les étudiants ; l'évolution des connaissances entre un pré-test et un post-test. La concordance des résultats de mesure obtenus séparément à partir de plusieurs critères sera considérée comme un critère de validation de ces résultats (MARSH et OVERALL, 1980).

D'autres types d'évaluation seraient possibles. Il serait pertinent, par exemple de s'intéresser à évaluer la qualité pédagogique des documents vidéo filmés produits pour savoir quel type de pédagogie ils permettent de développer avec les étudiants : une pédagogie du produit qui fait appel à un modèle pédagogique de la transmission du savoir ; une pédagogie du processus qui favorise, en revanche, un modèle constructiviste du savoir à s'approprier par l'apprenant (JACQUINOT, 1977). La forme d'écriture des documents vidéo filmés adoptée par les enseignants pour ces TP - documents vidéo bruts, muets - semble indiquer, à première vue, qu'ils privilégieraient une pédagogie du processus. Mais cette conclusion ne peut être retenue que confrontée au type d'utilisation effective du document en classe pendant la séance de TP. Comparer l'impact sur les étudiants en TP de plusieurs types d'écriture du film vidéo à partir d'un même thème, par exemple, aurait pu être intéressant. Mais telle n'est pas la problématique retenue dans notre travail.

Une autre évaluation pourrait consister à mesurer l'impact sur les étudiants des documents vidéo réalisés par les enseignants selon les trois axes définis par BELISLE (1984) : l'axe de la ressemblance qui représente un continuum entre un pôle d'abstraction où le signe devient un mot et un pôle d'iconicité où l'image s'efface devant l'objet ; l'axe de l'implication-distanciation qui s'organise en un pôle affectif où ce sont les investissements au niveau des affects qui sont déterminants, et un pôle cognitif où les affects sont canalisés dans une distanciation et une décentration objectivante ; l'axe de l'interprétation avec d'un côté un pôle monosémique où le signe devient équivalence et de l'autre la polysémie où chacun détermine un sens. Grâce à la participation de BELISLE à la recherche menée sur les TP d'Ethologie à l'Université Lyon 1 et qui constitue le corpus le plus important de cette thèse, il a été tenu compte de l'impact du document vidéo, en rapport avec le deuxième axe, parmi les trois évoqués ci-dessus.

Toutes ces évaluations peuvent être intéressantes. Elles renvoient plus à la qualité filmique intrinsèque du document vidéo, à la manière dont il est réalisé, indépendamment du champ conceptuel étudié, et par conséquent, ont plus trait aux méthodes qu'aux concepts dont la vidéo permet l'appropriation. **Notre évaluation s'intéresse plus particulièrement à la vidéo dans sa rencontre avec le champ conceptuel de la Biologie en Travaux Pratiques, pour analyser, sur des situations didactiques où elle intervient, en comparaison avec celles où elle n'intervient pas, quels concepts passent, passent mieux ou ne passent pas, selon la façon dont elle est utilisée.** Elle vise à définir quels objectifs-obstacles spécifiques de ces TP elle permet de faire franchir aux étudiants.

7 / L'UTILISATION DE L'OUTIL STATISTIQUE DANS L'ANALYSE DES DONNÉES EN RECHERCHE EN DIDACTIQUE DE LA BIOLOGIE

Nos méthodes et protocoles expérimentaux seront précisés avec chaque type de TP (Chapitres II et III pour les TP d'Embryologie et de dissection ; chapitre IV pour les TP d'Ethologie dont les résultats sont exposés dans les chapitres suivants). Mais le recours à l'outil d'analyse statistique était transversal à toute cette thèse, et soulève par ailleurs des questions importantes quant aux possibilités d'analyses quantitatives en Didactique des Sciences. C'est pour ces raisons que nous abordons ces questions à la fin de cette introduction générale.

7-1/ A propos de l'outil statistique dans l'analyse des données en Didactique de la Biologie

L'outil statistique connaît des utilisations variées pour approcher des problèmes divers. Son usage s'accroît en Biologie (Ecologie, Ethologie, Génétique, etc). Mesures, simulations et modèles mathématiques deviennent incontournables dans plusieurs secteurs de recherche. Ils sont progressivement présents dans l'enseignement de la Biologie. Des problèmes que se posent les biologistes sont de plus en plus exprimés sous forme de modèles mathématiques qui sont ensuite confrontés à l'expérience (SIEGEL, 1956 ; LEGAY et al., 1981).

Mais c'est aussi dans les Sciences humaines, autre domaine privilégié de l'analyse des données, que l'outil statistique connaît une grande extension grâce aux possibilités nouvelles de calculs complexes que permet l'ordinateur et qui avaient jusque là limité son utilisation. La Didactique d'une discipline, nouveau champ notionnel, rattaché au champ scientifique de cette discipline et aux sciences humaines par l'étude des mécanismes de transmission et d'appropriation des connaissances relatives à ce contenu disciplinaire, a tout intérêt à tirer de l'outil statistique toutes les possibilités de traitement de données qu'il permet de réaliser. Si, dans ce domaine, tout n'est pas quantifiable, mesurable, un outil statistique peut aider à organiser les corpus rassemblés dont la caractéristique est qu'ils dépendent des interactions entre un grand nombre de paramètres, dont la plupart ne sont pas contrôlés. Les données peuvent néanmoins être organisées, traitées pour permettre une présentation synthétique donnant prise à interprétation. Cette organisation, ce traitement grâce à l'outil statistique peuvent être prévus dans le plan de recueil des données, dans le cadre d'un travail scientifique aussi rigoureux que possible. En effet, selon HENNEQUIN (1980), justifiant l'utilisation de cet outil en Sciences humaines et en Didactique des disciplines, le problème qui se pose dans ces domaines est celui de l'analyse des données, notamment classification et analyse factorielle. Pour lui, avant d'y rechercher des lois, la Didactique n'ayant pas encore atteint la formalisation des Sciences exactes, il faut, de la foule des observations accumulées, essayer d'extraire quelques variables indépendantes, susceptibles de caractériser les individus ou les comportements. Un autre argument en faveur d'un usage de l'outil statistique en recherche en Didactique est qu'il s'appuie sur les théories probabilistes, et convient par conséquent au type de raisonnement en cours dans ce domaine où la variabilité des données est un des caractères essentiels (LANGOUET et PORLIER, 1987). Les informations réunies se prêtent bien plus au traitement statistique.

Cependant l'usage de l'outil ne va pas sans quelques précautions préliminaires. Il n'est pas en effet, garant de la qualité des résultats. De LAGARDE (1983) signale fort justement qu'une excellente analyse effectuée sur des données fausses n'a aucune valeur. Toute analyse supposant recueil et traitement des données, le travail le plus important se situe donc en amont, dans le recueil et le codage de ces données. Pour dire les choses comme PLUVINAGE (1980), les données ne tombent pas d'en haut, mais ont été prises, choisies, sélectionnées. Avant tout traitement statistique ou non des données recueillies, il faut des règles qui garantissent la qualité de l'information transmise. Pour cela il est nécessaire de disposer d'une problématique claire qui dirige les observations et définit la nature du corpus à rassembler. Il faut aussi un protocole qui explicite les outils et les méthodes utilisés pour le traitement des données, pour rendre possible une reproduction ultérieure. Une autre précaution est de mobiliser des moyens adaptés au but poursuivi pour la collecte de l'information. Un corpus non adapté au but poursuivi ou mal collecté ne donnera rien d'autre que des artefacts, quel que

soit le mode de traitement qu'on fait subir aux données. Nous ne tirons des données que ce qui y est. Mais nous sommes d'accord avec PLUVINAGE (1980) pour dire que l'idéal c'est d'en tirer tout ce qui y est, et rien que ce qui y est.

Un des gros avantages qu'offre aujourd'hui l'ordinateur signale De LAGARDE (1983) est de permettre, dans l'analyse des données par l'outil statistique ou mathématique, de raisonner sur un grand nombre de variables simultanément et non plus 2 par 2 comme auparavant. C'est l'analyse multivariée ou multicritériée qui fait appel aux espaces mathématiques à plusieurs dimensions (BENZECRI, 1973). Ce genre de travail rendu possible par le traitement informatique restitue à l'analyse des données la complexité plus proche des situations étudiées en Didactique des disciplines scientifiques.

Les situations étudiées par les didacticiens sont en effet fort complexes, et font intervenir plusieurs facteurs. Elles peuvent être, grâce à ces nouvelles possibilités de calcul, mieux cernées, mieux interprétées. Ces dernières garantissent aussi des modes de représentation des données plus standardisés permettant la communication entre chercheurs et la comparaison des expériences (HENNEQUIN, 1980). Elles permettent notamment de dire dans la masse de résultats observés, ceux qui sont significatifs et ceux qui ne sont que des artefacts de mesure. Le statut de la recherche fondamentale en Didactique, certes très lourde, et lente à aboutir passe par là. Cette vision de la Didactique se différencie de celle des innovations et des recherches-actions, plus rapides pour répondre à une demande sociale et aux questions que se posent les enseignants. Les statistiques ne suffisent pas bien sûr à conférer le statut de science fondamentale à la Didactique de la Biologie. Il faut bien plus. Mais parmi les outils éventuels que celle-ci aura à mobiliser, les statistiques peuvent figurer en bonne place, eu égard à la qualité qu'elles peuvent conférer à l'analyse pour cerner des variables, identifier des invariants, définir des champs des possibles.

7-2/ Les traitements statistiques utilisés dans cette thèse.

Les données chiffrées recueillies sont de trois types :

les notes données par les enseignants à des étudiants pour leurs productions de TP : dissections ou dessins de dissection (en TP de Biologie animale) ; comptes rendus de TP ; ou encore des évaluations pré et post-tests portant sur leurs acquisitions de connaissances ;

l'évaluation par les étudiants des difficultés qu'ils rencontrent à réaliser les objectifs qui leur sont fixés dans ces TP, faite à partir de questionnaires. Ces difficultés sont souvent exprimées sur une échelle graduée de 5 cases, par exemple de "difficile" à "facile". Le même type d'échelle est utilisé pour l'auto-évaluation, par les étudiants, de leurs propres réactions affectives vis à vis des animaux ou de leur image vidéo (par exemple avec la paire d'adjectifs antonymes "attiré-repoussé").

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

les temps d'observation, c'est à dire les durées pendant lesquelles les étudiants observent (en TP d'Ethologie), ainsi que d'autres paramètres relatifs à ces durées (durée, nombre et espacement des séquences d'observation, ...).

Les notes obtenues aux tâches proposées, les réponses faites aux questionnaires posés et les temps d'observation mesurés à partir des bandes vidéo filmées des séances de TP (Ethologie), ont été traités par des analyses statistiques paramétriques et non paramétriques classiques, et par des analyses multivariées. Pour ce faire, nous nous sommes appuyés sur des ouvrages et articles traitant : de mesure et statistique en milieu éducatif (LANGOUET et PORLIER, 1987) ; d'analyse discriminante, outil pour différencier des groupes (PONTIER, 1980) ; d'exercices et problèmes de Mathématiques pour biologistes (LEGAY et al., 1981) ; d'analyses statistiques non paramétriques pour les sciences du comportement.(SIEGEL, 1956).

7-2-1/ Les analyses statistiques paramétriques et non paramétriques

Ces analyses sont tout à fait classiques quand elles sont effectuées à partir des notes obtenues par les étudiants à leurs productions (dissections et dessins en TP de dissection). En ce qui concerne les notes sur une échelle de 1 à 5, données par les étudiants quand ils remplissent les questionnaires posés, des précisions complémentaires doivent être données (TP d'Ethologie).

Par exemple, pour un TP d'Ethologie où les étudiants ont à donner leurs impressions sur la difficulté d'observation d'actes comportementaux, sur une échelle de 1 à 5, les calculs suivants sont effectués :

a/ - Calcul des moyennes et des variances

Si N = le nombre total d'étudiants du groupe dans une séance ;

n_i = le nombre d'étudiants qui ont donné la même note x_i d'appréciation à un acte ;

m = la moyenne d'appréciation de cet acte par l'ensemble du groupe est donnée par la formule ci-après :

$$m = \frac{n_1x_1+n_2x_2+\dots+n_ix_i+\dots+n_nx_n}{N=n_1+n_2+\dots+n_i+\dots+n_n}$$

x : la note donnée par n étudiants.
 N : nombre total d'étudiants du groupe.
 $N=n_1+n_2+\dots+n_i+\dots+n_n$
 m = moyenne de l'évaluation de la SMS

Pour l'ensemble du comportement composé d'actes élémentaires estimés, par exemple au nombre de 9, la moyenne M pour l'ensemble des appréciations du groupe quant à la présentation de ce comportement est aussi donnée par la formule ci-après :

$$M = \frac{m_1+m_2+\dots+m_9}{9}$$

M : moyenne de situation

S^2 est la mesure de la variance (ou dispersion des réponses du groupe autour de la valeur moyenne) caractéristique de chaque groupe.

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum (m - M)^2 = \frac{1}{8} \sum (m - M)^2 \quad \mathbf{S^2 : variance de situation}$$

b/-Cette quantification nous permet, toujours sur le même exemple, de tester l'influence relative des variables qui nous intéressent (situations testées, c'est à dire TP avec ou sans vidéo, et ceci avec différents enseignants) : nous effectuons alors **une analyse de variances à deux facteurs contrôlés (situations testées et enseignants)**. Elle est faite à partir des moyennes de situation et de groupes (voir Tableau I-1). Il a été calculé :

- pour les situations, la variance intergroupe S^2_s d'une situation à l'autre.
- pour les enseignants, la variance intergroupe S^2_e d'un enseignant à l'autre.
- la variance résiduelle S^2_r due au bruit de fond (variances intragroupes).

Sources de variation	Variation	ddl	Variance	F
Situations	Variation entre Situations	k-1	S_s^2	$F = \frac{S_s^2}{S_r^2}$
Enseignants	Variation entre Enseignants	l-1	S_e^2	$F = \frac{S_e^2}{S_r^2}$
Interaction Enseignants/Situations	Variation due aux 2 fact.	(k-1)(l-1)	S_i^2	$F = \frac{S_i^2}{S_e^2}$
Résiduelle	Variation intra groupe (Situat.et Enseig.)	kl(r-1)	S_r^2	
Totale		n-1		

Tableau I-1⁽¹⁾ : L'organisation des données pour une analyse de variances à deux facteurs contrôlés, ici, Situations et Enseignants.

La comparaison entre ces 2 variances intergroupes dues aux facteurs respectifs, situations testées S_s^2 et enseignants S_e^2 , avec la variance résiduelle S_r^2 permet de vérifier les **hypothèses nulles H_0** :

- << Il n'y a pas d'influence significative des situations testées (groupes témoins et groupes expérimentaux utilisant la vidéo) sur l'atteinte des objectifs visés >> ;

- << Il n'y a pas d'effet significatif de l'enseignant sur l'atteinte des objectifs visés >> ;

- << Il n'y a pas d'interaction significative entre situations et enseignants sur l'atteinte des objectifs visés >>.

La règle de décision est la suivante :

- si le rapport variance intergroupe sur variance résiduelle est inférieur ou égal à 1, le facteur considéré n'a aucun effet ;

- si ce rapport est significativement supérieur à 1, il y a une influence du facteur considéré ;

- quant à l'interaction, elle s'apprécie à partir du rapport des variances dues à chacun des deux facteurs qui peut être significativement voisin de 1 (il n'y a pas d'interaction) ou supérieur (il y a une interaction).

c/- Analyse plus précise des éléments didactiques qui sont à l'origine des différences qui émergent de l'analyse de variance.

Toujours dans le même exemple, il est intéressant de savoir, à partir des résultats obtenus de l'analyse de variance, **quels concepts constitutifs du savoir en jeu (les actes du comportement, ici) permettent de discriminer les situations entre elles, les enseignants entre eux**, pour chacun des aspects du TP analysé. Pour cela, il a été fait recours à des tests paramétriques (quand le nombre de données est supérieur à 30, et que la distribution de ces données est gaussienne) ou non-paramétriques (dans tous les autres cas) :

- **paramétriques : le test t** permet de comparer deux moyennes mesurées x et x' sur 2 échantillons (ou groupes) de n et n' éléments. A un seuil de signification choisi à l'avance (par exemple 0,05), on peut conclure à l'absence de différences significatives (hypothèse nulle H_0) ou, au contraire, à des différences significatives entre les 2 échantillons

(1) Les numéros des Tableaux sont précédés de celui du chapitre auquel ils renvoient. Les numéros de Figures sont suivis par celui du chapitre auquel elles renvoient.

(hypothèse alternative H1). Ce test particulièrement puissant quand il s'agit de variable continue a été utilisé par exemple, pour tester les temps d'observation des étudiants en TP d'Ethologie.

$$t = \frac{X - X'}{\sqrt{\frac{S^2 + S'^2}{n + n' - 2}}}$$

t est la statistique calculée

X temps moyen du premier échantillon

X' temps moyen du 2ème échantillon

S² variance du premier échantillon

S'² variance du second échantillon

n nombre de séquences d'observation effective du premier échantillon

n' nombre de séquences d'observation effective du second échantillon.

t calculée est comparée à une statistique t seuil lue sur les tables

- non paramétriques : °test de Mann Whitney. Dans ce test, après avoir rangé les valeurs à comparer, de calculer une statistique U à partir de la somme des rangs de chacun des deux échantillons. La statistique retenue est la plus petite des U calculées.

$$U1 = n1 \times n2 + \frac{n1(n1+1)}{2} - R1$$

U1 : Statistique calculée du 1er échantillon.

n1 : effectif du 1er échantillon

n2 : effectif du 2ème échantillon

U2 : Statistique calculée du 2ème échantillon

$$U2 = n1 \times n2 + \frac{n2(n2+1)}{2} - R2$$

R1 : somme des rangs du 1er échantillon

R2 : somme des rangs du 2ème échantillon

La règle de décision, au risque de 5%, par rapport à l'hypothèse nulle - H0 (<< Il n'y a aucune différence significative entre les 2 échantillons - situations ou enseignants - quant à la difficulté des étudiants à observer tel acte comportemental précis >>) - obéit à deux conditions dans les cas traités ici :

- première condition : nos effectifs sont n1 > 9 et n2 < 21. Nous comparons alors notre Uc (calculé) à un Us (seuil) de la table de K.

_ si Uc > Us : H0 acceptée ;

_ si Uc < Us : H0 rejetée, et alors il y a une différence entre les 2 échantillons par rapport à cette difficulté d'observation d'un acte comportemental.

-deuxième condition : nos effectifs sont n1 > 9 et n2 > 21. La taille de l'échantillon nous autorise à faire une approximation normale.

Une statistique Z, variable centrée réduite, est calculée et comparée à la probabilité de Z donnée par une table de A. Cette comparaison permet de prendre la décision qui convient. Alors si :

_ probabilité Z > 0,05 : H0 acceptée;

_ probabilité Z < 0,05 : rejet de H0 : il y a une différence entre les 2 échantillons par rapport à la SMS.

°test de Wilcoxon .C'est le test non paramétrique qui est appliqué lorsque les données des échantillons comparés sont appariées. C'est le cas, par exemple, lorsque sont comparées les réactions des étudiants à l'égard de l'animal étudié, entre le début et la fin d'une

séance de TP. Les données qui expriment ces réactions sont les réponses fournies par le même échantillon d'étudiants à un questionnaire. Ces données sont donc appariées. Leur comparaison se fait par un test de rang, en l'occurrence le test de Wilcoxon qui permet, en calculant une statistique T, de savoir par rapport à une hypothèse nulle H_0 posée au début du test, de décider si les données comparées diffèrent significativement. Comme pour le test de Mann-Whitney, les données sont rangées et les rangs sont comparés. La statistique T correspond à la plus petite somme des rangs négatifs (inférieurs) ou positifs (supérieurs) des données comparées des deux échantillons. Une table de T permet alors de savoir, à un seuil de décision choisi, par exemple 0,05, si l'hypothèse nulle H_0 est à conserver ou à rejeter au profit d'une hypothèse alternative, H_1 qui pose qu'il y a des différences significatives entre les deux séries de données recueillies sur un même échantillon.

Dans les mêmes conditions que pour le test de rang de Mann-Whitney: -pour de petits effectifs T_c (calculée) sera directement comparée à T_s (seuil) donnée par les tables.

_ si $T_c > T_s$: H_0 acceptée ;

_ si $T_c < T_s$: H_0 rejetée ; il y a une différence entre les deux séries de données appariées.

-pour des effectifs $N > 25$ La taille de l'échantillon autorise à faire une approximation normale. Une statistique Z, variable centrée réduite, est calculée et comparée à la probabilité de Z donnée par une table de A. Cette comparaison permet de prendre la décision qui convient. Alors si :

_ probabilité $Z > 0,05$: H_0 acceptée;

_ probabilité $Z < 0,05$: rejet de H_0 : il y a une différence entre les 2 séries de données fournies à partir du même échantillon.

7-2-2/ L' Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C).

Dans plusieurs cas, l'ensemble des données obtenues à partir d'échelles de valeur de 1 à 5, dans diverses situations à comparer, a été traité par une analyse multivariée, l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC). Pour l'utilisation de cet outil, l'analyse factorielle des correspondances, nous nous sommes essentiellement fait aider au départ par D. CHESSEL (Biométrie, laboratoire d'Ecologie, Université Lyon 1) qui a montré que l'AFC s'appliquait bien aux types de données recueillies (CLEMENT, NDIAYE et ROUBY, 1988). Le principe de l'AFC est décrit dans les travaux de BENZECRI (1973) ; LEFEBVRE (1980) sur les analyses statistiques multidimensionnelles ; GRAS (1980) sur l'analyse factorielle des correspondances ; DE LAGARDE (1983) sur l'initiation à l'analyse des données. MAINGUENEAU (1976) donne un exemple d'utilisation de l'analyse factorielle des correspondances pour une analyse de contenu.

L'Analyse Factorielle des Correspondances met en correspondance deux ensembles de données. Ces données sont organisées ainsi qu'il suit. Nous donnons **pour exemple**, le Tableau I-2 construit à partir du comportement prédateur de l'araignée :

- **en colonnes** : les 3 aspects du TP (Présentation du TP en début de séance, Observation des comportements et leur Chronométrage) dans chacune des 4 situations (sur animaux vivants, ou dans divers cas utilisant des documents vidéo) et pour 2 enseignants (Dans ce Tableau I-2, donné ici en exemple figurent les 8 colonnes correspondant aux deux enseignants pour un seul aspect du TP araignée, par exemple présentation. Les deux autres aspects du TP, observation et chronométrage comprennent le même nombre de colonnes) . Il y a donc au total $4 \times 3 \times 2 = 24$ colonnes ;

- **en lignes** : la difficulté des étudiants face à chacun des 9 actes comportementaux à observer dans ce TP araignée, évaluée à partir d'une échelle de notes de 1 à 5. Soit $9 \times 5 = 45$ lignes.

SITUATIONS	Enseignant 1				Enseignant 2			
	V	C	I	V+C	V	C	I	V+C
Les actes comportementaux								
a: Contact proie toile	1 2 3 4 5	Fréquence " " " "	Fréquence	Fréquence				
b:Orientation								
c: Déplacement								
d: Morsure								
e: Enveloppement								
f: Dégagement								
g: Transport filières								
h: Transport chélicères								
i: Ingestion								

Tableau I-2 : Organisation des données issues des évaluations des étudiants pour l'analyse factorielle des correspondances, pour l'un des trois aspects du TP (Présentation, Observation, Chronométrage).

Le tableau total correspond donc à trois fois plus de colonnes.

L'AFC donne une image géométrique de la distribution conjointe de ces deux ensembles de données (colonnes et lignes) dans un espace à plusieurs dimensions représentées par des axes qui résultent de combinaisons linéaires des variables mesurées. Elle restitue les données de départ dans leur complexité en rendant visibles les liaisons cohérentes qu'elles impliquent. Chaque degré de difficulté des étudiants par rapport à chacun des actes comportementaux d'une part (lignes), pour chaque aspect du TP, dans chaque situation et pour chacun des 2 enseignants d'autre part (colonnes), seront représentés par un point. L'ensemble des points forme un nuage. Ces points se projettent sur des droites (ou axes, ou facteurs) d'une façon qui minimise leur distance à ces droites (régression sur la droite des moindres carrés comme dans la régression linéaire). Il y a alors plusieurs axes ou facteurs dont chacun fournit une part d'explication du nuage de points. La part d'information fournie par chacun des facteurs va en diminuant du 1er au dernier. Le pourcentage de variance (d'information) retenu détermine le nombre de facteurs qui est pris en considération dans l'interprétation. Celle-ci se fonde donc sur une étude des correspondances.

Les analyses factorielles des correspondances ont été faites sur le Machintosh II de l'équipe de Neuroéthologie (responsable P. CEMENT), grâce à un logiciel écrit par L. Le GUELTE professeur à l'université Lyon 1.

Ces méthodes statistiques sont largement utilisées dans les recherches de Sciences humaines et sociales : par exemple, en Psychologie (REUCHLIN, 1982), en Sciences de l'éducation (THEATER, 1974 : THEATER et MARCHANT, 1974 : SALOMON, 1974 : NUGENT, TIPTON et BROOKS, 1980 : MARSH et OVERALL, 1980 : GAY, 1986 : NEWBY, COOK et MERRILL, 1988) pour quantifier des scores, des performances réalisées à des tests, ou pour dégager des tendances significatives.

CHAPITRE -II LA VIDÉO COMME AIDE À L'INTERPRÉTATION DE LAMES D'HISTOLOGIE EN TP DE BIOLOGIE DU DÉVELOPPEMENT

1/ INTRODUCTION

Cet enseignement de TP fait partie d'un ensemble, celui de Biologie du Développement. Il est dispensé à tous les étudiants (environ 450) de DEUG 2ème année, dans la filière 4 (Biologie), à l'Université Lyon 1. Pour bien comprendre les problèmes que posent ces TP, il est nécessaire de préciser les objectifs poursuivis et les difficultés rencontrées par les étudiants.

Les séances de TP ont une durée de 4 heures. Elles sont assurées chacune par deux enseignants. Chaque groupe de TP comprend environ 50 étudiants.

La salle de TP est équipée de quatre moniteurs "noir et blanc" disposés sur deux côtés, face aux étudiants. Une caméra est couplée à l'objectif d'un microscope dont l'image des préparations peut être envoyée sur les moniteurs.

Le TP est introduit par un des deux enseignants, le plus expérimenté :

- soit en définissant aux étudiants le contenu de la séance, les objectifs poursuivis et en projetant des transparents avant de leur passer, sur les écrans des moniteurs, des images vues au microscope de coupes d'embryons pour démonstration ;

- soit en se référant à ce qui a été fait en cours magistral, et en leur projetant directement les images sur les moniteurs.

L'introduction porte sur des considérations générales sur l'embryogenèse et sur les caractères spécifiques de développement de chacun des embryons des espèces étudiées. Les stades embryonnaires proposés à l'observation des étudiants sont : la blastula, la gastrula, la neurula. Les schémas des figures 1-II et 2-II (page 36), 3a-II et 3b-II (page 37), 4a-II, 4b-II (page 38) montrent des exemples de stades embryonnaires dont des coupes histologiques sont à observer au microscope et à interpréter par les étudiants.

Pendant les observations des étudiants, les deux enseignants passent devant les postes de travail et apportent une aide individualisée à ceux qui le souhaitent. Mais, lorsqu'un étudiant ne comprend pas malgré tout, ne voit pas, il porte sa lame à l'enseignant qui la met au point sur le microscope relié à la caméra. Ils font une analyse commune de l'image ainsi projetée sur les moniteurs. L'étudiant retourne, ensuite, observer sur son propre microscope.

Notre recherche dans ces TP a eu successivement deux objectifs :

- vérifier le plus qu'apporte la vidéo pour la communication enseignant-étudiant(s) ;

- réfléchir sur les objectifs-obstacles de ces TP, et sur les possibilités qu'offrent actuellement ou que pourraient offrir à l'avenir différentes aides didactiques, dont la vidéo.

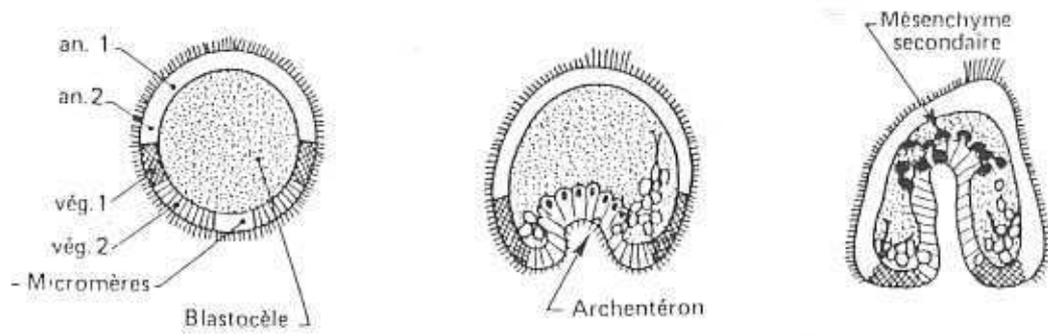


Figure 1-II : Embryogenèse d'oursin.

Schémas représentant une blastula, une gastrula jeune, une gastrula âgée (LE MOIGNE, 1979, modifié).

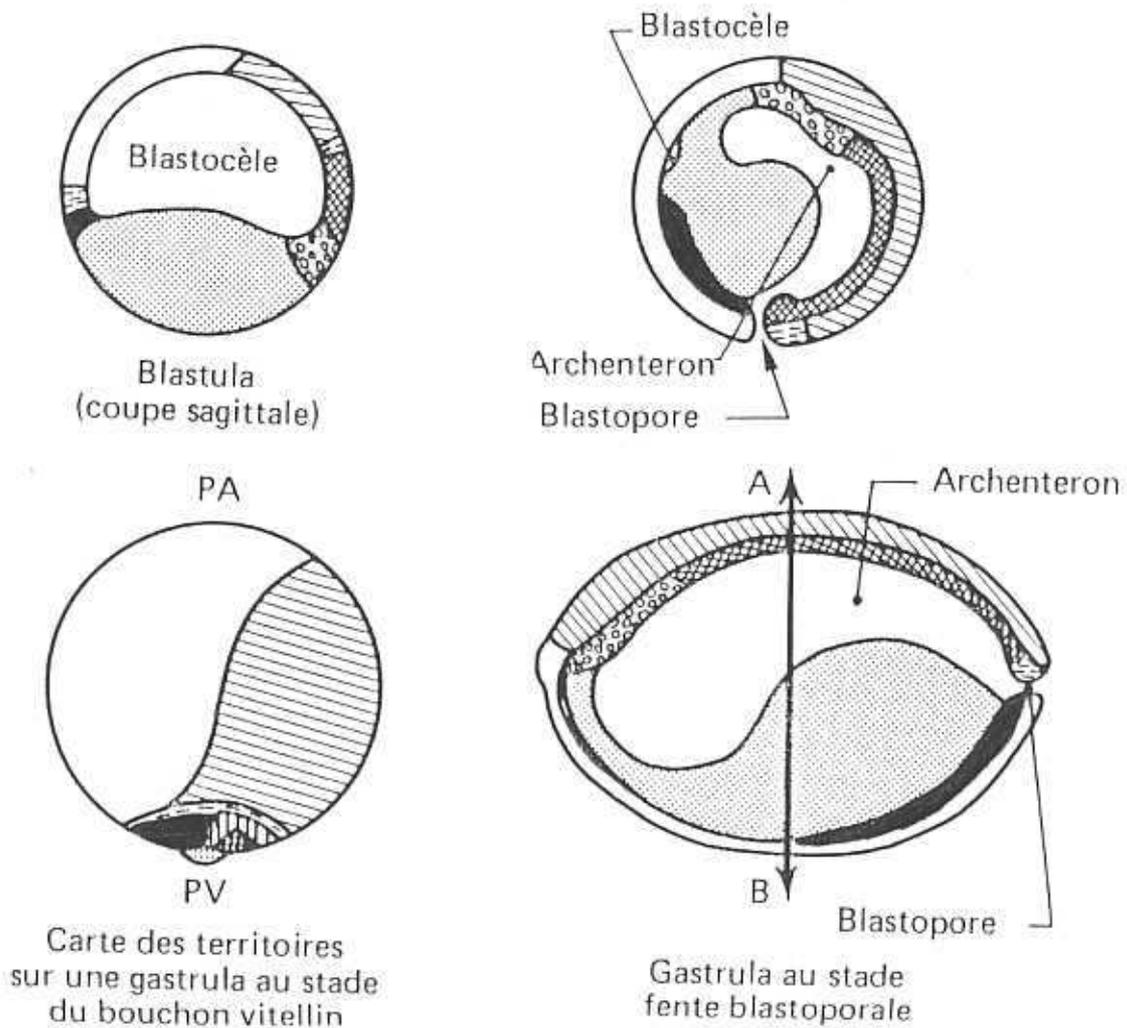


Figure 2-II : Développement d'un amphibien.

Schémas représentant une coupe de blastula et différentes coupes de gastrula (LE MOIGNE, 1979, modifié).

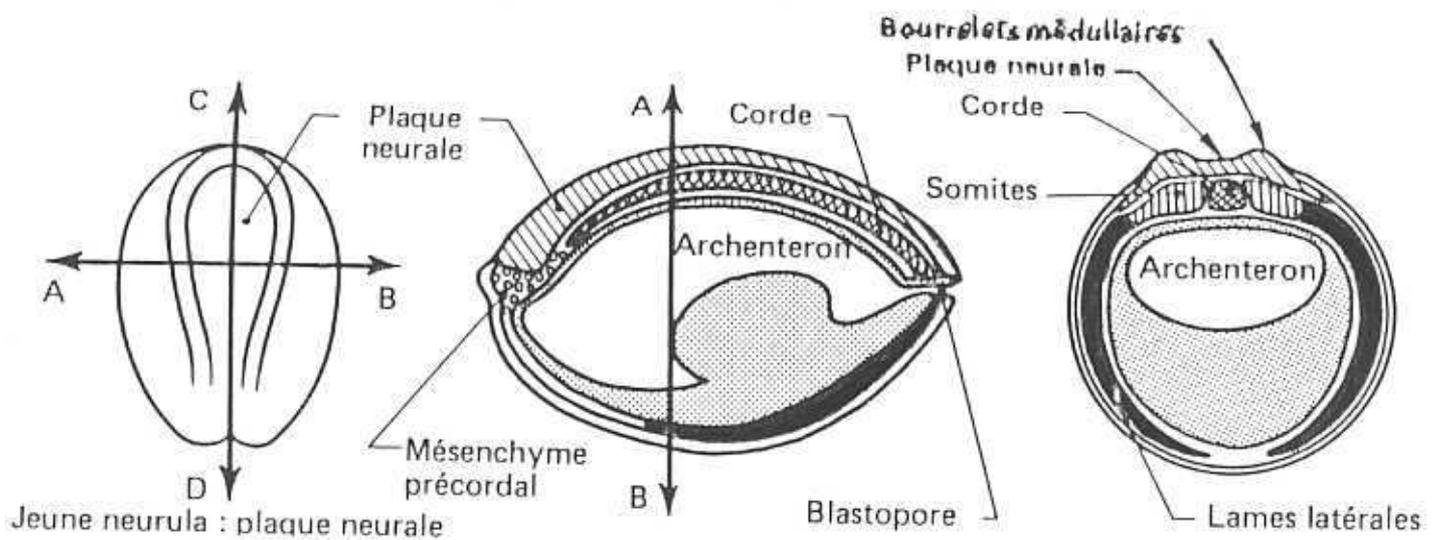


Figure 3a-II: Développement d'un amphibien.

Schémas d'une jeune neurula montrant la plaque neurale et présentant deux plans de coupe perpendiculaires (LE MOIGNE, 1979, modifié).

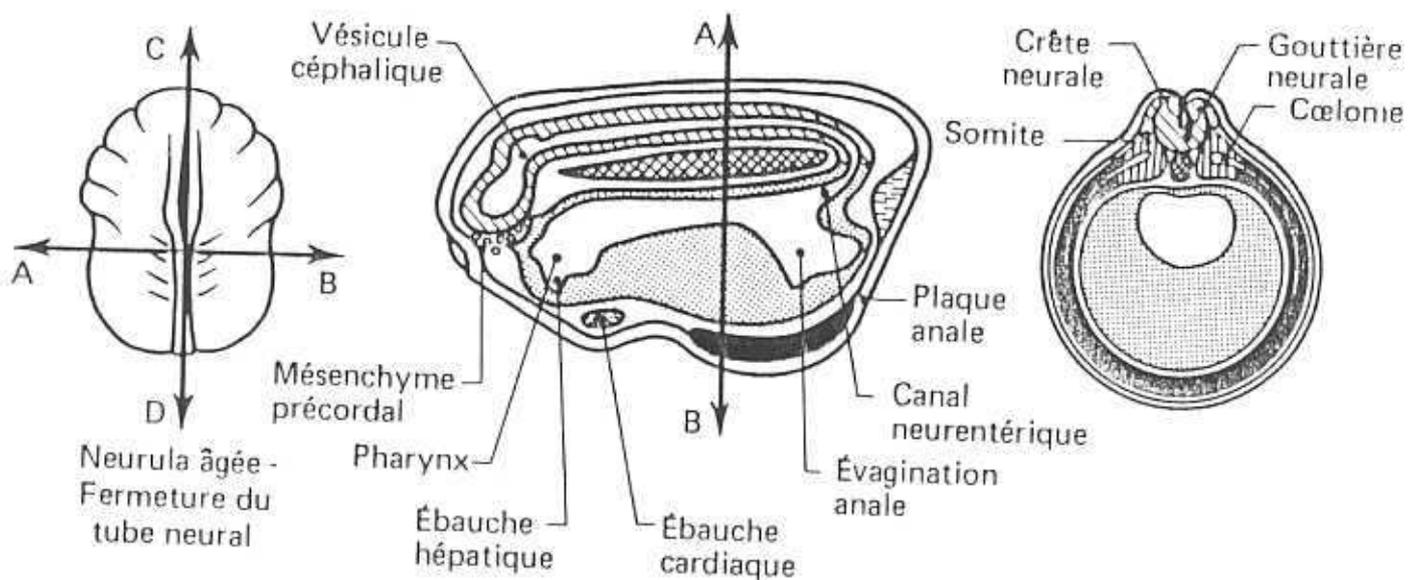


Figure 3b-II: Développement d'un amphibien.

Schémas d'une neurula âgée (fermeture du tube neural) et présentant deux plans de coupe perpendiculaires (LE MOIGNE, 1979, modifié).

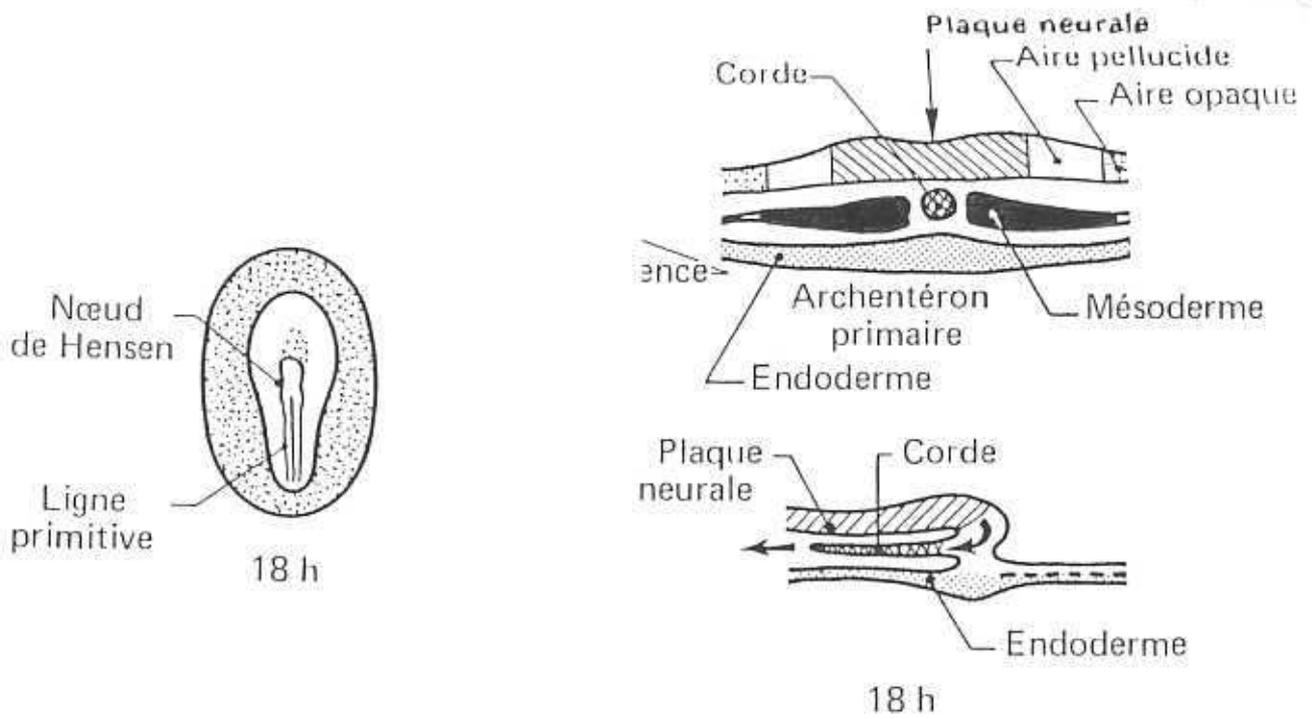


Figure 4a-II : Développement chez les oiseaux

Schémas d'une vue externe du blastodisque âgée de 18 heures et coupes transversale et sagittale au niveau du noeud de Hensen chez l'embryon de poulet (d'après HOUILLON, 1967, modifié)

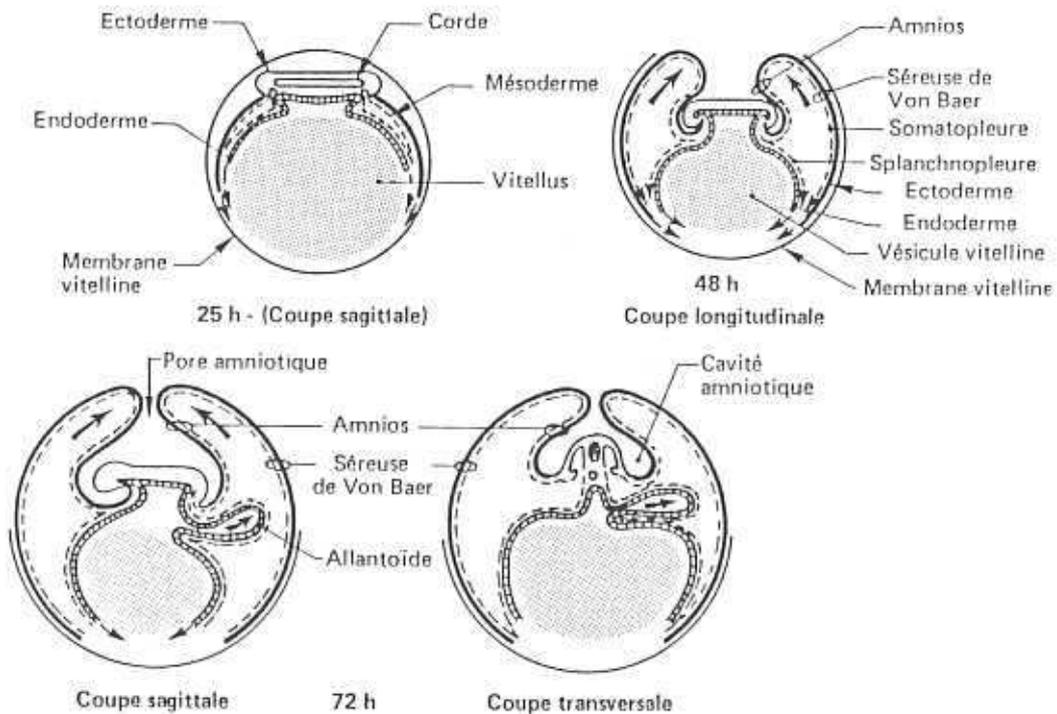


Figure 4b-II : Développement chez les oiseaux

Développement des annexes embryonnaires de l'oiseau à 25 h, 48 h, 72 h. La taille de l'embryon et celle des annexes a été systématiquement exagérée par rapport à celle du vitellus. Les flèches indiquent le sens de progression des annexes (LE MOIGNE, 1979, modifié).

2/ LA VIDEO COMME AIDE A LA COMMUNICATION ENSEIGNANT-ETUDIANT(S)

Pour aider les étudiants à surmonter les difficultés qu'ils ont pour observer des coupes d'embryons au microscope et les interpréter, les enseignants ont donc introduit un système vidéo d'aide didactique à l'observation depuis près de 20 ans. A notre connaissance, ce système n'avait pas encore fait d'objet d'évaluation pour savoir ce qu'il apporte en plus comparé à un enseignement de TP traditionnel n'utilisant pas cette aide.

2-1/ MATERIEL ET METHODE : ANNEE 1988/89

Nous avons observé trois types de TP pendant l'année universitaire 1988/89 portant sur trois embryons : Oursin, Grenouille, Poulet.

Quatre séances de TP ont été observées. Les trois premières se rapportent au même TP sur les embryons d'oursin et de grenouille. Elles ont concerné 3 groupes de 50 étudiants chacun. Chaque groupe est encadré par 2 enseignants (6 enseignants différents au total). La dernière observation porte sur la première séance du TP "embryon de poulet" qui en compte trois. Nous avons assisté à ces séances et pris des notes.

Des interviews de 4 ou 5 étudiants par séance de TP ont été réalisés. Ils appartiennent aux 3 groupes de TP. S'ils sont en groupe, ils ont répondu alternativement aux questions posées sans ordre préétabli. Les étudiants ont été sollicités pour ces interviews sans critère préétabli, si ce n'est leur appartenance aux groupes que nous avons observés, et en fonction de leur disponibilité en fin de séance. Les interviews sont placés à la fin des séances quand l'étudiant a terminé ses observations.

L'enseignant responsable de ces TP pendant l'année universitaire 1988/89, a été interviewé (annexe 1).

L'équipe de Didactique de la Biologie formée autour du DEA de Didactique des Sciences de l'Université Lyon 1 par des enseignants-chercheurs et des étudiants de troisième cycle, a été invitée à une discussion autour de ces TP. Des informations ont été communiquées par (P) C. qui a enseigné pendant plus de quinze ans en TP d'Histologie dans cette université.

2-2/ RESULTATS

2-2-1/ Les objectifs poursuivis dans ces TP.

Ils sont définis :

- soit explicitement par les enseignants (voir interview BO, annexe 1) :

<<Ce que vous avez vu, ce sont les Travaux Pratiques d'un enseignement d'un thème global qui est la Biologie du Développement. Dans cette Biologie du Développement, il y a une partie qui est purement descriptive, et, c'est l'élément que vous avez vu hier. On ne peut pas parler de phénomènes de régulation, de contrôle de la morphogenèse ou de choses de ce genre là, pas question de parler de phénomènes d'induction, de tous les mécanismes de Biologie, je dirai, cellulaire et moléculaire qui interviennent au niveau d'un embryon, si auparavant on n'a pas vu quand même, un minimum d'éléments descriptifs. Donc, la partie que vous avez pu voir, c'est la partie descriptive de l'enseignement. Elle fait l'objet de quelques heures de cours en amphî, d'un certain nombre d'heures de TP, une vingtaine, par étudiant bien sûr, et d'un certain nombre d'heures de TD, environ une douzaine >>.

- soit indirectement : par l'observation des séances consacrées à ces TP ; à partir des informations fournies dans les interviews des étudiants ; en discutant avec des chercheurs en Didactique de la Biologie ayant pratiqué ces enseignements.

Ces différentes sources ont permis de retenir pour ces TP les objectifs généraux suivants assignés aux étudiants :

- décrire et reconnaître des structures embryonnaires à différents stades de développement : blastula jeune et âgée ; gastrula jeune et âgée ; neurula ;

- mettre des limites à des structures et les ordonner correctement dans l'espace ; par exemple, connaître les trois feuilletts embryonnaires : ectoderme, endoderme, mésoderme et savoir les situer dans les structures observées ;

- reconstituer à partir de coupes d'embryons données vues dans l'espace, donc en trois dimensions, des embryons dans un plan à deux dimensions, c'est à dire savoir orienter des coupes dans l'espace et dans un plan. Sur une coupe transversale, savoir placer le dos, le ventre, la droite, la gauche ; sur une coupe sagittale, retrouver antérieur, postérieur, ventre, dos ; sur une coupe frontale retrouver dos, ventre, zones latérales ;

- représenter toutes ses observations par des schémas légendés.

Il s'agit donc :

° d'observations d'anatomie microscopique, avec compréhension des feuilletts embryonnaires après les avoir orientés ou avoir retrouvé leur orientation, le tout à partir de critères fournis par les enseignants ;

° de la réalisation de schémas à partir de ces observations et interprétations.

2-2-2/ Problèmes rencontrés par les enseignants et les difficultés éprouvées par les étudiants pour la réalisation de ces objectifs

a/ Problèmes rencontrés par les enseignants eux-mêmes (annexe 1, interview Mr BO) :

<<Lorsque vous avez une situation, là, il s'agissait de lames d'Embryologie, de coupes d'embryons ; lorsque vous avez donc ce genre de matériel, vous avez beau décrire quelque chose à un étudiant, bon, certains voient immédiatement, il n'y a pas de problèmes ; mais un certain nombre d'autres ne voient pas, ne se représentent pas ; et ils ont devant eux un ensemble de structures qu'ils n'arrivent pas à ordonner dans l'espace. Donc le but, c'est d'arriver à mettre des limites, entre guillemets, sur les structures qu'ils voient, de manière à les coordonner correctement, hein, c'est ça un petit peu le travail. Et décrire les choses de façon verbale, c'est, bon ! c'est nécessaire, mais, c'est pas suffisant. Et vous avez beau dire à l'étudiant : "regardez en haut, à droite, dans le champ de votre microscope, vers 3 heures, vers 5 heures, vers 11 heures", bon, il voit ou il ne voit pas. Quand il y a une cellule à voir, on la voit. Quand il y a une structure à identifier, éventuellement, surtout il faut tenir compte du fait que ces structures sont quelquefois cassées, donc quand il y a une structure à identifier, il ne la voit pas forcément >>.

Les difficultés des enseignants s'articulent donc, d'une part sur les problèmes et obstacles spécifiques à ce type de TP, et sur lesquels nous revenons plus loin et, d'autre part sur des problèmes de communication avec les étudiants, pour discuter de ces problèmes à partir des lames histologiques observées, aspect qui est spécifiquement abordé dans le présent paragraphe.

b/ Difficultés éprouvées par les étudiants et exprimés dans les interviews :

AN : *<< Bon, effectivement que c'est difficile à faire dès la première année, à observer tout. Mais c'est vrai que c'est pas évident, en plus l'explication de l'enseignant n'est pas assez précise.*

C'est dur, c'est à dire que du fait que c'est la première année, si on nous avait appris un tout petit peu en première année, à.....C'est vrai que c'est pas évident, on n'a pas beaucoup de temps. Mais on se met directement en deuxième année, trop surchargés, et on se met 4 heures devant un microscope, c'est pas évident>>.

AR : *<<Puis en plus, pour moi, c'est quelque chose de nouveau, puisqu'on n'a jamais fait de TP. Alors c'est pas facile d'être devant un microscope, et de faire ce qu'on nous demande, de voir ce qu'on nous demande>>.*

Il est bon de se souvenir que dans ces TP, l'outil d'observation est le microscope. Les étudiants observent des lames montées de coupes d'embryons.

Ils éprouvent quelques difficultés à observer et à comprendre ce qu'ils voient dans le champ du microscope .

En résumé, il émerge de cette première approche que les enseignants, comme les étudiants, sont d'accord pour situer les difficultés éprouvées par ces derniers au niveau de l'observation microscopique.

Une difficulté majeure est alors celle de communiquer ce qui est observé ou à observer au microscope. Les enseignants essaient d'expliquer verbalement <<Regarder vers "10 heures", un peu au centre, telle structure, etc...>> et mobilisent différents moyens comme les dessins au tableau, la projection de transparents, la distribution de documents écrits. Malgré tout, ils ne s'estiment pas satisfaits de la qualité de leur communication avec les étudiants.

2-2-3/ Place de la vidéo.

a/ Pour les enseignants (annexe 1).

C'est pour résoudre cette difficulté de communiquer aux étudiants leurs observations que les enseignants ont introduit un système vidéo dans ces TP, à côté des autres aides didactiques déjà mentionnées. Ils lui reconnaissent les apports suivants (annexe 2, interview de l'enseignant responsable des TP en 1988/89) :

<< Alors, le fait de pouvoir la présenter (la structure microscopique à observer), à l'avance, sur des lames standard, qui sont des lames, disons ce ne sont pas des lames triées, mais de pouvoir la présenter sur un écran, de pouvoir la commenter, de pouvoir décrire ses structures, de les orienter, de pouvoir faire des sous ensembles à l'intérieur de ce qu'ils voient, ça leur permet, disons, de comprendre beaucoup plus facilement, ce qu'ils ont sous les yeux. Le deuxième aspect, c'est que ça permet de suppléer partiellement disons, à un déficit d'enseignants. Disons que là, on a remplacé 3 ou 4 enseignants, par 4 postes de télé. C'est pas l'idéal. De toute façon, ça serait quand même nécessaire, mais ça permet de pallier un petit peu à ça.

Donc deux intérêts :

— donner à l'étudiant une structuration, permettre à l'étudiant de structurer ce qu'il voit ;

— d'autre part aider, si vous voulez, les enseignants pour pallier au déficit du nombre d'enseignants.

...lorsque l'étudiant pris individuellement ne comprend vraiment pas. Il s'agit, dans l'Embryologie par exemple, il s'agit de choses qui se passent dans l'espace, alors, s'il ne comprend vraiment pas ce qu'il a sous les yeux, alors il prend sa lame, sa propre lame, celle qu'il a sur son microscope, et puis il l'amène sur la vidéo, et, là on peut commenter à deux. C'est son matériel, c'est pas seulement un matériel avec lequel il peut comparer une lame qui est évidemment, à peu près la même, avec laquelle il compare la sienne. C'est la sienne. Donc il n'y a plus de problèmes ; la compréhension est en général très, très rapide.

Alors, dans la partie descriptive, c'est là que l'apport de la vidéo est absolument indispensable. Et, si la première étape, c'est à dire la compréhension des plans qui sont fournis, n'est pas bonne, on n'obtient rien du tout dans le TD, c'est à dire qu'on ne peut espérer obtenir une compréhension dans d'autres plans. Donc la vidéo, c'est, si vous voulez, le moyen de la bonne compréhension. Voilà mon point de vue.

Bon, là, on supplée à une carence absolument scandaleuse. On arrive à faire un enseignement dont je pense qu'il est à peu près correct quand même, malgré ce nombre d'enseignants réduit, grâce à ce système-là. Parce que sans ça, l'enseignement c'est, appelons les choses, infect, et je crois qu'il faudrait carrément le supprimer, ça serait une escroquerie vis à vis des étudiants. Disons que ça doit être une aide, et pour l'étudiant, et pour l'enseignant, mais ça n'est pas un moyen de se débarrasser des enseignants >>.

Comment évaluer cette aide de la vidéo ?

<< Il est difficile de donner une évaluation très objective, mais, on peut faire les choses quand même par comparaison, c'est à dire les quelques situations où il nous est arrivé de ne pas avoir la vidéo, et là on se rend compte que c'est extrêmement difficile : les étudiants ont bien des difficultés à comprendre et on le voit très bien sur les dessins ; ils ne sont pas bons. Alors, donner une évaluation chiffrée ? C'est difficile, mais, on le teste sur la compréhension des étudiants lorsqu'on les reprend en TD, car, si on les interroge, on voit très bien la différence.

Si on n'a pas ce genre de choses (le système vidéo), et c'est arrivé, quand l'appareil était en panne par exemple, ou quand, pour des raisons matérielles, manque de salles où comme d'habitude, on nous a renvoyé promener ailleurs, c'est un problème absolument fou, parce que vous avez des étudiants pendus à votre veste, à votre blouse, en permanence, qui vous disent "qu'est ce que c'est, qu'est ce que c'est, qu'est ce que c'est...". Et, pratiquement, bon, vous voyez qu'on est considérablement sous encadré, puisque les normes d'encadrement normal sont 1 (enseignant) pour 9 étudiants prévues dans le contrat avec l'Etat, et que dans les faits, nous sommes 2 (enseignants) pour 52 (étudiants), comme l'autre jour, nous étions, l'autre matin, quand vous étiez avec moi. Ce qui est complètement fou. Résultats, ça donnera un enseignement impossible à faire ou de très mauvaise qualité >>.

L'opinion que les enseignants interrogés se font quant à l'aide que leur apporte la vidéo dans les enseignements pratiques d'Embryologie peut donc être interprétée de la manière suivante :

- la vidéo est une aide à l'enseignement de choses assez difficiles à faire comprendre aux étudiants : le passage de la vision dans un espace à deux dimensions à un espace à trois dimensions qui intervient sans cesse dans l'interprétation des coupes d'embryons et dans le passage d'une coupe à l'autre. Par la projection et l'explication simultanées de ces structures microscopiques cellulaires complexes, elle permet aux enseignants de mettre le doigt, devant les étudiants, sur le contour des structures et de distinguer des sous-ensembles à l'intérieur de chaque structure à observer ; elle complète les descriptions verbales toujours insuffisantes dans des cas pareils ; elle est basée sur l'explication apportée aux étudiants de ce qu'ils voient afin d'orienter plus facilement leurs observations au microscope ; elle permet aussi aux enseignants d'esquisser une aide individuelle à des étudiants en difficulté, en observant avec eux sur l'écran du moniteur des lames ou portions de lames qu'ils n'arrivent pas à comprendre ;

- la vidéo est le complément d'une réduction du nombre d'enseignants en facilitant la communication enseignants/étudiants par l'intermédiaire de la projection sur les écrans des moniteurs. Tandis que la norme arrêtée est de 9 étudiants pour 1 enseignant, ces TP fonctionnent avec 50 étudiants pour 2 enseignants : l'assistance individualisée des étudiants en difficultés est donc difficile à assurer. La vidéo est ici une aide didactique qui ne peut pas, bien sûr, remplacer l'enseignant, mais qui le rentabilise mieux, en rendant ses interventions à la fois plus courtes et plus efficaces ;

- le coût du matériel est, actuellement, une limite à l'utilisation optimale de la vidéo dans cet enseignement : la salle n'est équipée qu'avec 4 moniteurs "noir et blanc". Certains étudiants ne sont pas à la bonne place pour la présentation introductive sur vidéo des observations à faire. Un plus grand nombre de caméras et de moniteurs permettraient d'envisager d'autres formes de travail : par exemple en petits groupes d'étudiants disposant d'un ensemble microscope-vidéo autonome par rapport à celui de l'enseignant ; et avec une vidéo couleur, qui bien sûr faciliterait beaucoup plus la lecture des lames histologiques sur les moniteurs.

b/ Pour les étudiants (environ 5 étudiants interrogés par séance de TP)

Les principales réponses recueillies dans les interviews qu'il nous ont accordées, quant à l'aide qu'a pu leur apporter la vidéo se résument ainsi :

RO : << Bien sûr, ça permet de visualiser beaucoup plus nettement que si le professeur venait voir chaque élève pour lui expliquer, pour lui montrer ça au microscope. C'est à dire qu'au microscope, on ne peut pas regarder et en même temps expliquer. Alors que là, avec l'image vidéo, c'est nettement plus facile.

Bien sûr, ça permet une meilleure vue d'ensemble pour expliquer à tout le monde à la fois, sur une coupe>>.

PA : <<La vidéo,... ça aide beaucoup, puisque ce que peut venir faire le prof individuellement, c'est bien, mais bon, les coupes ne sont pas toujours réussies. Ce qu'on leur montre, on veut à tout prix savoir ce que c'est, et ce n'est pas forcément déductible à partir d'une mauvaise coupe, alors qu'une coupe montrée sur l'écran de la télévision, bon, montre plus facilement, c'est plus facilement explicable et les coupes sont mieux choisies, donc les interprétations sont plus faciles, les explications d'autant meilleures>>.

NA : <<Je pense que les images peuvent servir comme introduction pour nous montrer justement ce qu'on doit voir, pour voir une première fois. Le prof explique donc ce qu'on doit voir et , après, en regardant sur les microscopes, essayer de retrouver justement la même image>>.

Trois types d'arguments justifient aux yeux des étudiants l'aide apportée par la vidéo pour leur permettre de surmonter leurs difficultés pendant ces TP :

- **l'accord autour des observations à faire** par une meilleure communication avec les enseignants.

CAR : <<Le fait de voir en même temps ce qui est expliqué par l'enseignant améliore la qualité des observations ; on ne se trompe plus sur ce que dit le professeur, ça évite la confusion... >>.

- **la monstration.**

RO : <<La vidéo permet de visualiser plus nettement....

...ça permet une meilleure vue d'ensemble pour expliquer à tout le monde à la fois sur une coupe>>.

NA : <<Disons que c'est intéressant d'avoir pour tout le monde la même image. Parce que sur les coupes on n'a pas toujours la même, donc on ne voit pas la même chose. Alors là, ça permet à toute la salle d'avoir la même coupe à voir>>.

CAR : <<Oui, on ne se trompe pas sur ce que dit le prof. Ça aide pour bien visualiser, et surtout ça évite la confusion, puisqu'au microscope on voit une image.....>>.

- **le temps d'apprentissage.**

BE : << La vidéo évite de perdre du temps en essayant de trouver des choses qu'on n'a jamais abordées. Là, ça les présente en un premier temps. Ça permet de retrouver plus facilement ce qu'il faut observer sur sa propre lame. On peut dès lors se concentrer sur l'observation plus que sur la recherche de ce qu'il faut observer, on consacre plus de temps à l'observation >>.

2-3/ DISCUSSION ET PREMIERES CONCLUSIONS

L'image vidéo, dans ces TP de Biologie du développement, fonctionne comme une aide pour améliorer les observations de lames microscopiques par les étudiants.

- Elle permet de présenter des images communes sur les écrans des moniteurs, aux enseignants et aux étudiants, et donc d'avoir un accord sur le contenu des observations à faire. Par ce biais, elle agit sur la qualité des observations réalisées par les étudiants au microscope. C'est une aide à la structuration des apprentissages d'observation que font les étudiants. Placée en début de séance, l'image vidéo des lames d'embryon, projetée pour tous les étudiants sur les moniteurs, agit alors comme un structurant antérieur perceptuel. Cette image présente à partir de quelques modèles, les observations à mener. AUSUBEL (1960), AUSUBEL et YOUSSEF (1963), KUHN et NOVAK (1971) ont démontré l'effet positif des structurants antérieurs, notamment écrits, sur les apprentissages. NUGENT, TIPTON et BROOKS (1980) ont, quant à eux, étendu l'étude du **structurant antérieur à des éléments perceptuels** comme l'apparition d'un titre au début de la projection d'un film et ont démontré ses effets positifs sur la compréhension des aspects cognitifs de ce film. Mais, de la même manière, l'aide apportée aux étudiants par les images vidéo projetées en cours de séance, se situe, aussi, au niveau de la structuration des observations à réaliser grâce aux modèles présentés. L'information est réajustée à chaque démonstration sur une lame, avec des explications dont tous les étudiants peuvent profiter. Il y a collectivisation des problèmes de certains, chacun restant libre de s'adresser ou non à cette collectivisation ; une recherche plus approfondie serait à cet égard possible sur les comportements de chaque étudiant face aux explications que l'enseignant donne à certains d'entre eux : quels éléments les motivent parfois à suivre ces explications : l'identité entre ce qu'ils observent et les images qui apparaissent sur les moniteurs, et/ou les commentaires de l'enseignant ?

- Par ailleurs, en cours de séance, ces images aident à la communication entre enseignants et étudiants sur la lame propre de l'étudiant, et les difficultés spécifiques qu'il rencontre.

Le système vidéo utilisé n'a pas un impact décisif sur le savoir en jeu, par exemple au point de le rendre inaccessible s'il n'est pas employé. La

vidéo n'est pas l'outil d'observation de ces enseignements de TP (voir les diagrammes 2 et 3 proposés au chapitre I/Introduction). L'outil pour observer les lames d'embryologie c'est le microscope. Mais, les étudiants en difficulté peuvent bénéficier d'une meilleure assistance par les enseignants grâce à une projection et une explication simultanées des lames incomprises rendues possibles par le système vidéo. La vidéo complète donc l'outil scientifique d'observation, le microscope. Le couple ainsi formé, microscope et caméra vidéo, favorise une mise en commun des observations entre étudiants et enseignants. La vidéo agit comme **aide didactique** simultanément au niveau des apprenants et des enseignants, deux des trois composantes du système didactique. Dans le sens des distinctions que fait ASTOLFI (1989) à propos des aides didactiques il est possible d'avancer quelques remarques :

- Du côté des enseignants, l'idée que **la vidéo améliore la transmission du savoir aux étudiants** leur viendrait de deux hypothèses implicites qui fondent leur modèle pédagogique lui même implicite :

- ° la perception visuelle est génératrice de connaissance ;
- ° la capacité d'observation de l'étudiant s'améliore lorsque celui-ci voit simultanément ce qui lui est expliqué.

Ce modèle peut être caractérisé, en partant de cette seule analyse quelque peu sommaire - les choses étant beaucoup plus complexes -, comme relevant des modèles pédagogiques fondés sur la transmission-réception. Un travail rigoureux est fait pour structurer le savoir à transmettre et favoriser sa réception par les étudiants. BELISLE (1986) signale à ce propos qu'un rapport au savoir privilégiant l'implication sensorielle peut faciliter l'enseignement. La figuration - mise en images sonores ou visuelles - joue un rôle catalyseur-clé dans la perception, la compréhension et la mémorisation. La facilitation et l'accélération des processus d'apprentissage qui en résultent amènent les apprenants à demander des figurations visuelles ... "efficaces", qui se comprennent facilement, pertinentes par rapport au contenu et non d'utilité secondaire.

- Du côté des étudiants, **l'influence du système vidéo se ferait surtout sentir sur l'interprétation des images observées et sur le temps d'apprentissage**, en réduisant considérablement les confusions, les ambiguïtés et le tâtonnement, par une meilleure structuration de leur projet. Par ce fait, le système vidéo, mis en place par les enseignants et utilisé à communiquer avec les étudiants, améliore la qualité des observations. Mais, ce type explicitation préalable si poussée, si détaillée, notamment pour faire que les étudiants sélectionnent d'emblée les zones les plus intéressantes à observer, laisse-t-elle encore de la place pour une dévolution au sens où BROUSSEAU (1986) l'a définie en Didactique des Mathématiques ? Y a-t-il encore un aspect du savoir que l'enseignant se garde de communiquer complètement à l'apprenant pour lui permettre de le construire, de se l'approprier et de l'intégrer à sa structure conceptuelle ? Si dans un apprentissage, la part d'investigation personnelle diminue, il est à craindre que la stabilité des acquisitions de connaissances diminue proportionnellement, avec risque de régression à terme.

- Des deux côtés, sans aller jusqu'à faire de l'image vidéo un moyen sans lequel l'observation des structures proposées est impossible, il est admis que cette aide rend plus facile la réalisation des objectifs fixés dans ces TP (décrire des structures embryonnaires pour les connaître, savoir ordonner ces structures dans l'espace, savoir reconnaître différents stades embryonnaires, savoir passer d'un plan de coupe à un autre pour un même stade, voir ces structures dans l'espace).

Le système vidéo mis en place dans ces TP intervient donc pour résoudre les difficultés de la communication des observations microscopiques entre enseignants et étudiants. **Au lieu d'observer successivement les images des lames placées sur le microscope, celles-ci sont projetées sur des écrans et observées en même temps par les enseignants et les étudiants qui peuvent ainsi discuter de ce qu'ils voient.** La vidéo intervient comme aide didactique, dans le sens que donne à ce concept ASTOLFI (1989), pour l'observation et la communication. Ce système vidéo permet alors aux enseignants de surmonter les difficultés de communication que leur posent :

- les grands effectifs de ces enseignements de TP eu égard au nombre d'enseignants (50 étudiants pour 2 enseignants) ;
- la variabilité individuelle des étudiants vis à vis des problèmes d'observation au microscope.

MALDAGUE et GILSON (1988) utilisent aussi la vidéo pour présenter aux étudiants, dans une unité d'enseignement de Pathologie et de Cytologie Expérimentales, des lésions macro- et microscopiques. Cette présentation vidéo grâce à l'emploi d'un pointeur-

vidéo et d'un objectif-zoom permet l'agrandissement de certains détails. Comme dans les TP d'Embryologie étudiés ici, ils utilisent une caméra montée sur un tritube directement placé sur un microscope de démonstration.

De tout ceci, il est possible de tirer la conclusion que le système vidéo introduit par les enseignants en TP d'Embryologie, fonctionne, dans leur tête et dans celle des étudiants interrogés par interviews, comme **une aide didactique facilitant** :

- l'observation et la reconnaissance des structures embryonnaires au microscope ;
- l'explication de la vision dans l'espace et l'orientation des coupes de ces embryons.

Cette aide vient de ce que le système améliore la communication de ce savoir par les enseignants aux étudiants et favorise une bonne structuration de l'apprentissage des observations microscopiques dans la situation didactique des TP.

3/ LES OBJECTIFS-OBSTACLES DES TP D'EMBRYOLOGIE

Les conclusions qui précèdent sont fondées sur l'analyse d'un corpus constitué, pour l'essentiel, des opinions des étudiants et des enseignants à partir d'interviews. Pour bien identifier les objectifs-obstacles de ces TP, afin d'aider efficacement les étudiants à les franchir, il est aussi nécessaire d'effectuer d'autres types d'observations, par exemple des enquêtes par questionnaire. C'est ce que l'enseignant responsable de ces TP en 1989/90 (BE) a fait en passant un questionnaire sur le contenu de ces enseignements pour préciser éventuellement où se situent, pour les étudiants, les obstacles, afin de cibler l'aide à leur apporter pour les franchir.

3-1/ MATERIEL ET METHODE :

3-1-1/ Certains de ces objectifs-obstacles sont identifiés au cours des interviews et discussions que nous avons eues avec les enseignants (BO, BE, C.).

3-1-2/ Questionnaire posé par Mr BE en 1989/90

Un questionnaire anonyme (Tableau II-3 et annexe 2) portant sur les difficultés et problèmes que posent aux étudiants les TP d'Embryologie a été réalisé par BE, avec l'aide de (P) C., et distribué par l'enseignant responsable de ces enseignements (BE.) pendant l'année universitaire 1989-90. Il a été rempli par 132 étudiants appartenant à 3 groupes de TP que dirigeait cet enseignant. Nous reproduisons ci-après un extrait de ce questionnaire.

1_Pour chaque séance de TP, situez vous sur l'échelle

facile difficile

-oursin, grenouille.....				
-poulet 12h à 33h.....				
-poulet 33h et 48h.....				
-poulet 72h.....				
-annexes embryonn.(souris)..				

2_Connaissiez-vous la définition des différents termes utilisés pour les plans de coupe de de l'embryon ?

coupe verticale...	<input type="checkbox"/>	coupe longitud.	<input type="checkbox"/>	X=oui case cochée
coupe sagittale...	<input type="checkbox"/>	coupe horizont.	<input type="checkbox"/>	
coupe frontale....	<input type="checkbox"/>	coupe tangent..	<input type="checkbox"/>	
coupe transvers...	<input type="checkbox"/>	coupes sériées	<input type="checkbox"/>	

3_Vous est-il facile de situer sur une coupe d'un embryon

droite-gauche..... facile difficile

antérieur-postérieur.....				
dorsal-ventral.....				
le plan de coupe sur l'embryon in toto.....				

4_Pouvez-vous facilement :

facile difficile

visualiser dans l'espace la morphologie de l'embry?				
localiser les différents organes dans l'embryon?				
interpréter une coupe?.....				
repérer les feuillet?.....				
mettre la légende sur le dessin?.....				

5_Interprétation d'une coupe d'un embryon de poulet âgé de 72 heures

facile					difficile	facile					difficile
région du phary.						encéphale					
région du coeur.						syst. circul					
région du tronc						appar. dig					
région caudale						reins					

6_Aide à la compréhension

beaucoup aidé pas aidé

télévision.....					
projections transp...					
photocop de livres....					

NB : Pour répondre, cochez la case qui correspond à votre opinion.

Tableau II-3 : Extrait du texte du questionnaire sur l'enseignement pratique d'Embryologie distribué aux étudiants en TP.

Les questions 1, 3, 4, 5, 6 de ce questionnaire ont été traitées simultanément par Analyse Factorielle des Correspondances. Par cette technique d'analyse de données qualitatives ou semi-quantitatives qui est un outil d'analyse multivariée, nous mettons en correspondance deux ensembles de données (Pour plus de détails sur cette technique d'analyse, voir au chapitre I-Introduction Générale de cette thèse, 7-2/ Traitements statistiques utilisés dans cette thèse). Il s'agit ici :

- **en colonnes** : des facilités/difficultés éprouvées par les étudiants ou de ce qui les a aidés/pas aidés, ceci sur une échelle de 5 points, soient 5 colonnes ainsi dénommées :

1_ facile ou beaucoup aidé

- 2_ plutôt facile ou plutôt aidé
- 3_ position moyenne = neutre
- 4_ plutôt difficile ou plutôt pas aidé
- 5_ difficile ou pas aidé.

- **en lignes** : des différents éléments de contenu rencontrés dans ces TP et qui font l'objet des 5 questions 1, 3, 4, 5, 6 traitées par cette analyse. Soit par question : 1=5 items ; 3=4 items ; 4=5 items ; 5=8 items ; 6=3 items. Cela fait au total 25 items, soit 25 lignes dans l'analyse et correspondant au contenu ci-après:

-Pour chaque séance de TP situez-vous sur l'échelle :

- | | |
|----------------------------|----------------------------------|
| 1-oursin, grenouille | 4-poulet 72 heures |
| 2-poulet 12 h à 33 heures | 5-annexes embryonnaires (souris) |
| 3-poulet 33 h et 48 heures | |

-Vous est-il facile de situer sur une coupe d'un embryon :

- | | |
|------------------------|-------------------------------------|
| 6-droite-gauche | 8-dorsal-ventral |
| 7-antérieur-postérieur | 9-le plan de coupe sur l'embryon... |

-Pouvez-vous facilement

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| 10-visualiser dans l'espace ? | 13-repérer les feuillets ? |
| 11-localiser les organes ? | 14-mettre la légende sur le dessin ? |
| 12-interpréter une coupe ? | |

-Interprétation d'une coupe d'un embryon de poulet âgé de 72 heures.

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| 15-région du pharynx | 19-encéphale |
| 16-région du coeur | 20-système circulatoire |
| 17-région du tronc | 21-appareil digestif |
| 18-région caudale | 22-reins |

-Aide à la compréhension

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| 23-télévision | 24-projection de transparents |
| 25-Photocopies de livres | |

Le tableau analysé comprend donc 5 colonnes et 25 lignes obtenues comme indiqué ci-dessus. A l'intersection de chaque ligne et de chaque colonne figure un nombre représentant le nombre de réponses pour cet élément de contenu de la question posée.

Pour la question 2 qui recueille des réponses affirmatives, nous avons simplement fait un calcul de pourcentages des réponses justes ramenées aux 132 étudiants interrogés.

3-2/ RESULTATS :

Identification et formulation des objectifs-obstacles à partir :

3-2-1/ des enseignants (annexe 1). Pour les enseignants, les obstacles majeurs qui peuvent être retenus comme des **objectifs-obstacles** de ces enseignements peuvent être ainsi formulés :

- savoir passer d'une coupe d'embryon au microscope à son schéma d'interprétation ;
- savoir passer d'une vision à deux dimensions (dans le plan) à une vision à trois dimensions (dans l'espace), et vice-versa.

Il existe bien évidemment une interaction entre ces deux objectifs, car une bonne vision tridimensionnelle, et une bonne conceptualisation du plan de coupe, favorisant une bonne interprétation des structures observées.

3-2-2/ des réponses données par les étudiants au questionnaire sur les TP d'Embryologie :

- pour la première question ayant trait au degré de **difficultés rencontrées par rapport aux observations à réaliser**, les étudiants trouvent très difficile tout ce qui a rapport à l'embryon de poulet de 72 heures, plutôt difficile l'étude de l'embryon de poulet 33

h-48 h ainsi que celle des annexes embryonnaires (5a-II et 5b-II, page 49) ; dans cette AFC nous nous sommes limités au pourcentage d'explication fournie par les deux axes F1=69,15% et F2=23,94%, soit plus de 93% de la variance ainsi expliquée) :

- pour la deuxième question, relative à la connaissance des définitions des termes utilisés pour les plans de coupe de l'embryon, les difficultés exprimées par les étudiants par rapport à ces définitions vont dans un ordre croissant de :

coupe transversale	: 95,45
coupe longitudinale	: 93,93
coupe sagittale	: 83,33
coupe tangentielle	: 59,09
coupe horizontale *	: 56,06
coupe verticale *	: 49,24
coupe frontale *	: 45,45
coupes sériées	: 38,64

Les chiffres indiquent les pourcentages de réponses affirmatives reçues pour 132 étudiants interrogés.

Les trois définitions de coupes "transversale", "longitudinale", "sagittale" et même "tangentielle" semblent être comprises par le plus grand nombre.

Les trois définitions demandées et accompagnées d'un (*) n'ont jamais été utilisées en TP et sont glissées dans le questionnaire par l'enseignant pour vérifier la part de hasard dans les réponses données par les étudiants. Il est donc normal que les définitions de termes qui n'ont jamais été utilisés en TP et qui fonctionnent comme des pièges (coupe "horizontale", coupe "verticale" et coupe "frontale") posent des difficultés à beaucoup d'étudiants (et curieusement pas à tous).

En revanche, la définition de coupes "sériées" rencontrée, est ressentie comme celle qui pose des difficultés au plus grand nombre puisque seuls près de 39% des étudiants disent ne pas ressentir de difficultés. Ceci est peut-être dû au fait que ce concept de coupes sériées est d'autant mieux compris que l'on sait par quelle technique sont obtenues des coupes (ruban de coupes-paraffines, à partir d'un microtome).

- pour la troisième question, concernant l'orientation d'une coupe d'embryon, les étudiants trouvent plutôt difficile de situer le plan de coupe sur l'embryon *in toto*, un peu moins difficile de retrouver droite-gauche, dorsal ventral, et bien moins difficile encore de situer sur l'embryon antérieur-postérieur (figures 5a-II et 5b-II) ;

- pour la quatrième question (visualisation dans l'espace, localisation des organes, interprétation de coupes, repérage des feuilletts embryonnaires et légende sur le dessin) : est jugé difficile par les étudiants le repérage des feuilletts embryonnaires. Ensuite sont jugés plutôt difficiles, dans un ordre décroissant, la vision dans l'espace, l'interprétation d'une coupe, et beaucoup moins difficile, de mettre la légende sur le dessin (figures 5a-II et 5b-II) ;

- pour la cinquième question, portant plus particulièrement sur l'embryon de poulet de 72 heures, déjà jugé difficile par les étudiants, les difficultés portent sur l'interprétation des reins, du système circulatoire, et du coeur (figures 5a-II et 5b-II).

Travaillant sur une problématique similaire (Travaux Pratiques d'Embryologie) à l'Université Libre de Belgique, De VOS (1989) a pointé des difficultés du même ordre que celles rencontrées par les enseignants et les étudiants que nous avons suivis dans notre travail. Pour De VOS, la difficulté consiste pour l'apprenant, à reconstruire dans l'espace, et en volume, un embryon à partir de l'observation de coupes histologiques ou de schémas

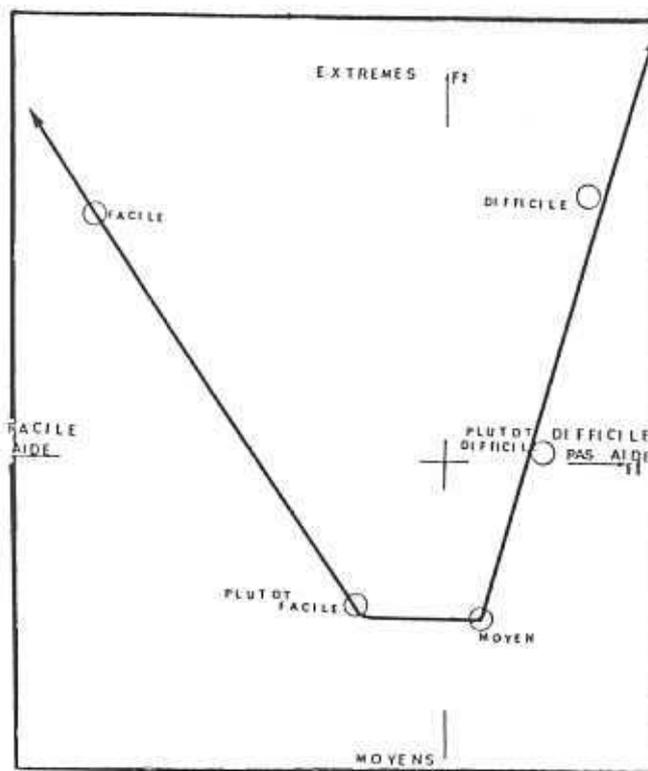


Figure 5a-II : carte factorielle extraite de l'A.F.C. réalisées sur les facilités/difficultés exprimées par les étudiants sur une échelle d'opinions de 5 cases portées en colonnes, en réponse au questionnaire posé par les enseignants sur les TP d'Embryologie. Cette carte factorielle structure l'espace du plan formé par les deux axes F1 et F2 sous la forme d'un V orienté :

- la branche gauche du V représente ce qui est facile ou a aidé, plutôt facile ou plutôt aidé ;
- la branche droite du V représente ce qui est difficile ou pas aidé, plutôt difficile ou plutôt pas aidé ;
- la pointe du V est une zone neutre qui exprime une position intermédiaire.

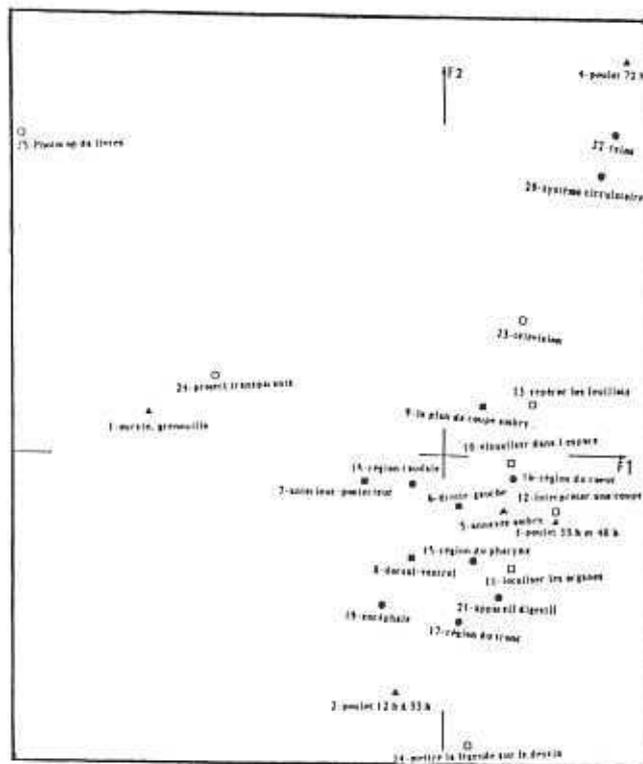


Figure 5b-II : carte factorielle extraite de la même A.F.C. que la figure 5a-II, et qui indique les tâches assignées aux étudiants ou les éléments d'aides qui leur sont fournis en TP et portées en lignes. Chacune des tâches assignées aux étudiants et chacun des éléments d'aide fournis est mis en correspondance avec le type de facilité/difficulté ou d'aide/pas d'aide, éprouvée par l'étudiant

- ▲ Chaque séance de TP
- Situer une coupe d'embryon
- Visualiser dans l'espace
- Interpréter embryon de 72 heures
- Aidé/pas aidé

3-2-3/ Les réponses des étudiants au questionnaire sur les TP d'Embryologie et concernant l'aide apportée par les transparents, les photocopies prises dans des livres et les plages de lames d'embryons projetées sur les moniteurs de télévision, ont été recueillies et analysées (AFC, figures 5a-II et 5b-II).

Dans leurs réponses, les étudiants, indiquent que, ce qui les aide le plus c'est, dans l'ordre d'efficacité décroissante, les photocopies, les transparents. Quant au système vidéo, ils disent qu'il ne les a "plutôt pas aidés".

3-3/ DISCUSSION

Les difficultés rencontrées par les étudiants augmentent avec la complexité de l'organisation et l'âge des embryons. Les embryons d'oursin et de grenouille (blastula, gastrula, neurula) ne semblent pas poser de problèmes difficiles aux étudiants (branche montante gauche de l'AFC, figures 5a-II et 5b-II, "facile"). Les embryons d'oiseaux en revanche, posent d'emblée des difficultés aux étudiants et ceci d'autant plus qu'ils sont âgés. Les embryons de 12 h/33 heures posent moins de problèmes que ceux de 33 h/48 heures. Les embryons les plus difficiles à comprendre et à interpréter sont ceux de poulet de 72 heures (l'embryon de 72 heures se situe à l'extrémité de la branche droite "difficile", de l'AFC figures 5a-II et 5b-II). En effet, ici la plupart des organes sont en place (cœur, reins, etc...). L'organisation à ce stade est très complexe. Il ne s'agit plus seulement de reconnaître des feuillettes embryonnaires, mais des ébauches d'organes et de pouvoir les orienter sur les coupes observées. L'échelle de difficulté change, les obstacles sont plus difficiles à franchir même avec les aides proposées.

Les obstacles à l'appropriation du savoir dans ces TP semblent bien se situer dans les difficultés qu'éprouvent les étudiants à passer des coupes aux schémas et de la vision en 2 dimensions à la vision en 3 dimensions.

Pour les aider à franchir ces obstacles l'enquête, faite par questionnaire, et centrée sur les contenus pour situer précisément les obstacles, a révélé que, pour les étudiants, ce serait plutôt les photocopies des coupes à observer et les transparents projetés en cours de séance qui sont efficaces. Mais cette efficacité est toute relative. En effet l'efficacité de ces aides ne semble pas permettre aux étudiants d'arriver à bout des difficultés que leur posent la compréhension et l'interprétation des embryons complexes comme ceux d'oiseaux de 72 heures. Quant à la vidéo, son efficacité, sous sa forme actuelle n'apparaît pas à ces étudiants, pour franchir ces obstacles.

Les photocopies et transparents, qui par exemple présentent en vis à vis une photo de coupe et son schéma d'interprétation, semblent plus efficaces pour cela. Plus le travail est "mâché", plus les étudiants apprécient. A la limite, des dessins déjà faits des coupes qu'ils ont à observer, leur faciliteraient plus encore la tâche, et emporteraient leur adhésion : mais jusqu'où aller dans cette direction ? Un TP ne doit pas supprimer les efforts des étudiants, mais rendre ces efforts efficaces dans la perspective d'acquisition de connaissances et de savoir-faire!

4/ CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Pour aider les étudiants à franchir les obstacles rencontrés dans ces TP les enseignants font appel à plusieurs aides qui diffèrent d'une année à l'autre. L'opinion des étudiants vis à vis de ces aides varie alors d'une année à l'autre.

Ainsi, en 1988/89, notre enquête a montré que les étudiants apprécieraient la vidéo qui les aidait dans leurs observations, améliorant leur communication avec les enseignants. Il est possible qu'en 1989/90, le même type d'enquête aurait fourni les mêmes résultats ; mais le questionnaire distribué aux étudiants était plus centré sur les obstacles inhérents à ce type de TP : et, dans l'état actuel des choses, la vidéo ne paraît pas efficace pour que ces obstacles soient surmontés.

Il est également possible que les enseignants de l'année 1988/89 aient été plus enthousiastes sur les potentialités de la vidéo (cf. interview) que ceux de 1989/90, qui ont plus misé sur d'autres aides didactiques tels que polycopiés, photocopies ou transparents.

Sur le même problème, De VOS (1989) a trouvé que la meilleure aide à l'apprenant pour lui faciliter le passage d'une représentation en plan à une représentation en volume, était de lui fournir des photos d'images en microscopie électronique à balayage. Ces photos

permettent d'établir le lien entre plusieurs dessins ou figures bi-dimensionnels d'un même objet représenté sous des angles différents. De VOS précise que ces réflexions s'appuient sur une pratique de 8 ans dans ces TP et où ces images du microscope électronique à balayage sont systématiquement utilisées en tant qu'aides didactiques devant des groupes de 50 étudiants.

4-1/ Limites de cette enquête

Notre objectif au départ n'était pas de comparer plusieurs aides didactiques utilisées dans ces TP et de mesurer précisément leur impact respectif éventuel sur l'atteinte des objectifs poursuivis. Il s'agissait de voir quelle pouvait être l'aide spécifique de la vidéo.

Nous n'avons pas entrepris d'évaluation précise, utilisé des indices qui renvoient à la qualité des observations, qui mesurent l'impact de la vidéo comme aide à l'apprentissage ou à l'enseignement en rapport avec les objectifs précis et le champ notionnel des TP de Biologie du développement. Une méthode comparative de groupes utilisant la vidéo et de groupes ne l'utilisant pas, semblable à celle appliquée pour évaluer des TP de dissection ou d'Ethologie (cf Chapitres suivants) aurait pu être utilisée. Ce projet s'est heurté, en 1988/89, à une réticence des enseignants qui soutenaient que dans de telles conditions, les groupes témoins travaillant sans aide vidéo, seraient défavorisés par rapport aux groupes expérimentaux, ce qui à leurs yeux, serait un tribut trop lourd à faire payer aux étudiants, et moralement inacceptable. Les justifications de cette prise de position des enseignants peuvent être étayées par cette phrase relevée dans l'interview accordé par le responsable (année 1988/89) de ces TP (annexe 1) : <<...il nous est arrivé de ne pas avoir la vidéo, et là, on se rend compte que c'est extrêmement difficile. Les étudiants ont bien des difficultés à comprendre et on le voit très bien sur les dessins, ils ne sont pas bons.....Ca donnera un enseignement impossible à faire ou de très mauvaise qualité>>. Les étudiants éprouvent des difficultés à observer correctement les structures embryonnaires à partir d'explications verbales uniquement, ou même à partir de schémas fournis par les enseignants. Par ailleurs, le grand effectif d'étudiants empêche toute assistance individualisée, par les deux enseignants, à tous les étudiants qui éprouvent des difficultés à observer et à comprendre leur lame sur leur microscope. Cette position défavorable des enseignants pour appliquer un protocole comparatif est un indice supplémentaire d'évaluation de l'impact de la vidéo dans ces enseignements de TP d'Embryologie. Elle donne une indication sur l'importance que ces enseignants accordent à la vidéo comme aide spécifique dans ces TP. C'est une évaluation implicite qui a été ainsi fournie.

Au plan méthodologique, les techniques de recueil de l'information par interviews et par questionnaires ne présentent pas les mêmes pièges, tout au moins avec le même risque. Il nous semble que le danger d'induire ses propres idées par l'interviewer dans la réponse des interviewés est beaucoup plus grand que celui de l'auteur d'un questionnaire écrit, s'il a pris le temps de travailler sur ses questions : la distance que confère l'écrit par rapport au destinataire, en comparaison d'un entretien verbal peut alors être.

Mais ces considérations sont toutes relatives. Ce qui a le plus différencié nos interviews de 1988/89, et le questionnaire de 1989/90 a été :

- le projet même de ces enquêtes, centré sur la vidéo-aide didactique la première année, et sur les obstacles rencontrés par les étudiants la deuxième année ;
- le fait que les enseignants de ces TP n'aient pas été les mêmes, et n'aient pas mis en oeuvre les mêmes aides didactiques.

4-2/ Prolongements possibles

La réflexion sur les insuffisances de notre approche d'évaluation de ce TP, nous suggère trois prolongements possibles :

- premièrement, il nous semble qu'une recherche est à entreprendre pour mesurer, grâce à un choix d'indices appropriés, l'impact respectif des différentes aides didactiques utilisées pour atteindre les objectifs fixés dans ces TP, en dépassant les impressions des enseignants et des étudiants.

- deuxièmement, dans ces TP, la vidéo n'est devenue qu'exceptionnellement, un support de communication entre étudiants, pour comprendre ensemble, sans l'enseignant, les structures observées au microscope. Or elle peut le devenir (cf les TP d'Ethologie qui sont

présentés plus loin) : ceci nécessite certes un équipement plus complet en vidéo, mais aussi une volonté des enseignants qui jusqu'à présent n'ont pas formulé de demande d'équipement des salles de TP dans ce sens. Une telle interaction entre étudiants pourrait, avec une volonté des enseignants, favoriser un apprentissage par investigation-construction, la présence de conflits socio-cognitifs entre pairs, l'organisation d'une véritable dévolution. Cette interaction pourrait aussi être favorisée par le couplage du système vidéo à un ordinateur comme celui que nous proposons ci-dessus, pour faciliter l'interprétation des coupes observées par des schémas ou le passage du schéma à la coupe, et donc aussi la vision dans l'espace.

- troisièmement, un projet d'innovation, s'appuyant sur les analyses développées dans ce chapitre, et sur une prospective relative à ce qui serait souhaitable eu égard aux nouvelles technologies actuellement disponibles (et dont le prix baissera sans doute dans les années à venir) est actuellement en cours d'élaboration pour ces TP (BE. et (P) C.). Il prévoit l'équipement de la salle de TP avec des moniteurs couleurs, couplés à des micro-ordinateurs permettant simultanément de réaliser une incrustation sur les coupes projetées, et d'en faire des schémas superposés. L'enseignant pourra alors corriger ces tentatives, et identifier plus précisément les obstacles, en discutant ces schémas avec les étudiants. Cet équipement favoriserait le travail en groupe des étudiants, proposé ci-dessus.

- Enfin, plus tard, il pourra s'avérer indispensable de promouvoir une recherche qui s'attache à mettre sur pied un protocole qui, sans défavoriser un groupe par rapport à un autre, permettrait des comparaisons entre des groupes de TP utilisant l'aide de la vidéo avec le nouveau système que nous proposons et n'utilisant pas cette aide, pour évaluer plus précisément l'intérêt et les limites de cette innovation : mériterait-elle d'être généralisée à tous les TP universitaires, et même scolaires, qui sont fondés sur l'observation de coupes histologiques ?

CHAPITRE-III LA VIDÉO, AIDE À L'INTRODUCTION À UNE DISSECTION EN TP DE BIOLOGIE ANIMALE

1/ INTRODUCTION

Le sentiment le plus souvent exprimé dans les interviews accordées par les étudiants, au terme des séances de TP de Biologie animale portant sur une dissection, est celui de crainte, de peur de couper ce qu'il ne faut pas couper, de faire le geste irréparable, l'angoisse de ne pas réussir sa dissection parce qu'on ne sait pas toujours ce qu'il faut enlever et ce qu'il faut mettre en évidence. Ce sentiment, que disent éprouver les étudiants avant de commencer leur dissection, ne semble pas être explicitement pris en compte, tout au moins dans les écrits des objectifs assignés à ces TP par les enseignants, plus centrés sur la connaissance : organisation interne, plan d'organisation. Il apparaît donc ainsi, dès l'abord, un décalage entre l'importance accordée par les enseignants aux objectifs de savoir et l'attention que les étudiants portent aux objectifs de savoir-faire exprimée par les sentiments rapportés ci-dessus. Ces derniers objectifs constituent pour les étudiants des difficultés à surmonter pour l'atteinte des premiers. Notre travail ne peut ignorer quels problèmes, quelles difficultés, quels obstacles, posent l'enseignement et l'apprentissage de la dissection. Il essaiera d'identifier les différents objectifs poursuivis, qu'ils soient explicitement formulés par les enseignants ou dévoilés par l'observation des séances de TP, les interviews des enseignants ou des étudiants, les discussions avec les didacticiens. Pour surmonter leurs propres difficultés à assister individuellement les étudiants et à leur apporter des explications sur l'organisation et le fonctionnement des animaux disséqués, pour aider plus efficacement ces étudiants à surmonter les difficultés qu'ils éprouvent dans leur apprentissage de la dissection, certains enseignants de l'Université Lyon 1 ont commencé à introduire depuis bientôt 4 ans la vidéo dans ces TP. Ils font l'hypothèse qu'elle peut leur apporter une aide dans l'enseignement de la technique de dissection, et les libérer afin qu'ils donnent plus d'informations et d'explications aux plans de l'organisation et du fonctionnement. Il s'agit donc d'évaluer, parmi plusieurs aides proposées aux étudiants par les enseignants, la place qu'occupe la vidéo et de quelle façon elle les aide à atteindre les objectifs spécifiques fixés. Une présentation rapide du contenu des TP, la formulation des objectifs spécifiques assignés à ces enseignements, explicités ou non par les enseignants, permettent d'identifier les types d'obstacles rencontrés par les étudiants et les difficultés qu'ont les enseignants pour les aider à les surmonter. C'est dans cette perspective qu'a été mis en place un protocole permettant de comparer des groupes de TP avec dissection assistée par la vidéo (groupes expérimentaux) et non assistée par la vidéo (groupes témoins).

Le document vidéo fonctionne comme un structurant antérieur dans le sens que plusieurs auteurs ont donné à ce terme dans des situations bien différentes de celle-ci : (AUSUBEL, 1960 ; AUSUBEL et YOUSSEF, 1963 ; KUHN et NOVAK, 1971 ; ROMBERG et WILSON, 1973 ; SCHNELL, 1973, NUGENT, TIPTON et BROOKS, 1980).

1-1/ Le contenu des TP observés.

En Biologie animale, les étudiants apprennent à connaître des organisations, des plans d'organisation. Pour y arriver, ils font en TP des dissections pour découvrir l'organisation interne d'animaux qui leur sont proposés. Les enseignants (enseignant J), précisent que ces TP ne sont pas programmés dans une perspective de progression dans la difficulté à disséquer. Savoir-disséquer qui est enseigné dès le premier cycle n'est pas l'objectif principal de ces TP de dissection de Biologie animale. L'objectif principal, selon les enseignants (voir annexes 3 et 4), est la connaissance par l'étudiant d'une diversité d'organisation d'animaux pour accéder au concept de plan d'organisation. Ces TP de dissection sont communs à trois enseignements et intéressent trois options différentes. Les étudiants concernés par ces enseignements sont inscrits en licence de Biologie des organismes, en licence et en maîtrise de Sciences Naturelles

Nous avons observé deux types de dissection : un TP portant sur la dissection de la grenouille et un TP portant sur celle de la seiche. Pour faire leur dissection, les étudiants ont

à leur disposition des ciseaux fins, des pinces fines, un scalpel et une cuve à dissection dont le fond est tapissé de liège dans lequel des épingles peuvent être plantées, et qui est remplie d'eau pour que les organes soient plus facilement visibles. Dans chacune des dissections l'accent est mis sur certains aspects de l'organisation interne de l'animal, toute cette organisation ne pouvant être faite dans le temps de 4 heures imparti à ces TP.

1-1-1/ La dissection de la grenouille (voir annexe 5).

La dissection dans ce TP est faite en trois temps et vise à mettre en évidence successivement, le **système circulatoire antérieur** ; le système digestif ; le système urogénital et le système circulatoire postérieur. Seul le premier temps de dissection, la mise en évidence et l'étude du système circulatoire antérieur, est assisté par la vidéo. Ce sont les difficultés et obstacles liés à ce temps de dissection que nous évaluons dans ce TP.

La technique de dissection est expliquée par un document écrit distribué par l'enseignant en TP (annexe 5), dont un extrait est reproduit au tableau III-4, ci-dessous, et par des schémas au tableau.

Le premier temps de dissection commence par l'ouverture de la peau, l'animal couché sur le dos est fixé par des épingles dans une cuvette à fond de liège. Elle se fait à l'aide de ciseaux fins et de pinces fines. Elle commence par une petite incision de la peau dans la région du pubis. Elle se poursuit par une ouverture qui correspond au plan de symétrie de l'animal, puis au quatre membres. Les volets ainsi formés sont rabattus et fixés mettant à nu : la musculature sous-jacente ; le trajet des deux veines cutanées et la grande veine abdominale.

L'incision de la paroi musculaire se fait toujours à partir du pubis suivant le plan médian, d'arrière en avant. Les volets musculaires formés sont rabattus et fixés par des épingles.

On peut alors :

- repérer le trajet de la veine cave postérieure depuis les reins jusqu'au foie ; le trajet des veines caves antérieures gauche et droite.
- dégager le coeur du péricarde au niveau des faces ventrales et dorsales du ventricule ;
- observer le sinus veineux et les veines afférentes ;
- dégager vers l'avant le bulbe et les troncs artériels ;
- mettre en évidence, d'un seul côté, les trois vaisseaux artériels issus d'un tronc artériel commun, l'autre côté laisse en place le système veineux antérieur qui est donc enlevé d'un seul côté ;
- repérer le sinus carotidien et de là, rechercher la carotide interne et la carotide externe ;
- retourner vers le coeur pour mettre en évidence le vaisseau carotidien en enlevant du péricarde ;
- repérer le poumon souvent caché par le foie et par du mésentère, le dégager, l'épingler sur le côté ;
- rechercher l'artère pulmonaire, la remonter pour trouver le vaisseau pulmo-cutané et l'artère cutanée ;
- dégager le vaisseau aortique médian en enlevant du muscle qui le recouvre .

Laver pour bien nettoyer, dessiner.

Tableau III-4 : Consignes de dissection et observations relatives au premier temps de dissection de la grenouille et mettant en évidence le système circulatoire antérieur

1-1-2/ La dissection de la seiche (voir annexe 6)

La dissection proprement dite est faite en trois temps mettant en évidence successivement (voir document distribué aux étudiants, annexe 6) :

- l'appareil circulatoire et le système génital ;
- l'appareil circulatoire et le système digestif ;
- le système nerveux.

Le matériel de dissection est le même que pour le TP précédent. Les consignes et les observations relatives à la conduite de chaque temps de dissection sont données dans le document écrit (annexe 6) distribué aux étudiants. Les tableaux III-5 et III-6 ci-dessous sont des extraits de ce document se rapportant respectivement au premier temps, aux deuxième et troisième temps.

Le premier temps de dissection : mise en évidence du système circulatoire et de l'appareil génital.

Premier temps de dissection

Cette dissection se fait sur la face ventrale, l'animal couché sur le dos dans la cuvette à fond de liège. Elle commence par l'ouverture du sac entourant le corps suivant une ligne médio-ventrale d'avant en arrière. Ne pas enfoncer profondément les ciseaux pour éviter de crever la poche du noir.

- Ouvrir le manteau lui-même pour voir apparaître par transparence la masse viscérale au centre encadrée par les branchies.

- Repérer à l'avant : l'entonnoir avec son système de fermeture par bouton pression à sa base ; les piliers qui descendent de l'entonnoir ; les ganglions étoilés ; au centre : l'anus et le rectum auquel est accolée la poche du noir et son canal.

- Enlever en pelant, la peau fine qui recouvre les viscères et en évitant de crever la poche du noir. On observe :

° chez la femelle à maturité, un appareil génital très volumineux qui cache les autres organes, en particulier le cœur et le système circulatoire ; enlever la glande nidamentaire inférieure droite (à gauche de la dissection) de façon à voir ce qui se trouve en dessous : l'oreillette, le ventricule, la base de la branchie avec son cœur branchial ; dilacérer légèrement le rein du même côté pour voir tous les canaux ; repérer à gauche de la cavité palléale (droite de la dissection) l'oviducte, l'orifice génital et la glande de l'albumine ;

° chez le mâle, repérer : le testicule, au fond de la cavité ; le spermiducte pelotonné et les différentes glandes annexes indistinctes les unes des autres ; la poche de Needham latérale avec l'orifice génital en déroulant et en enlevant la membrane qui les relie ; la partie droite de la cavité est occupée par une partie des reins, de l'appareil circulatoire et de l'appareil digestif partiellement visible chez le mâle sur la face ventrale.

Laver pour bien nettoyer, dessiner.

Tableau III-5 : Consignes de dissection et observations relatives au premier temps de dissection de la seiche mettant en évidence l'appareil circulatoire et le système génital

Les deuxième et troisième temps de dissection

Ces temps de dissection sont faits à partir de la face dorsale, l'animal étant couché sur la face ventrale :

°deuxième temps : mise en évidence des systèmes circulatoire et digestif

- ouvrir la peau du dos de l'animal ; extraire la coquille (os de seiche) et l'observer en passant ;
- ouvrir le manteau suivant la ligne médio-dorsale pour avoir accès au système digestif et circulatoire ;
- repérer : la glande digestive allongée et jaunâtre dans la partie antérieure ; le tube digestif qui occupe la partie médiane et postérieure, retrouver l'estomac, le coecum spiral et le pancréas digité, reconnaître entre les deux lobes de la glande digestive, l'oesophage et l'aorte antérieure; vérifier que l'aorte se subdivise à la surface de la glande ; retrouver entre l'estomac et le coecum spiral, le ganglion viscéral ; observer au fond de la cavité la glande génitale, les glandes salivaires blanches entre la glande digestive et le système nerveux.

°troisième temps : mise en évidence du système nerveux.

Cette dissection concerne la partie antérieure de la face dorsale. Elle se fait au niveau du système nerveux et du bulbe buccal, dans la zone située entre les deux yeux :

- enlever la peau et les muscles, à la base des tentacules les plus dorsaux, pour mettre en évidence : le bulbe buccal, le crâne cartilagineux, les ganglions optiques latéralement ;
- ouvrir le crâne au scalpel, avec précaution pour observer les ganglions cérébroïdes ;
- enlever délicatement le tissu fragile qui protège les ganglions optiques, rechercher le ganglion buccal dorsal entre les ganglions cérébroïdes et le bulbe buccal.

Laver pour bien nettoyer, dessiner.

Tableau III-6 : Consignes de dissection et observations des deuxième et troisième temps de dissection de la seiche mettant en évidence respectivement les systèmes circulatoire et digestif, le système nerveux

1-2/ Le déroulement des TP

Les séances de TP sont prévues pour une durée de 4 heures. Il y a, en moyenne, 25 étudiants par groupe de TP. Les séances sont dirigées par 2 enseignants : un enseignant expérimenté secondé par un enseignant débutant. L'enseignant expérimenté fait l'exposé introductif sur la systématique et l'organisation générale de l'animal qui va être disséqué, sur les différents temps de la dissection et les observations à faire au terme de chacun de ces temps. Des documents écrits sont alors distribués s'ils ne l'ont pas été au TP précédent. Des schémas sont réalisés au tableau sur les organes à repérer et à observer, les coups de ciseaux à donner, les parties à enlever ou à dégager. Suivant les TP, des projections de transparents (TP seiche) ou de diapositives (TP grenouille) sont faites.

Selon le protocole arrêté, un document vidéo sur la dissection à réaliser pour chaque temps est projeté (groupe expérimental) ou non (groupe témoin). **Ce document vidéo brut** est réalisé seulement pour le premier temps en TP de dissection de la grenouille, et pour les trois temps en TP de dissection de la seiche. Pour ce dernier TP, l'animal disséqué est une femelle adulte. Pendant la dissection du premier temps de la seiche sur ce document, l'enseignant a crevé par mégarde la poche du noir. Il a voulu aussitôt en tirer parti, au plan pédagogique, en laissant le document avec cette erreur afin qu'elle serve d'exemple à éviter. Dans chacun des deux TP, un seul animal est disséqué, et donc un seul modèle est présenté aux étudiants. Le document ne présente pas la diversité animale, mâle/femelle, jeune/vieux.

Dans le TP "dissection de la grenouille", l'enseignant se sert comme aides à l'introduction, outre des documents écrits et des dessins, de diapositives montrant des temps de dissection d'une grenouille mâle et d'une grenouille femelle.

Dans le TP "dissection de la Seiche", les trois temps de la dissection sont assistés chacun par un document vidéo introductif d'une durée d'environ 5 à 10 minutes. En plus des aides comme les dessins au tableau et les transparents au rétroprojecteur, l'enseignant projette dans toutes les 4 séances de TP observées, un film de 30 minutes sur la biologie de la seiche (milieu de vie, organisation, reproduction, nutrition, etc...) produit et distribué par le SFRS (RICHARD, 1967).

Pour arriver à tester l'aide que la vidéo peut apporter aux étudiants, il a été mis en place, avec les enseignants un protocole basé sur une méthode comparative de TP : avec une présentation introductive à la dissection sans vidéo (groupe témoin) et avec une présentation introductive à la dissection avec vidéo (groupe avec vidéo) .

Chaque étudiant dispose du matériel de dissection et d'un animal à disséquer.

2/ MATÉRIEL ET MÉTHODE

Des interviews des étudiants en fin de séance et de **deux enseignants** (annexes 3 et 4) ont été réalisées.

La méthode comparative a été appliquée. Les groupes comparés ont bénéficié des mêmes aides, à l'exception de la vidéo introductive qui est absente dans les groupes témoins. Pour chacun des TP le corpus suivant a été rassemblé :

- **des observations pendant les séances** : chronométrage de la durée de l'introduction de l'enseignant ; la durée de la vidéo introductive pour chaque temps de dissection avec les groupes expérimentaux (groupes avec vidéo) ; la durée de chaque temps de dissection réalisée par les étudiants ; la durée effective de la séance de TP ; comptage du nombre d'interventions individualisées des enseignants auprès des étudiants et du nombre d'interactions des étudiants entre eux au cours de la dissection ;

- **notation en aveugle des dessins issus de la séance de TP**. Les dessins des groupes avec vidéo et des groupes témoins sans vidéo sont mélangés à l'insu des enseignants, les copies sont partagées à peu près à parts égales et notées par eux sous anonymat. Le barème proposé portait sur les caractéristiques suivantes des dessins : exactitude, proportion, trait de dessin, taille de dessin, légende, présentation. L'hypothèse qui a présidé à la proposition de ces indices est qu'ils pouvaient refléter la qualité des observations par l'intermédiaire de la qualité de la dissection (exactitude du dessin, respect des proportions) éventuellement influencée par l'introduction vidéo.

Pour tous les TP il a été organisé, à notre demande, **une réunion avec l'équipe de recherche en Didactique de la Biologie de l'Université Lyon 1 et une rencontre entre les enseignants responsables des TP et l'équipe de recherche en Didactique de la Biologie**.

Les notes obtenues par les étudiants dans chaque groupe de TP, ont été traitées statistiquement (moyennes, analyses de variances, tests t) pour repérer les facteurs qui éventuellement différencieraient de manière significative les deux groupes de TP.

Le TP "Dissection de la grenouille" n'a été évalué que pour le premier temps de dissection, le seul à être assisté par un document vidéo introductif d'une durée d'environ 25 minutes. Le document vidéo devant aider la dissection pour les deuxième et troisième temps n'est pas encore réalisé. Trois groupes de TP, un groupe témoin (sans vidéo introductive) et deux groupes avec une vidéo introductive à la dissection, ont été comparés.

Pour le TP "Dissection de la seiche" quatre groupes d'étudiants ont été observés et comparés dans les deux situations : deux groupes sans introduction vidéo ou groupes témoins et deux groupes avec vidéo introductive. En plus du corpus rassemblé dans les séances des deux TP de dissection évalués (Grenouille et seiche), les notes d'examen qui portait sur des dissections et des dessins ad hoc, de la seiche ont été analysées.

3/ RESULTATS DES INTERVIEWS ET RECUEIL D'INFORMATIONS SUR CES TP

3-1/ Les objectifs des TP de dissection

Les objectifs retenus ci-après ont été formulés, soit explicitement par les enseignants, soit déduits des interviews accordés par eux et par les étudiants, soit tirés des discussions avec les enseignants et l'équipe de recherche en Didactique de la Biologie réunis à notre demande. Avant de passer à une formulation, il est éclairant de citer les objectifs tels que les enseignants les ont définis (extraits des annexes 3, 4) :

3-1-1/ à propos de la dissection

Enseignant J. : *<<Ce sont les mêmes objectifs que ceux que se donne n'importe quel TP visant à faire connaître aux étudiants, une organisation, un plan d'organisation interne, et visant à placer l'animal dans le règne animal ;*

Il y a d'une part la découverte de la connaissance, et d'autre part sa traduction sous forme d'une information codifiée qui est un dessin légendé .

La pratique de la dissection ne débouche pas sur grand chose si ce n'est sur la connaissance pure>>.

Enseignant D. : <<moi, je pense qu'il y a deux objectifs :
- d'une part, c'est l'illustration du cours. ... c'est l'aspect pratique ; c'est l'occasion de visualiser la réalité ; c'est l'occasion de voir ce dont on a parlé ou dont on va parler en cours ;
- le deuxième objectif, c'est apprendre à disséquer, c'est apprendre à reconnaître les organes>>.

Enseignant T. : <<Les objectifs sont vraiment explicites...à la fin de la séance, les étudiants doivent connaître l'anatomie d'un reptile ou l'anatomie de n'importe quoi d'autre. C'est vraiment des objectifs purement de connaissances, sans aller au-delà dans la liste des objectifs>>.

3-1-2/ à propos de l'utilisation de la vidéo en dissection, en TP de Biologie animale (BA)

Enseignant J. : <<arriver à donner un document qui règle le maximum de problèmes de pratique de dissection dans les cuvettes. Notre but était d'aller moins souvent nous-mêmes dans les cuvettes avec nos doigts pour aider des gens qui sont perdus ;

au départ c'est de résoudre un certain nombre de problèmes matériels; par exemple l'appareil génital de la seiche qu'on fait beaucoup plus en détail maintenant, alors qu'avant, on passait dessus à toute vitesse, parce que de toute façon, c'était qu'un problème matériel, alors on disséquait. Pratiquement c'est les enseignants qui faisaient tous les appareils mâles. Sinon, c'est une bouillie absolument ;

c'est aussi de dégager un espace pour nous dans la pratique pédagogique, la possibilité de parler d'autres choses, de commenter et d'avoir une référence à la Biologie de l'espèce, c'est à dire d'avoir plus de temps...>>.

Enseignant D. : <<Moi, je pense que de toute façon, la vidéo ne peut pas remplacer la manipulation personnelle. Ce qu'on va présenter sur un écran, ça sera toujours sur un plan, alors que la dissection elle, va toujours apparaître dans un volume. Donc, on a une vision très différente. Et, le fait de le faire soi-même, ça apporte beaucoup plus que le fait de le voir.

Mais, moi, je pense que ça apporte, et que ça pourrait apporter plus si l'étudiant était maître de sa vidéo, s'il pouvait consulter la vidéo à son rythme>>.

Les citations ci-dessus des enseignants, fournissent un éclairage sur les objectifs qu'ils assignent eux-mêmes à ces TP et à l'utilisation de la vidéo. A partir de là et d'autres indices fournis par l'observation des séances, il est possible de formuler l'essentiel des objectifs en jeu dans ces TP ainsi qu'il suit :

- réaliser une dissection en suivant les consignes de l'enseignant (Tableaux III-4, III-5, III-6). Ces consignes sont données pour chaque dissection et pour chaque étape de la dissection (polycopié, interventions orales de l'enseignant avec différentes aides didactiques) ;

- Connaître l'organisation interne d'un animal, au moins des appareils et systèmes dont les relations anatomiques sont à mettre en évidence, par la dissection et par l'observation qui en découle ;

- Comprendre l'originalité de cette organisation par rapport à celle d'autres animaux déjà rencontrés dans des TP précédents ; notion de plan d'organisation ;

- classer à partir de la dissection, l'animal disséqué dans le règne animal en fonction de son organisation interne ;

- Traduire sous forme d'informations codifiées, le résultat de la dissection en produisant un dessin légendé.

Des documents écrits (annexes 5 et 6), sur le contenu des TP et qui donnent des indications techniques sur la dissection, sont distribués par les enseignants.

3-2/ Problèmes, difficultés et obstacles posés par ces TP et place de la vidéo.

Etudiants et enseignants signalent eux mêmes les difficultés que pose la réalisation des objectifs de TP (annexes 3, 4).

3-2-1/ A propos des difficultés :

- vécues par les étudiants :

FL : << On nous donne des fascicules de dissection à étudier chez nous. Bien, on regarde, mais on n'a ni la bestiole sous les yeux, on ne sait pas ce qu'on va trouver le plus souvent. Parce que souvent, c'est une première dissection qu'on fait. Bon, quand on sait ce qu'on va trouver c'est bien. Mais quand on ne sait pas, c'est difficile. On nous dit "enlevez ça", mais, nous, quand on voit dans la cuvette la bestiole, on dit : "est-ce que c'est bien ça qu'il faut enlever. Et, si on enlève et qu'il ne fallait pas enlever">>;

MA : <<Le professeur, il explique à tout le monde sur une dissection réalisée sur une paillasse. On ne voit pas grand chose. Ou alors il passe devant chaque étudiant>> ;

CAT : <<...les TP que je faisais, on me donnait des polycop, et on me disait allez-y, disséquez. J'avais un mode opératoire, mais je ne voyais pas comment il fallait faire>> ;

CAR : << ... je veux dire quand on voit l'enseignant faire, on se rend pas compte que c'est dur d'arracher, le cartilage par exemple, quelque chose comme ça >>

Les difficultés qu'éprouvent les étudiants pour réaliser les objectifs qui leur sont assignés dans ces TP sont de l'ordre de la maîtrise de savoir-faire, plutôt au niveau des gestes à accomplir avec leurs instruments de dissection : ciseaux, pinces et scalpel. Comment mener sa dissection au mieux ? Quel est le coup de ciseaux à éviter ? Quel est l'emplacement précis des tissus et organes qu'on va rencontrer sous les ciseaux ? Quelle est leur résistance par rapport au matériel utilisé ?

- vécues par les enseignants

J. : <<Le rapport aux étudiants est un rapport d'assistantat très souvent exagéré du fait qu'ils sont paniqués par la nouveauté, et qu'ils demandent une assistance permanente par rapport à la dissection. Alors on fait des morceaux de dissection et on les répète autant de fois qu'il y a d'étudiants qui sont en rade, perdus ;

dans le cas de la seiche par exemple, pratiquement, c'est les enseignants qui font toutes les dissections des appareils mâles. Sinon, c'est une bouillie. C'est très fragile>>.

Pour les enseignants, les difficultés consistent donc à aller souvent dans les cuvettes porter assistance aux étudiants et de ne pas être disponibles pour apporter des explications complémentaires sur les aspects fonctionnels de l'organisation interne découverte par la dissection. Quels organes sont mis en évidence à l'occasion de chaque étape de la dissection ? Quels critères d'observation pour les connaître ? Comment sont disposés ces organes les uns par rapport aux autres ? quelles sont leurs relations anatomiques et fonctionnelles ?

Pour aider les étudiants à surmonter leurs difficultés, les enseignants leur fournissent des documents écrits (annexes 5 et 6) , font des dessins au tableau, et projettent des transparents et des diapositives.

Cependant, ces aides ne semblent pas de nature à rendre les étudiants suffisamment autonomes pour permettre alors aux enseignants d'aller moins souvent dans les cuvettes leur porter assistance et d'être disponibles pour apporter des explications complémentaires sur les aspects fonctionnels de l'organisation interne découverte par la dissection.

3-2-2/Place de la vidéo

- pour les étudiants :

FL : << ...Moi, je pense que la télévision, ça a un gros avantage pour nous : c'est qu'on voit directement la bête, et que, nous, dans nos dissections, on est moins surpris, et que disons on sait mieux retrouver les choses qu'avec un papier écrit>> ;

AL : <<...il faudrait mettre plus de gros plans, soit le coeur, soit les oreillettes, pour nous déjà, ça serait une première visualisation de ces organes>>;

SY : <<Mieux appris ? Non, je pense que le travail a été plus efficace, parce qu'on a vu l'animal, on a pu situer les différentes parties qu'on nous demandait de retrouver. et, à ce moment, à partir de ce moment, on arrivait à faire l'adéquation entre les deux. On avait beaucoup plus de facilité à identifier ce qu'on nous demandait d'identifier. Donc, on perdait beaucoup moins de temps à chercher. On a un point de repère. On a quelque chose de concret>> ;

FL : <<on gagne un temps phénoménal>> ;

SY : <<le film vidéo n'avait pas le son et c'est tant mieux car, même avec un bon film vidéo, avec bande son, on n'arrivera pas. On aura toujours besoin d'enseignants>> ;

AL : <<le fait qu'il n'y ait pas de bande son permet à l'enseignant d'adapter son explication aux conditions du TP, de dire par exemple, qu'aujourd'hui vous avez des seiches pas très grandes, il y a donc des structures que vous ne verrez pas>> ;

FL : <<Moi je préfère patauger. C'est à dire le voir (le document vidéo) une fois, mettre en train, et puis avoir quelques problèmes, et le revoir une deuxième fois ;

le problème, c'est qu'avec la vidéo, ils (les prof) sont moins demandés que normalement >> ;

CAT : <<Mais ce qui était bien, c'était qu'on nous le montre une première fois (le document vidéo) alors qu'on n'avait pas encore commencé la dissection, ensuite qu'on s'y mettait. Un peu perdu, et ensuite qu'on nous la repasse (vidéo) pour bien voir quelles étaient les fautes qu'on avait faites, et ce qu'on n'avait pas bien vu>> ;

CAR : <<Disons que ça permet de se rendre compte, de voir l'animal lui même, donc on reconnaît, nous, quand on travaille nous même. Ensuite, cette séance, le professeur, à notre demande, repassait la bande vidéo plusieurs fois si on le désirait. Donc c'est un avantage : si on n'a pas bien suivi et si les explications sont longues, on oublie ce qui a été dit en premier>> ;

CAT : <<C'est la première fois qu'on me montre vraiment comment on fait au niveau du mode opératoire>> ;

GU : <<Ce que j'ai aimé dans la vidéo, c'est que le document montrait les erreurs classiques dans lesquelles on pouvait tomber (par exemple, crever la poche du noir chez la seiche), et justement ça aidait à éviter les erreurs, et en même temps on voyait ce que ça faisait. Donc pour éviter, je trouve que ça faisait pas mal>> ;

CAR : <<Des difficultés ? Non. C'est plutôt dans la technique quoi, je veux dire, quand on voit faire, on se rend pas compte que c'est dur d'arracher le cartilage, quelque chose comme ça >>

Pour les étudiants, le fait de voir sur document vidéo les gestes de dissection à accomplir accompagnés d'un commentaire de l'enseignant facilite le travail. Ils déclarent mieux savoir ce qu'il faut faire, comment mener sa dissection. **L'erreur de la poche du noir crevée** illustrée par le document est considérée comme très intéressante parce qu'elle montre, par l'exemple, une erreur à ne pas commettre. **L'identification des organes à observer** est plus facile. Globalement, cette introduction vidéo semble donc sécuriser les étudiants ; sans pour autant supprimer les difficultés de dissection (étudiant CAR) ; deux des passages sus-mentionnés insistent d'ailleurs sur l'intérêt d'aller-retours entre la pratique réelle de la dissection, et le document vidéo.

- pour les enseignants (annexes 3, 4)

Les enseignants ont décidé d'introduire la dissection en réalisant un film vidéo de celle-ci, qui est projeté aux étudiants avant qu'ils ne commencent à disséquer. Cette initiative des enseignants est justifiée de la manière suivante :

J. : <<Je suis venu petit à petit à la vidéo. J'avais envie de changer ma pratique. Je n'avais pas des attendus didactiques très clairs. En tout cas je n'étais pas satisfait de ma pratique personnelle de TP de dissection. Alors qu'est ce qui me gênait dans les séances, qui continue à me gêner dans les séances traditionnelles de dissection, c'est le rapport qu'on a avec les étudiants, qui est un rapport d'assistantat, très souvent exagéré, du fait qu'ils sont paniqués par la nouveauté et qu'ils nous demandent une assistance permanente par rapport à ça. Notre rôle pendant la séance, eh bien, c'est beaucoup d'assister. Evidemment, on est là pour ça. Mais il y a deux types d'assistance selon la qualité : il y a d'une part, dans le cas de la dissection, de

faire des morceaux de dissection et de les répéter autant de fois qu'il y a d'étudiants qui sont un peu en rade, qui sont perdus, et puis il y a une autre assistance qui est d'expliquer, de motiver, qui est de rendre la séance intéressante, qui est le fait que l'étudiant a plaisir à être là, qu'il n'a pas envie de partir, qu'il se sente à la fin assez bien, et je pense que quand il est bien, il acquiert plus facilement ce qui est en train de se passer. Et, c'est pour favoriser ce deuxième aspect d'assistance, dans mon rôle, dans ma pratique à moi, que j'ai essayé par la vidéo, de résoudre la plus grande partie des problèmes de la première assistance, celle des gens qui sont en rade.

R. : <<un film rend vivante l'étude de la dissection>> ;

T. : <<un film fait gagner du temps>> ;

R. : <<mais, s'il y avait uniquement l'image vidéo qu'on a fait, ils pourraient pas vraiment s'en sortir, parce que l'image vidéo comme ça, pendant un quart d'heure. Ils ont vu quelque chose, mais on éteint, puis allez-y...>> ;

J. : <<la vidéo ne se substitue pas aux photocopies, c'est un complément. Son objectif n'est pas du tout de se substituer aux polycop ni aux schémas réalisés par l'enseignant >>.

J. : <<il m'a semblé que certaines consignes étaient beaucoup mieux suivies quand on introduisait avec la vidéo, par exemple de suivre le trajet du sang dans le système circulatoire..... Ça nous permet de nous placer en tant que biologistes parlant du fonctionnement de l'animal. Là, ça nous a dégagé un peu de temps pour parler de la Zoologie.

Sur l'appareil génital de la seiche, qu'on fait beaucoup plus en détail maintenant, alors qu'avant, on passait dessus à toute vitesse, parce que de toute façon, c'était un problème matériel, alors, on disséquait pratiquement sans arrêt. C'est les enseignants qui faisaient tous les appareils mâles.

J'ai un TP : la dissection de Cucumaria, c'est une holothurie. Avec la vidéo, je fais le pari de le faire seul, en faisant l'économie d'un enseignant sur l'économie de temps gagné tout en gardant la qualité de l'enseignement. Ça a l'air de bien marcher. A l'examen, ils s'en sont bien sortis.

La dernière fois que j'ai fait la seiche, je suis un peu revenu sur cet optimisme parce qu'il y a des dynamiques de groupes qui sont incontestables et certaines fois, on a l'impression qu'on est un peu en recul, c'est à dire que malgré la vidéo, on a encore souvent les doigts dans les cuvettes et qu'en fait on se demande si la vidéo apporte quelque chose>>.

R. : <<C'est ce point de dynamique de groupes qui fait que, ça se surajoute. Et on ne peut pas dans ces conditions estimer si ça vient de la vidéo, si ça vient de l'enseignant, si ça vient de l'étudiant>>.

J. : <<Je reviens aux dissections, initiales. Il m'a semblé, c'est intuitif, que les interventions que j'avais cette année au niveau de la seiche, mis à part un groupe, la remarque de **R.** est tout à fait valable, mis à part un groupe où j'avais l'impression que la vidéo n'avait rien apporté, les interventions étaient plus des interventions destinées à rassurer les gens, du genre "est-ce que ça c'est bien ça". En tout cas c'était plus des interventions, il me semble, de ce type là, plus que de dire "je n'y arrive pas, perdu, qu'est-ce qu'il faut que je fasse". Mais peut-être que les étudiants ont besoin régulièrement d'avoir une interaction avec l'enseignant. Et là cette interaction était plutôt du type, "voilà, j'ai fini, qu'est-ce vous en pensez, est-ce que c'est bien ça, est-ce que j'ai compris, est-ce que c'est bien fait", et là bon automatiquement - l'enseignant est libre de faire ce qu'il veut - moi, je sais que automatiquement quand je vois quelque chose qui est presque fini ou qui est fini, je dis bon bien, on va en profiter, "comment ça marche ?". Et, on part dans le fonctionnel, mais, c'est intuitif, tout ça. Ce qu'il faudrait faire, c'est que l'année prochaine, on ait un système qui nous permette d'enregistrer le type d'interventions. Moi, je suis toujours d'accord pour continuer>>.

R. : <<Nous, pour les amphibiens, c'est la dissection au niveau du circulatoire. C'est petit. Donc on emploie un macro et, ils ont été moins angoissés par la petitesse, par la délicatesse de la dissection. C'est vrai que sur la vidéo on voit beaucoup mieux le sang qui fout le camp. Déjà, ça, ils sont moins angoissés, parce que dans le commentaire de la vidéo, on leur dit ça c'est pas important, ça va vous arriver>>.

L'hypothèse implicite faite par les enseignants, en utilisant la vidéo dans ces TP, par delà ce qu'ils en disent, peut être formulée de la manière suivante : la projection d'un document vidéo brut commenté par un enseignant au début de chaque étape de dissection, parce qu'elle présente les gestes à accomplir, montre les organes à observer au terme des différents temps de dissection, facilite l'apprentissage de cette dernière ; elle aide aussi à éviter, en les montrant, des erreurs préjudiciables à une bonne dissection et dues à des gestes maladroits

(crever la poche du noir de la seiche par exemple). La vidéo en présentant un modèle de dissection, est conçue pour être une aide à la structuration de cet apprentissage de savoir faire.

Enfin, une dernière difficulté que rencontrent les enseignants et dont ils pensent qu'elle est surmontable par la vidéo, est de faire saisir aux étudiants la diversité d'aspects des structures disséquées d'un animal à un autre. Cette diversité peut être liée à leur âge (animaux matures et immatures) ou à leur sexe (organisation différente des appareils génitaux mâle et femelle). La réalisation de plusieurs documents vidéo sur ces aspects qui sont simplement expliqués actuellement dans ces TP pourrait aider à lever cette difficulté. Celle-ci n'est pas négligeable non plus du point de vue des étudiants : car, le jour de l'examen, ils peuvent avoir à réaliser une dissection sur par exemple, une seiche qui n'aura ni le même sexe, ni le même âge que celle qu'ils auront disséquée durant l'année !

En mettant côte à côte, les difficultés exprimées par les étudiants et l'aide qu'ils disent trouver dans la projection d'un document vidéo, et les difficultés signalées dans ces enseignements pratiques par les enseignants, le document vidéo aiderait donc les étudiants à se débarrasser de leurs angoisses vis à vis de la dissection, ferait gagner du temps au plan technique de cette dissection. Cet acquis se traduirait par une modification de la nature des interventions des enseignants qui tendent alors à avoir plus une signification de validation et d'explications complémentaires, que d'aide à la dissection proprement dite.

4/ RÉSULTATS DE L'APPROCHE CONTRASTIVE

4-1/ Le TP "Dissection de la grenouille"

4-1-1/ Les durées de l'exposé introductif effectué par l'enseignant et de la dissection faite par les étudiants en TP (Tableau III-7). Le temps d'introduction occupé par la projection vidéo (20 ou 25 minutes) est compensé dans les groupes témoins par un exposé oral plus long de la part de l'enseignant qui introduit le TP (30 minutes). Au total, la durée de l'exposé introductif n'est pas très différente dans les deux situations, même si elle tend à être plus petite avec une vidéo introductive que sans vidéo (24 et 28 minutes contre 30 minutes).

Quant à la durée de la dissection, elle semble dépendre plus des groupes que de la situation de TP (avec ou sans vidéo introductive).

SEANCES DE TP		DUREES	Témoin (sans vidéo)	Avec Vidéo	Avec Vidéo
			Orale	30	03
INTRODUCTION	Vidéo		25	20	
	Totale	30	28	24	
DISSECTION		110	94	112	

Tableau III-7 présentant les durées d'introduction du TP par l'enseignant et de la dissection par les étudiants dans le TP "dissection de la Grenouille".
Les durées sont exprimées en minutes

4-1-2/ Les interventions des enseignants et les interactions entre étudiants pendant la dissection en TP (Tableau III-8).

- Les interventions des enseignants sont sensiblement plus faibles avec les situations de dissection introduite par la vidéo qu'avec la situation témoin.

- Les interactions entre étudiants sont plus importantes en dissection introduite par la vidéo qu'en situation témoin.

- Cependant, ces résultats n'ont pas de valeur statistique, car ils ne portent que sur 3 groupes : rien ne permet d'affirmer que ces différences ne sont pas dues à une diversité des groupes plutôt qu'au paramètre retenu (avec ou sans vidéo introductive).

SEANCES DE TP Interact. en TP	Témoin (sans vidéo)	Avec Vidéo	Avec Vidéo
	Nombre d'interventions de l'enseignant	71	55
Nombre d'interactions entre étudiants	230	358	339

Tableau III-8 présentant les interventions des enseignants et les interactions entre étudiants dans le TP "dissection de la Grenouille"

4-1-3/ Comparaison des notes mises aux dessins.

Les notes mises aux dessins remis par les étudiants à la fin de la séance de TP sont utilisées pour comparer les différents groupes testés (groupe témoin, groupes expérimentaux avec vidéo). Ces dessins de la dissection sont corrigés en aveugle pour chaque groupe par deux enseignants autour des 6 critères : exactitude, respect des proportions, qualité du trait, taille, légende, présentation.

Sur les notes données aux dessins de dissection par les deux enseignants à partir de chacun de ces 6 critères nous avons réalisé une analyse de variances à deux facteurs (Enseignants et groupes) pour voir si éventuellement, il y avait une influence de la notation ou une dynamique des groupes, par delà les situations testées (1 situation témoin et 2 situations avec introduction vidéo). Le tableau donne une idée de l'analyse réalisée.

ENSEIGNANTS GROUPES	Enseignant A	Enseignant B
Groupe Témoin	Notes de l'ens. A	Notes de l'ens.B
Groupe vidéo 1	" " " "	" " "
Groupe vidéo 2	" " "	" " " "

Tableau III-9 : Construction du tableau de données pour comparer l'influence éventuelle des deux facteurs (Enseignants et Groupes) sur les 6 critères de notes données aux dessins de dissection par les deux enseignants A et B intervenant pendant le TP (Les copies ont été distribuées de manière à peu près égales entre les deux enseignants) .

Une analyse de variances à deux facteurs contrôlés : les groupes de TP (un groupe témoin et deux groupes avec introduction vidéo) et les enseignants (2 enseignants, les mêmes pour les 3 TP) à partir des données du **Tableau III-9** ayant trait aux dessins de dissection donne les résultats suivants pour chacun des critères retenus (Tableau III-10).

Facteurs	GROUPES	ENSEIGNANTS	Interactions
Critères de dess.			
Exactitude dessin	NS	NS	NS
Proportions	NS	*	NS
Trait de dessin	NS	**	NS
Taille du dessin	NS	*	NS
Légende dessin	NS	*	NS
Présentation	NS	**	NS

Tableau III-10 : Résultats d'une analyse de variances sur les notes de dessins données par les deux enseignants dans les 3 groupes de TP (1 situation Témoin et deux situations vidéo).

NS indique qu'il n'y a pas de différences significatives. $p > 0,05$

* indique une différence significative avec $p < 0,05$

** indique une différence significative avec $p < 0,01$

Cette analyse de variances montre donc que, par rapport aux 6 critères de dessins issus de la dissection retenus, il n'y a pas d'influence significative des groupes (ni de la situation). En revanche, **l'influence des enseignants est très significative pour 5 des critères choisis sur 6**. L'interaction groupes/enseignant n'est pas significative. Ces critères renvoient donc plutôt à une discrimination des deux enseignants qui corrigent qu'aux trois groupes testés à travers les deux situations (témoin et expérimentale vidéo) : ces indices laissent une grande place à la subjectivité d'appréciation des enseignants comme l'avait déjà montré PIERON (1969) sur un plan plus général.

Ce résultat se comprend étant donné le rôle joué par les deux enseignants dans le déroulement du TP. Si les deux enseignants participent ensemble aux trois séances de TP, c'est l'enseignant expérimenté qui introduit et dirige chaque séance. Son poids sur les séances est si important qu'il masque une éventuelle influence de la situation. En revanche pour corriger les dessins de dissection, la personnalité de chaque enseignant s'exprime, d'où l'influence significative observée des enseignants sur les notes données.

4-2/ Le TP "Dissection de la seiche"

4-2-1/ Les durées de l'exposé introductif effectué par l'enseignant et de la dissection faite par les étudiants en TP (Tableau III-11)

La durée de l'introduction varie en fonction du groupe dans la même situation pour le premier temps de dissection (31 et 25 minutes pour les témoins, 35 et 15 minutes pour les vidéo). En revanche, ce temps est plus important pour les groupes vidéo dans l'introduction des deuxième et troisième temps réunis, comme si cette vidéo introductive s'ajoutait simplement à l'introduction orale de l'enseignant

DUREES des différentes phases	SEANCES DE TP		Témoin1	Témoin2	Vidéo1	Vidéo2
	Effectif étudiant		24	25	17	25
INTRODUCTION	1er temps	Orale	31	25	30	10
		Vidéo			5	5
		Totale	31	25	35	15
	2ème et 3ème temps	Orale	13	15	8	8
		Vidéo			12	12
		Totale	13	15	20	20
DISSECTION	1er temps	121	67	95	75	
	2ème et 3ème temps	97 (34+63)	90	97 (35+62)	83	
DUREE EFFECTIVE de la dissection		218	157	192	158	
DUREE TOTALE de la séance		290	280	277	275	

Tableau III-11 Durées de l'exposé introductif par l'enseignant avec ou sans vidéo, et durées des différents temps de dissection faite par les étudiants. Les deux dernières lignes donnent la durée effective de la dissection et celle de la séance dans le TP "dissection de la Seiche". Les temps sont exprimés en minutes.

Ces temps d'introduction influencent-ils la durée de la dissection réalisée par les étudiants ? Comme pour l'introduction du premier temps de dissection, les durées de la dissection réalisée par les étudiants dans les trois temps ne dépendent pas de la situation (premier temps : deux groupes témoins = 121 mn et 67 mn ; deux groupes vidéo = 95 mn et 75 mn ; deuxième et troisième temps : deux groupes témoins = 97 mn et 90 mn ; deux groupes vidéo = 97 mn et 83 mn) mais semblent attester plutôt, ici aussi, une variabilité de groupes. Il n'y aurait donc pas de différence significative entre situations au niveau des durées de dissection. Les différences qui apparaissent traduisent la variabilité entre groupes à l'intérieur de la même situation.

4-2-2/ Le nombre d'interventions individualisées des enseignants auprès des étudiants et le nombre d'interactions entre étudiants pendant la dissection (Tableau III-12)

Pour ces deux critères, la variabilité de groupe semble plus importante que les éventuelles différences entre situations de TP. Il existe au sein de la même situation de grandes variations liées aux groupes dans les 3 temps de dissection, ceci tant en ce qui concerne les interventions des enseignants, que pour les interactions entre les étudiants.

SEANCES DE TP		Témoin1	Témoin2	Vidéo1	Vidéo2
		Effectif étud			
Interventions des enseign. et interactions entre étudiants en TP		24	25	17	25
INTERVENTIONS DES ENSEIGNANTS	1er temps	42	65	29	46
	2ème et 3ème temps	24	26	24	26
NOMBRE D'INTERACTIONS ENTRE ETUDIANTS	1er temps	171	242	136	129
	2ème et 3ème temps	135	80	98	109

Tableau III-12 : Donne le nombre d'interventions des enseignants et le nombre d'interactions entre étudiants pour les trois temps de la dissection. dans le TP "dissection de la seiche".

Ces résultats ne confirment pas notre hypothèse, à savoir que l'impact de la vidéo devrait se traduire par une plus grande autonomie des étudiants exprimée par des interventions moins nombreuses des enseignants et un plus faible nombre d'interactions entre eux. Il faudrait peut-être prendre en compte d'autres paramètres comme le contenu des interventions des enseignants d'une part et l'objet précis des interactions entre étudiants d'autre part.

4-2-3/ Les notes de dessins remis par les étudiants à la fin de la séance de TP. Les schémas de la dissection réalisée par les étudiants sont corrigés en aveugle par les enseignants autour des 6 critères : exactitude, respect des proportions, qualité du trait, taille, légende, présentation du dessin.

Une comparaison a été faite entre les groupes par analyse de variances à deux facteurs contrôlés (Groupes et Enseignants) à partir des notes données par deux enseignants (les copies sont partagées de façon à peu près égale aux deux enseignants) aux dessins de TP faits par les étudiants à la fin de chaque temps de dissection et suivant les 6 critères retenus.

Le Tableau III-13, montre les données soumises à l'analyse de variances à deux facteurs contrôlés (Enseignants et Groupes) sur les notes données aux schémas de dissection à partir de chacun des 6 critères.

ENSEIGNANTS	Enseignant C	Enseignant D
GROUPES		
Groupe Témoin 1	Notes de l'ens. C	Notes de l'ens.D
Groupe Témoin 2	" " " "	" " "
Groupe vidéo 1	" " " "	" " "
Groupe vidéo 2	" " " "	" " "

Tableau III-13: Construction du tableau de données pour comparer l'influence éventuelle des deux facteurs (Enseignants et Groupes) sur les 6 critères de notes données aux dessins de dissection par les deux enseignants C et D intervenant pendant le TP (Les copies ont été distribuées de manière à peu près égales entre les deux enseignants) .

Suivant les notes données aux dessins des étudiants par les enseignants, il apparaît que (Tableau III-14), l'exactitude du dessin, le trait du dessin, la légende et la présentation diffèrent significativement selon les groupes. En revanche, l'appréciation de la taille du dessin

diffère avec l'enseignant. Le respect des proportions ne présente aucune différence significative d'un groupe à l'autre et d'un enseignant à l'autre.

Ce sont donc plutôt des différences qui mesurent des variations liées à des caractéristiques de groupes (4 critères sur 6) qui apparaissent dans cette analyse. Dans ce TP, l'effet dynamique de groupe est donc significativement plus important que l'impact éventuel de la subjectivité des enseignants sur les résultats notés du TP.

Facteur Critères de dessin	Groupes	Enseignants	Interaction
Exactitude dess.	*	NS	NS
Proportions dessin	NS	NS	NS
Trait du dessin	**	NS	NS
Taille du dessin	NS	**	NS
Légende	**	NS	NS
Présentation	*	NS	NS

Tableau III-14 : Présentation des résultats de l'analyse de variances à deux facteurs contrôlés à partir des six critères de notation des dessins faits par les étudiants au terme de chacun des trois temps de dissection de la seiche.

NS indique qu'il n'y a pas de différences significatives pour $p.>0,05$.

* et ** indiquent des différences significatives pour $p.<0,05$ ou $p.<0,01$ respectivement.

Une analyse de variances sur l'influence des groupes et l'influence éventuelle des deux situations testées (Témoins et Vidéo) peut être réalisée sur les notes de dessins de la dissection à l'exception de la note donnée à la taille du dessin dont l'analyse précédente a montré qu'elle dépend de la subjectivité des enseignants.

Le Tableau d'analyse de variances construit ici (Tableau III-15) compare donc l'influence des deux facteurs (groupes et situations)

SITUATIONS GROUPES	TEMOINS (T)	VIDEO (V)
Groupes 1	Notes de l'ens. C " " " D	Notes de l'ens.C " " D
Groupes 2	Notes de l'ens. C " " " D	Notes de l'ens.C " " D

Tableau III-15 : Construction du tableau de données pour comparer l'influence éventuelle des deux facteurs (Situations et Groupes) sur 5 des 6 critères de notes obtenues aux dessins de dissection par les étudiants de 4 groupes de TP dans les deux situations T (deux groupes) et V (deux groupes). Les copies ont été distribuées de manière à peu près égales entre deux enseignants et corrigées en aveugle.

Facteur Critères de dessin	Groupes	Situations	Interaction
Exactitude dess.	*	NS	*
Proportions dessin	NS	NS	NS
Trait du dessin	**	NS	*
Légende	**	*	NS
Présentation	*	NS	*

Tableau III-16 : Présentation des résultats de l'analyse de variances à deux facteurs contrôlés (Groupes et Situations) à partir de 5 des 6 critères de notation des dessins faits par les étudiants au terme de chacun des trois temps de dissection de la seiche.

NS indique qu'il n'y a pas de différences significatives pour $p.>0,05$.

* et ** indiquent des différences significatives pour $p.<0,05$ ou $p.<0,01$ respectivement.

Cette nouvelle analyse de variances confirme l'existence d'une dynamique de groupes (pour 4 des 5 critères examinés : les mêmes sur les quels l'influence de groupes avait été révélée par l'analyse précédente, Tableau III-14). La dynamique de groupes a un poids plus important sur les résultats notés des dessins de dissections que les situations testées (Témoins et Vidéo). Il apparaît aussi dans cette analyse une interaction entre groupes et situations pour 3 (exactitude du dessin, trait du dessin, présentation du dessin) des 6 critères de dessin. Enfin, la situation semble exercer une influence sur la légende du dessin qui, de toute façon est déjà fortement influencée par le groupe de TP.

4-2-4/ Analyse des notes de dissections et de dessins obtenues à l'examen de TP de fin d'année par 36 étudiants qui ont tiré la seiche. Les étudiants font un examen de fin d'année portant sur l'ensemble du programme de TP. Chaque étudiant tire son sujet au sort. Les 36 étudiants dont les notes sont données ci-dessous sont ceux qui ont donc tiré le sujet d'examen de TP "dissection de la seiche". Ils sont répartis en deux groupes dans le tableau III-17 ci-dessous selon qu'ils avaient, pour faire ce TP pendant l'année universitaire, une introduction de l'enseignant avec document vidéo (groupe vidéo) ou sans document vidéo (groupe témoin).

Liste des étud.témoin. par ord alp et numér	Dissect	Dessin	Liste des étud vidéo. par ord.alp.et numér	Dissect	Dessin
1	13	12	1	15	13
2	14	12	2	17	16
3	08	11	3	13	12
4	14	13	4	18	16
5	14	12	5	11	14
6	10	09	6	12	12
7	15	14	7	14	11
8	09	10	8	12	13
9	10,5	10	9	16	17
10	14	11	10	12	13
11	12	09	11	09	09
12	09	09	12	09	09
13	13	11	13	11	12
14	16	14	14	13	13
15	13	13	15	11	10
16	17	15			
17	14	13			
18	13	12			
19	14	14			
20	13	10			
21	15	12			
Moyennes de groupe	12,88	11,71	Moyennes de groupe	12,87	12,67

Tableau III-17 : Les résultats des étudiant ayant passé l'examen de TP sur la dissection de la seiche.

Les tests effectués sur ces notes, de dissection comme de dessin, montrent qu'il n'y a pas de différences significatives entre ces deux groupes d'étudiants, qu'ils aient bénéficié ou non, de document vidéo introductif pendant leur séance de TP annuel sur la dissection de la seiche.

5/ DISCUSSION : PLACE DE LA VIDÉO DANS DES TP DE DISSECTION.

L'analyse des situations didactiques proposées en dissection de TP de Biologie animale conduit à plusieurs interrogations. Quel(s) type(s) d'apprentissage(s) est (sont) mis en jeu dans ces TP ? S'agit-il d'un apprentissage par imitation ? S'agit-il d'un apprentissage par découverte ou plutôt redécouverte guidée ? Quel(s) modèle(s) pédagogique(s) implicite(s) ou explicite(s) est(sont) mis en oeuvre par les enseignants dans ces situations ? Quels types d'objectifs peuvent être ainsi atteints ?

La vidéo interfère-t-elle avec le savoir en jeu ? Quelle fonction précise a-t-elle dans la situation didactique étudiée ? S'agit-il d'un simple rôle d'aide à l'introduction ? à l'observation ? ou au contraire d'un outil scientifique d'observation ?

Dans les TP sans document vidéo introductif (Témoins), les différentes aides par lesquelles l'enseignant introduit la séance visent à faciliter la dissection à réaliser par les étudiants. Ces aides consistent en consignes écrites indiquant le mode opératoire et les organes à observer, à chaque étape de la dissection, les dessins au tableau et la projection de transparents qui reprennent pour l'essentiel sous forme de schémas le mode opératoire. Tous ces documents sont commentés oralement par l'enseignant. Ensuite les étudiants doivent pouvoir réaliser leur dissection.

En se référant aux arguments fournis par les enseignants dans les interviews, et en les observant pratiquer dans leur salle de TP, il se dégage deux éléments importants dans leur démarche :

- les enseignants les plus expérimentés ont, au long des années, acquis une bonne connaissance des obstacles que rencontrent le plus souvent les étudiants dans ces TP. Ils réagissent donc en anticipant, et en proposant des méthodes censées les aider à franchir ces obstacles (pour ne pas crever la poche du noir par exemple). La prise en compte de la structure cognitive des étudiants, de leur savoir faire préalable et des représentations qu'ils peuvent avoir de la dissection, des fonctions des organes et des appareils reste implicite ; les causes éventuelles de blocage qui pourraient faire obstacle chez un apprenant à la conduite d'une bonne dissection ne sont pas recherchées ; les objectifs qui font obstacle ne sont pas systématiquement sélectionnés et formulés en tant que tels comme le propose MARTINAND (1986) ;

- les enseignants mettent beaucoup d'effort à structurer le savoir à transmettre avec la conviction qu'ainsi travaillé, il sera bien reçu par les étudiants. Un grand soin est donc apporté à la qualité de l'information à transmettre. Souvent, il est fait appel au cours d'Anatomie comparée pour faire le lien (ponts cognitifs) entre les concepts déjà rencontrés à ce niveau et les observations qui vont être faites, dans le sens où AUSUBEL (1968), puis NOVAK (1977, 1988) parlent de la nécessité de proposer à l'apprenant des ponts cognitifs dans tout apprentissage nouveau pour faire le lien entre sa structure conceptuelle et les nouveaux concepts à s'approprier.

Ces deux observations permettent dans une première approche, de caractériser le **modèle pédagogique implicite des enseignants ici, de modèle de type transmission-réception au sens que donnent à cette expression HOST (1985) ; ASTOLFI et DEVELAY (1989).**

Mais dans ces TP, il ne s'agit pas d'une simple transmission d'un savoir à des apprenants passifs, comme dans un cours magistral. Les TP sont au contraire, peut-être le seul moment, dans les enseignements universitaires, où les étudiants peuvent être actifs et même être impliqués dans des situations de résolution de problèmes (HOST, 1985). En outre, comme le montre l'inventaire des objectifs poursuivis, il ne s'agit pas uniquement de communiquer un savoir, mais aussi un savoir-faire.

Dans les TP comportant une introduction avec document vidéo (groupes expérimentaux), celle-ci arrive en plus de toutes les autres aides présentées dans les groupes témoins. Cette introduction vidéo influencerait alors le style d'apprentissage des étudiants. D'après leurs déclarations, l'utilisation de la vidéo dans ces situations influence leur apprentissage dans les aspects suivants :

- **elle guide en montrant** : "*ce qui était bien, c'est qu'on nous montre une première fois alors qu'on n'avait pas encore commencé...*"; "*disons que ça permet de se rendre compte, de voir l'animal lui-même, donc on reconnaît quand on travaille*"

- **c'est aussi la pédagogie de l'erreur à éviter** : "*ce que j'ai aimé dans la vidéo, c'est que le document montrait des erreurs dans lesquelles on pouvait tomber*";

- **elle permet de contrôler ou de se rappeler** : "*qu'ensuite, on nous la repasse pour bien voir quelles étaient les fautes qu'on avait faites, et ce qu'on n'avait pas bien vu*".

Les indices quantifiables que nous avons choisis (les durées respectives des introductions et des dissections, ainsi que le nombre d'interventions des enseignants auprès des étudiants, le nombre d'interactions des étudiants entre eux : Tableaux III-7, III-8, III-11, III-12), ne nous ont pas permis de rendre compte d'un impact significatif éventuel de l'introduction par la vidéo en cours de séance dans les TP de dissection. Fallait-il, peut-être, comme le suggèrent les réponses des enseignants, lorsqu'il leur est demandé ce qui a changé, enregistrer non seulement le nombre de leurs interventions et des interactions entre étudiants, mais aussi et surtout le contenu précis de ces interventions et interactions ? Cette enquête aurait pu éventuellement confirmer ce que disent les enseignants, c'est à dire que leurs interventions, dans les situations d'introduction vidéo, visent plus à rassurer, à valider le travail fait par l'étudiant, qu'à le faire à sa place comme dans les situations traditionnelles (témoins). Les étudiants, de leur côté, affirment que le fait d'avoir eu le document vidéo leur a permis de savoir ce qu'il fallait faire. Il y aurait alors, par le seul fait de regarder le document vidéo sur la dissection à faire, réalisé par l'enseignant, un apprentissage qui se traduirait par une assistance moindre sur la technique de dissection elle-même. Ici aussi, il a été difficile de rendre compte de ces modifications par les résultats de la dissection exprimés par les notes de dessins remis

par les étudiants à la fin des TP (Tableaux III-10, III-14, III-16) et surtout par les notes de dissection (Tableau III-17) obtenues à l'examen de fin d'année.

La difficulté à quantifier l'impact de la vidéo ici, de la télévision dans l'enseignement en général, n'est pas nouvelle. Le résultat obtenu confirme à ce propos les observations de CHU et SCHRAMM (1967) qui arrivent au constat, sur plus de 200 recherches analysées, que plus de 75 % ont des résultats non significatifs, groupes expérimentaux et groupes traditionnels obtenant des résultats comparables. SCHRAMM (1977) en tire la conclusion qui est presque une lapalissade, que ce qui compte, c'est moins le média lui-même que la façon dont on l'utilise. Plus précisément, selon OLSON et BRUNER (1973), cette difficulté de mesurer l'impact de l'audiovisuel dans l'enseignement viendrait du fait que les évaluations ont souvent tendance à porter sur les connaissances transmises, niveau où tous les systèmes d'instruction convergent. C'est la même argumentation qui est développée par LANGOUET (1986) lorsqu'il déclare que les effets des technologies sur l'innovation sont difficilement cernables parce que l'audiovisuel joue le plus souvent un rôle auxiliaire indissociable de la stratégie pédagogique de l'enseignant. Dans la plupart des cas, l'enseignement expérimental est la reproduction fidèle, grâce à un nouveau support, d'une séquence d'un enseignement traditionnel. Le contenu reste identique. C'est le même constat que fait SAETTLER (1978) à propos de recherches comparatives sur l'efficacité des moyens audiovisuels dans l'enseignement.

L'absence de différences significatives entre situations témoins (sans vidéo) et expérimentales (avec vidéo) au niveau des connaissances acquises (voir Anova 2 : Tableau III-16 et notes de dissections et de dessins à l'examen de fin d'année : Tableau III-17) n'est pas la traduction, à notre avis, d'une absence totale d'efficacité de la vidéo. Selon les situations dans les quelles ils ont travaillé, les étudiants peuvent avoir évolué différemment en terme d'assurance accrue vis à vis de la dissection, comme le souhaitent les enseignants, sans que cela puisse être révélé ni par les notes de fin d'année, ni par celles obtenues à partir des 6 critères qui renvoient à la qualité du dessin de la dissection pendant la séance de TP. Comme nous l'avons déjà proposé ci-dessus, cette hypothèse pourrait être vérifiée en enregistrant, non seulement le nombre d'interventions des enseignants, mais le contenu de ces interventions verbalisées entre enseignants et étudiants. A tout le moins, ne serait-ce que pour leur confort, dans ces TP, étudiants et enseignants reconnaissent à la vidéo un impact positif sur la situation didactique.

Le mode d'utilisation du document vidéo en TP semble indiquer que l'intérêt que lui portent les étudiants se situe presque exclusivement dans la phase d'introduction du TP comme aide à la structuration de l'apprentissage de la dissection. A l'appui de cette opinion, le constat qu'en dépit de l'invitation faite par l'enseignant aux étudiants à faire usage de la vidéo à tout moment de la séance, s'ils en éprouvent le besoin, pour se remémorer ou pour surmonter une difficulté ponctuelle, ceux-ci semblent préférer faire appel, dans ce cas, aux enseignants. Ils ne recourent qu'exceptionnellement d'eux mêmes à la vidéo (2 étudiants pour l'ensemble des 4 séances du TP de dissection avec vidéo qui ont été observées). Ou bien, les étudiants éprouvent un certain blocage à l'égard de la machine (faire marcher le magnétoscope) ou bien, peut-être plus sûrement, chaque étudiant considère sa dissection, son animal, comme un cas unique que ne traite pas complètement le document vidéo et donc il préfère faire appel au service de l'enseignant. Cette intervention, mieux que la vidéo, le rassure, lui permet de passer un obstacle, purement matériel quelquefois, parce que l'enseignant aura encore mis les doigts dans la cuvette, ou plus simplement parce qu'il aura apporté les conseils utiles, mais surtout parce qu'il s'agit des problèmes spécifiques de l'étudiant, c'est à dire sa dissection, au stade précis où il en est, avec les erreurs commises ou non, les écarts par rapport à la norme liés éventuellement à l'anatomie de l'animal (mâle ou femelle, jeune ou âgé) ou à la façon de disséquer jusqu'alors.

L'observation d'une séance de TP montre que les enseignants interviennent beaucoup auprès des étudiants individuellement, pour réaliser des morceaux de dissection. Ces démonstrations attirent les étudiants alentour qui viennent voir comment réaliser telle étape de dissection. Ces interventions visent donc à montrer, par l'exemple, aux étudiants, les gestes à accomplir, à imiter. Il s'agirait de présenter **un modèle à imiter**.

Il y a, pour les étudiants une volonté de comparer ce qui est fait au modèle proposé par l'enseignant. Le document vidéo est revu avec intérêt même s'il n'est pas repassé spontanément. **Il y aurait une tentative d'imitation ou de comparaison de ce qui est fait avec le modèle de l'expert.**

Ensuite il y a une confrontation avec ce que font des pairs, un apprentissage par échange avec le groupe des pairs. Ce que font les voisins est suivi avec intérêt. Il y a donc prise en compte du modèle du novice. Le nombre d'interactions entre étudiants est remarquablement élevé au cours de la dissection (Tableaux III-8 et III-12). Les étudiants se déplacent beaucoup pour aller voir les autres dissections.

Il y a une découverte personnelle. Le fait de voir couper à l'écran ne donne pas une idée exacte de toute la difficulté de la tâche, par exemple la résistance du cartilage lors de la dissection des ganglions cérébroïdes. Ensuite comme il a été déjà signalé, chaque animal est unique, et il y a une diversité de situations, selon que l'étudiant a une femelle ou un mâle, un animal âgé ou immature à disséquer. Devant chacun de ces cas, l'étudiant se trouve dans une situation qui n'est pas tout à fait identique à celle que présente le document vidéo.

Enfin, la présentation d'erreurs sur le document est considérée par les étudiants eux-mêmes comme **formatrice**.

A la lumière de ces considérations et des observations qui sont faites en situation de classe, il est possible de retenir que le document vidéo dans ces TP :

- intervient, pour l'essentiel au niveau de l'introduction de la dissection, et dans l'esprit des enseignants, **comme aide pour présenter un modèle de gestes à faire (les bons) et à ne pas faire (erreurs à éviter)**. Une des spécificités du document vidéo, en comparaison des autres aides introductives utilisées, est d'amener le mouvement, le geste. Par cette caractéristique, la vidéo semble particulièrement adaptée à l'enseignement de savoir-faire. C'est ce qui explique que son utilisation s'est bien répandue dans l'enseignement de disciplines comportant des pratiques comme en Pédagogie, dans la formation initiale et continuée des enseignants, où elle est utilisée pour enregistrer les prestations des stagiaires. Nous avons déjà fait état à ce propos des travaux : de ALTET et BRITTEN (1983) sur le micro-enseignement, menés à l'Ecole Normale Supérieure de Dakar. Ils ont filmé des micro-leçons de 5 minutes chacune, conduites par un stagiaire, devant 5 élèves et visant généralement un seul savoir-faire à la fois, comme savoir poser des questions par exemple ; de FAUQUET et STRASFOGEL (1972), sur la vidéoscopie pratiquée en formation initiale d'enseignants à l'Ecole Normale Supérieure de St-Cloud, avec l'enregistrement de la prestation en temps réel et dans des conditions aussi proches que possible de celle que rencontre le stagiaire sur le terrain, c'est à dire une leçon d'une heure, avec une classe entière, impliquant plusieurs types d'activités ; de MALDAGUE et GILSON (1988) ; VISIER et MAURY (1988) en enseignement médical ou psychologique, pour présenter aux étudiants différents aspects de consultations de patients ; de ATKINS et CLIFT (1975) ; TRUCHASSON (1988) en enseignement d'école d'ingénieurs ;

- **induit un modèle pédagogique** caractérisé par le soin apporté à la structure du savoir à transmettre et qui est raccordé aux connaissances antérieures (AUSUBEL, 1968 ; NOVAK, 1977). La structure du savoir enseigné ici, est conceptuelle (le plan d'organisation de l'animal à découvrir) et perceptuelle (l'image vidéo de la technique de la dissection). L'étudiant doit pouvoir intégrer ce nouveau savoir à sa structure cognitive grâce à des ponts établis avec l'Anatomie comparée. C'est ce modèle qui accorde une grande attention à la structure du savoir à transmettre que HOST (1985), ASTOLFI et DEVELAY (1989), dans leur classification des modèles pédagogiques, rangent parmi ceux de la **transmission-réception**, parce qu'en effet, il n'est fait nulle part référence dans ce modèle, aux conceptions des apprenants vis à vis des concepts et savoir-faire à s'approprier.

Du côté des psychologues de l'apprentissage, PERRET-CLERMONT (1979) expose, les hypothèses de deux courants psychologiques, essentiellement anglo-saxons. Il s'agit de théories traitant d'apprentissage à partir d'un modèle ou apprentissage par imitation (théorie du "modeling effect", théorie du "equilibration model"). Les résultats des expériences réalisées dans les perspectives de ces deux courants établiraient le rôle positif, selon leurs auteurs, d'un modèle à imiter de niveau génétique supérieur sur l'acquisition de nouvelles conduites chez des sujets-apprenants. KUHN (1972), explique dans le domaine cognitif cet apprentissage par le fait que le modèle social est une source de changement chez le sujet, non pas qu'il détermine une forme de pensée à imiter, mais parce qu'il stimule l'évolution de l'enfant dans le sens même du développement naturel. KUHN continue à expliquer, dans le même sens, que l'exposition à un modèle du stade immédiatement supérieur à celui du sujet-apprenant, est plus bénéfique que lorsque l'écart correspond à deux stades. Le modèle de niveau génétique inférieur à celui du sujet-apprenant en revanche, n'aurait aucun effet sur celui-ci.

Mais, l'imitation d'un modèle, fut-il immédiatement supérieur, est-elle le véritable moteur pour une évolution cognitive du sujet-apprenant ? PERRET-CLERMONT (1979),

souligne les limites des théories d'apprentissage basées sur les modèles à imiter, en ce qu'elles sont incapables à expliquer tous les mécanismes en jeu lorsque des sujets-apprenants sont mis en présence d'un modèle d'adulte (le maître) et d'un modèle du novice (un pair). Selon son hypothèse, le déséquilibre cognitif créé chez le sujet-apprenant, n'est pas dû au fait qu'il tendrait à imiter son partenaire (ou le maître), mais au conflit qui surgit entre leurs points de vue différents. Si l'écart entre les niveaux des partenaires est trop grand, le sujet risque de ne pas ressentir le conflit ou de ne pas comprendre où il se situe. Si les niveaux sont semblables ou si le partenaire est "inférieur", le sujet ne pourra bénéficier de l'interaction que si elle est conflictuelle, c'est à dire si la diversité des centrations et la nature de la tâche de la situation collective exigent de sa part une réorganisation des coordinations en jeu. Cette hypothèse confrontée à nos résultats expliquerait d'une certaine manière les observations faites durant les séances de TP. Les interventions des enseignants, et surtout les nombreuses interactions entre pairs (Tableaux III-8 et III-12) pourraient être plus l'expression de conflits sociocognitifs, de confrontations de points de vues différents, dans le sens que donne à ces concepts PERRET-CLERMONT (1979), que celle d'une recherche de modèles à imiter, auprès de l'enseignant ou des pairs. MUGNY et PERRET-CLERMONT (1985) signalent à propos d'interactions en classe que, la confrontation de points de vue différents avec un camarade tend à engendrer plus de progrès cognitifs, autant pour l'épreuve considérée que pour toute autre de généralisation, que la simple présentation d'un modèle adulte. D'une certaine manière, ceci expliquerait le nombre très élevé des interactions entre étudiants dans toutes les situations testées (groupes témoins et groupes avec introduction vidéo).

En guise de conclusion, et bien que les indices de mesure utilisés n'indiquent pas de différences significatives entre groupes témoins et groupes expérimentaux, les évaluations faites, grâce aux interviews données par les étudiants et les enseignants, permettent de préciser l'aide apportée par la vidéo dans les situations où elle intervient, nonobstant le modèle pédagogique implicite ou l'hypothèse d'apprentissage de référence. Cette aide porte sur l'organisation préalable d'un apprentissage en vue de la maîtrise d'un savoir-faire, les techniques de dissection. Son impact sur le savoir conceptuel à s'approprier (notion de plan d'organisation), n'est pas prouvé et son intervention dans le système didactique peut être schématisée comme l'indique le diagramme 2 du système en présence d'une aide didactique (Chapitre I-Introduction, 1-Problématique et cadre théorique de cette thèse). Cependant, l'impact de la vidéo s'exprimerait aussi, selon les enseignants interrogés, par un changement de la nature de leurs interventions qui seraient moins techniques et plus sur les fonctions. Il y aurait en outre, toujours selon eux, un effet de dynamique de groupes dont le poids n'est pas à négliger dans l'interprétation de tous les résultats obtenus. Il serait intéressant de tester cette hypothèse de l'impact de la vidéo sur le savoir en jeu dans ces TP en enregistrant les interactions verbales entre enseignant et étudiants lors des interventions de celui-ci, dans les deux situations de TP (avec ou sans vidéo).

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'accélération. 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 Psychophysiology (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) ;

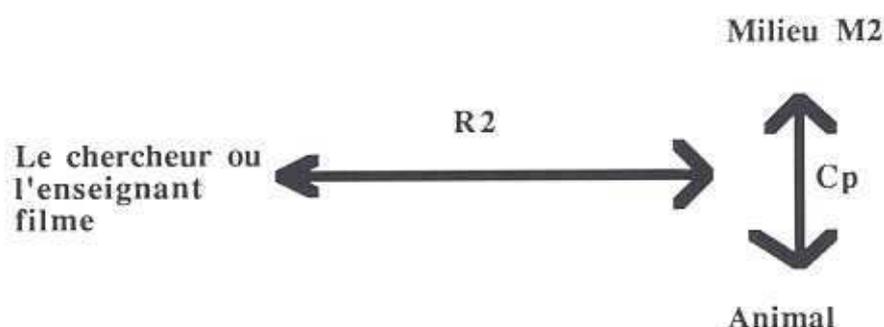


Diagramme 6

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) ;

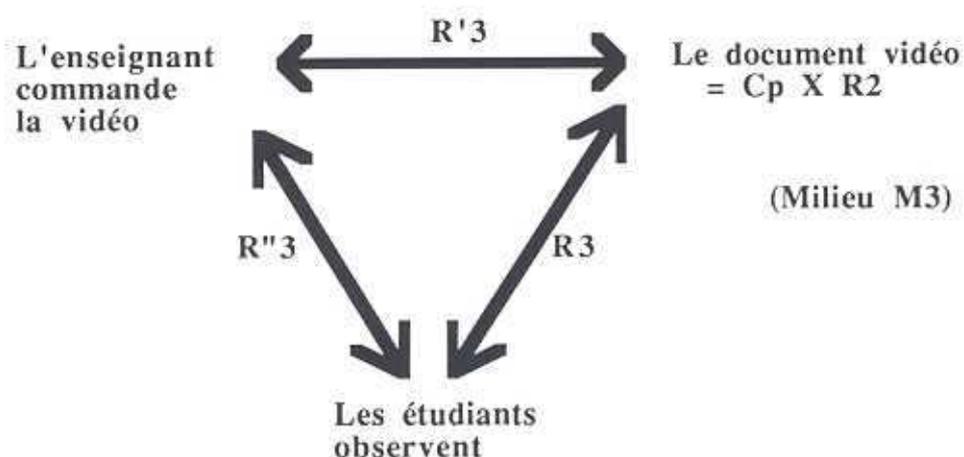


Diagramme 7

- 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.

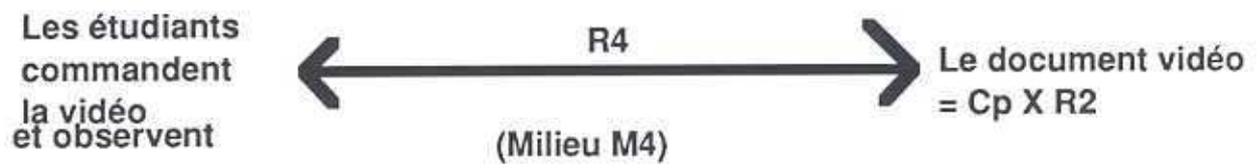


Diagramme 8

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

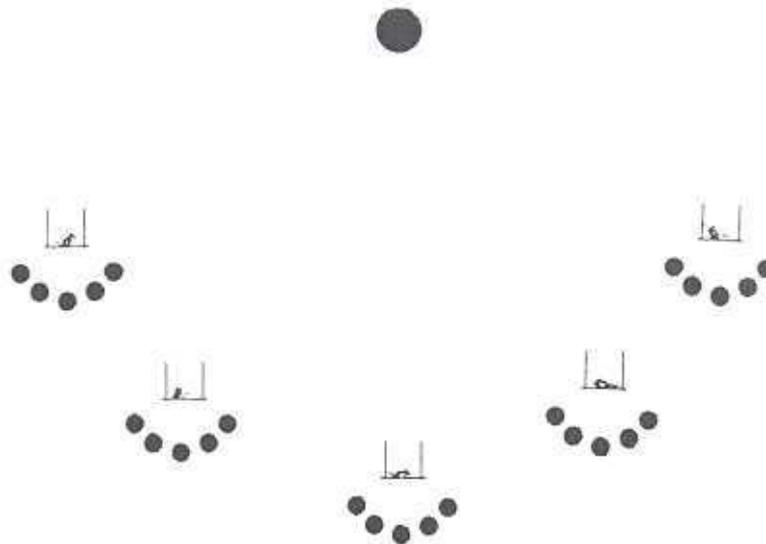


Figure 6-IV : Situation "animaux vivants" ; V

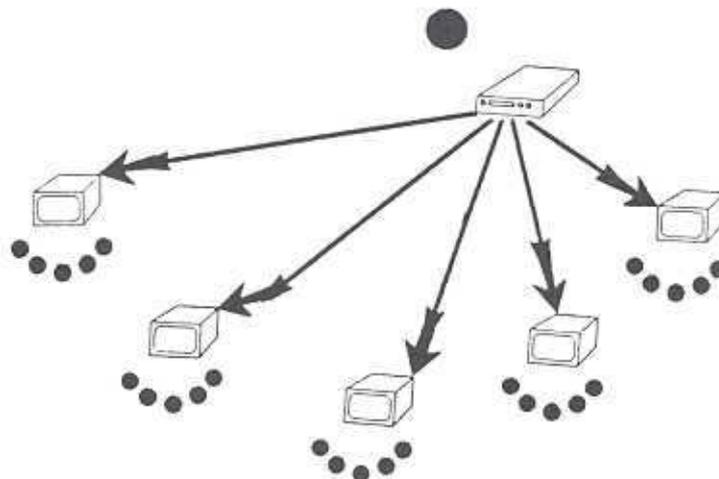


Figure 7-IV : Situation "vidéo centrale" ; C

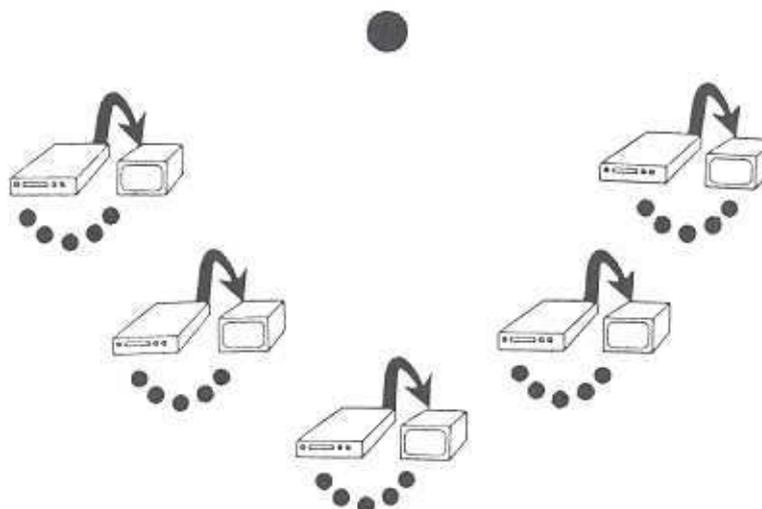


Figure 8-IV : Situation "Vidéo interactive" ; I

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 composé. 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. BELISLE) 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

d'apprentissage. Plus que d'imitation, il s'agirait plutôt d'apprentissage socio-cognitif par confrontation, pour l'étudiant, de son propre point de vue, à celui de l'enseignant, et plus fréquemment à celui des pairs, lors des observations qui sont toujours faites en groupes de 5 étudiants.

Plusieurs réunions ont été tenues avec la participation, non seulement des enseignants-chercheurs de l'Université Lyon 1 impliqués (Pierre CLEMENT, Jacques COULON, Michel LE BERRE, Louis LE GUELTE, Raymond RAMOUSSE, Catherine ROUBY, Patrick MIMOUN), mais aussi de deux chercheurs de l'IRPEACS, laboratoire propre du CNRS (Claire BELISLE et Michel PARISSET) et de chercheurs en Didactique de la Biologie (Pierre CLEMENT et Valdiodio NDIAYE).

Le tableau IV-17, ci-dessous, résume notre protocole de recherche.

SITUATIONS Thèmes comportementaux	Observations d'animaux vivants (V)	Observations de documents vidéo	
		en Centrale (C)	en Interactive (I)
Comportement prédateur de l'araignée	X	X	X
Ontogenèse du comportement moteur de la gerbille	X	X	X
Comportement sexuel du cobaye		X	X

Tableau IV-17 : montrant la méthodologie d'observation de comportement suivie pendant l'expérimentation. X indique les situations d'observation testées.

Huit situations didactiques ont donc été testées. Pour l'expérimentation proprement dite, nous avons mis en place le plan suivant.

2-4/ LE DÉROULEMENT DES TP.

Chaque séance de TP dure 4 heures. Elle comprend un effectif maximum de 25 étudiants répartis sur 5 postes de travail de 5 personnes au maximum chacun. La séance comporte plusieurs phases :

2-4-1/ une phase introductive pendant laquelle l'enseignant donne ses consignes, et introduit le contenu du TP. Il présente d'abord l'animal dont le comportement va être étudié, le situe dans la systématique, et fournit des renseignements biologiques en rapport avec le comportement à analyser. Ensuite le comportement lui-même est présenté, avec les séquences motrices simples constitutives de l'activité thématique comportementale à étudier. Cette présentation se fait, conformément au protocole d'expérimentation, dans toutes les situations testées et sur les 3 thèmes comportementaux sélectionnés, avec une bande vidéo en "vidéo à commande centrale" (C). L'enseignant est libre d'accompagner cette bande vidéo

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
					Ensei7		Ens8

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 distanciés 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"/>				
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

z : petits mouvements
des pattes

<input type="checkbox"/>				
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

<input type="checkbox"/>				
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

p : tourner, changer de
direction

<input type="checkbox"/>				
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

<input type="checkbox"/>				
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

u : sur le dos

<input type="checkbox"/>				
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

<input type="checkbox"/>				
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

b : sur le ventre

<input type="checkbox"/>				
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

<input type="checkbox"/>				
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

t : assis sur le train
arrière

<input type="checkbox"/>				
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

<input type="checkbox"/>				
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

f : reptation, ventre
collé au support

<input type="checkbox"/>				
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

<input type="checkbox"/>				
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

k : basculer

<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 Psychophysiologie. 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'ontogenèse 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'ontogenèse 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 "Ontogenèse 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).

CHAPITRE -V ATTIRANCE-REPULSION DES ÉTUDIANTS VIS À VIS DES ANIMAUX À OBSERVER OU DE LEURS IMAGES VIDÉO ? ⁽⁸⁾

1-/ INTRODUCTION.

Une dimension fondamentale des problèmes abordés réside dans les aspects affectifs, voire fantasmatiques, des relations que nous entretenons avec les animaux. C'est précisément pour tester aussi cette dimension que nous avons sélectionné les TP portant sur des animaux réputés particulièrement repoussants ou attirants, du moins pour certains d'entre nous :

_ l'araignée : si elle est symbole de malfaisance en France, elle n'a laissé aucune civilisation indifférente (CHEVALIER et CHEERBRANT, 1969) : symbole cosmologique en Inde, rôle démiurge ou symbole d'un degré supérieur d'initiation en Afrique, caricature de divinité en Grèce antique, l'araignée est tantôt vue de façon positive, notamment à cause de ses toiles (dans le Coran, l'araignée blanche a sauvé ainsi la vie du prophète), tantôt de façon négative (l'araignée noire venimeuse toujours dans l'Islam). Le dégoût vis à vis de l'araignée n'est pas uniquement lié à son venin : "elle guette et enlace sa proie ; devient symbole de la femme ensorcelante dont le but réside dans la destruction du mâle...". Autant de raisons pour comprendre la répulsion spontanée, et presque hystérique parfois, de certains étudiants vis à vis des araignées ;

_ les bébés gerbilles ont au contraire un effet d'attraction. Les étudiantes (qui représentent plus de 90% des effectifs de l'UV de Psychophysiologie) mais aussi les étudiants, les prennent volontiers en main, pour les caresser, les protéger. Se manifeste ici la double attraction pour le bébé, fragile et inoffensif, et pour les nounours ou autre animal en peluche de nos premières années, de nos premiers attachements ;

_ les cobayes adultes, dont le comportement sexuel est étudié dans ces TP ont été choisis pour leur situation particulière : à la fois attraction pour ces animaux domestiques, familiers, calmes ; et révolte lors d'une interprétation très souvent anthropocentrée de leur comportement sexuel, vécu par la plupart des étudiants comme un viol de la femelle par le mâle.

Notre hypothèse de départ était que les relations affectives entre les étudiants et chacun de ces animaux, allait peser lourd dans ces TP, et expliquer pour une grande part le succès ou le rejet du contact avec les animaux vivants, et donc le succès mitigé ou franc du recours à des documents vidéo.

Avec l'aide de C. BELISLE, qui a travaillé sur les dimensions affectives, émotives, de notre rapport aux images, notamment des images animées (films et vidéo : BELISLE, 1984), nous avons donc jugé nécessaire de faire précéder nos recherches d'une investigation spécifique sur les relations affectives entre les étudiants et les animaux étudiés, de façon à pouvoir apprécier jusqu'à quel point elles interfèrent avec les objectifs précis de notre recherche, à savoir l'influence qu'ont les situations proposées aux étudiants pour leur apprentissage.

2-/ MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nous avons bien sûr observé le comportement (parfois folklorique) des étudiants face aux animaux vivants qu'ils avaient à observer, ou face aux documents vidéo montrant les mêmes animaux.

(8) Une partie de ce chapitre a fait l'objet d'une communication (CLEMENT et NDIAYE, 1989, Répulsion et attraction : l'animal vivant ou son image vidéo ? Une recherche sur des TP d'Ethologie : Aspects affectifs, *In* GIORDAN A., MARTINAND J. L. et SOUCCHON C., *Actes JIES XI*, de Chamonix sur "Les Aides didactiques").

Cependant, notre objectif était surtout de voir si ces réactions affectives étaient ou non différentes dans les trois situations testées, hétérogénéité qu'il faudrait alors prendre prioritairement en compte dans l'interprétation des résultats obtenus par ailleurs au cours de notre recherche.

Les données recueillies à partir des questionnaires sur les réactions affectives (voir Chapitre IV, 2-6 Corpus rassemblé, 2-6-1 Questionnaire : Tableau IV-22 sur les réactions affectives des étudiants) ont été traitées :

2-1/ par des tests non paramétriques de Wilcoxon, parce que les données ici sont appariées. Ce sont les réactions des mêmes étudiants qui sont mesurées avant et à la fin du TP.

2-2/ par des tests paramétriques (Analyses de variances à 1, ou à 2 facteurs contrôlés), pour comparer les réactions affectives des étudiants selon les animaux observés et les situations testées, avant et après chaque séance de TP.

2-3/ par Analyse Factorielle des Correspondances pour les étudiants de la licence de Psychologie afin de décrire leur évolution éventuelle au cours du TP dans chacune des situations testées ("animaux vivants" : V, "vidéo centrale" : C, "vidéo interactive" : I) par référence aux quatre couples d'adjectifs : Attiré-Repoussé; Sensible-Indifférent, Différent de vous-Proche de vous, Proche de certaine personne-Différent de tout humain. Cette analyse met en correspondance dans chaque situation :

° d'une part en colonnes, les réactions affectives des étudiants exprimées sur une échelle de 5 cases, avec chaque fois, un des adjectifs du couple à chaque pôle. Nous donnons pour exemple les deux pôles formés par le couple d'adjectifs "Attiré-Repoussé".

Attiré						Repoussé
	1	2	3	4	5	

Soit 5 colonnes ;

° d'autre part en lignes, les 4 couples d'adjectifs avant et après le TP. Soit 8 lignes.

Pour les étudiants de la licence de Psychologie, ce questionnaire a été testé dans les trois situations "animaux vivants" (V), "vidéo centrale" (C) et "vidéo interactive" (I) et, pour les deux groupes d'étudiants de la maîtrise de Sciences Naturelles, dans les deux seules situations V et I.

3-/ RÉSULTATS

3-1/ Le comportement des étudiants.

La répulsion vis à vis des araignées vivantes de la part des étudiants de licence de Psychologie va souvent au delà de l'imaginable. Certains étudiants refusent de rentrer dans la salle de TP quand il y a des araignées vivantes, pourtant enfermées dans une cage en verre. Ils finissent par accepter, mais l'ouverture de la cage, en enlevant une vitre pour pouvoir lancer une mouche sur la toile d'araignée, s'accompagne inmanquablement de réticences, d'inquiétudes le plus souvent verbalisées, voire de blocages avec des refus catégoriques : dans chaque poste de travail de 5 étudiants, ceux-ci refusent souvent d'ouvrir ou de toucher la cage, laissant à l'enseignant le soin de le faire. Dans une séance avec des araignées vivantes, une étudiante après avoir suivi la présentation introductive faite en vidéo à commande centrale, demande à être excusée de la suite de la séance parce qu'elle ne supporte pas les araignées.

Le rapport aux mouches est, souvent, tout aussi folklorique : il s'agit de l'attraper avec une pince, ou avec ses doigts, dans un tube ou à sa sortie, puis de l'envoyer, sans qu'elle ne s'envole, s'empêtrer dans la toile d'araignée. Nombreux sont les cris et exclamations, nombreuses les mouches qui s'envolent et tournent ensuite dans la pièce. Mais, bon gré mal gré, chaque groupe finit par y arriver, et même y prend goût.

Les réactions hystériques sont très rares. Il y en a eu une, par exemple, quand un étudiant s'est enfui de la salle de TP, créant un petit mouvement de panique, parce qu'un asticot de mouche était tombé au sol lors de l'ouverture du tube à mouches...

Ces réactions vives et contrastées, toujours suivies de discussions entre étudiants, jusqu'à ce qu'ils se raisonnent, n'existent pas face à un document vidéo, où l'araignée est alors filmée d'assez près. Tout juste peut-on lire une moue de dégoût sur plusieurs visages d'étudiants à la vue des pattes velues ou des chélicères venimeuses : mais là, plus encore que face aux araignées vivantes, ça passe vite !

Ceci peut être illustré par quelques réactions verbales données par les étudiants à la première question du questionnaire sur leurs sentiments vis à vis des araignées. Il leur est demandé : "Face à une araignée, comment réagissez-vous :

Situations	Avant le TP ?	Pendant le TP ?
I animaux viv.(V)	<ul style="list-style-type: none"> -<i>Répulsion, fuite</i> -Curiosité, intérêt -Bien, curiosité d'observations possibles -Avec intérêt pour -Indifférence -Méfiance, à cause d'allergie à de nombreuses piqûres. -Rien de particulier, -<i>Recul</i> -<i>Petite répulsion et intriguée</i> -Chez moi, je les écrase -<i>Appréhension</i> qu'elle vienne se promener vers moi -J'ai une <i>certaine répulsion</i> -<i>Repoussée</i>, voire incapable debouger. -J'ai un <i>sentiment de dégoût</i>- -Je les regarde de loin. - Bien -<i>Très mal.</i> -<i>Je me sauve ou je l'écrase</i> -<i>Avec dégoût, peur</i> -<i>Quand elle bouge, fuite</i> -<i>Mal, horreur, répulsion</i> 	<ul style="list-style-type: none"> -Mieux que prévu -Très intéressée -légère curiosité car pas -Pas de peur, avec indiffér. l'expérience -Comme pour les autres TP -Petite peur -Réaction identique à celle d'autres phéno -<i>Recul</i> quand sort de sa boîte -Intéress. voir mise en pratique -Intéress. par l'observ. -Intéressant -Avec intérêt -Avec intérêt incapable de détourner mon regard de l'araignée. -J'ai simplement observé -je les crains <i>un peu</i> -Sans problème -<i>Mal</i> -<i>Recul quand s'échappe</i> -<i>Fuite en direction de la porte</i> -<i>dégoût devant asticots</i> -<i>Fuite, c'est inhumain d'obliger les gens à regarder des bestioles aussi repoussantes</i>
2-Vidéo (C) et (I)	<ul style="list-style-type: none"> -Je suis <i>captivée</i> par les araignées -les voir me rappelle de terribles souvenirs à leur contact -<i>Dégoût</i> -<i>Dégoût</i> -<i>Je l'écrase</i> -<i>Répulsion</i> -<i>Dégoût</i> -<i>Fuite, peur</i> -<i>Mal</i> -<i>Avec agressivité</i> -<i>Répulsion, puis dégoût</i> -<i>Je pars vite</i> 	<ul style="list-style-type: none"> -Observations pénibles -Je n'étais pas à l'aise -indifférente -légère répulsion au début devant les images vidéo très agrandies -Intéressée par ses façons de faire -Pas trop d'appréhension vu que ce n'est que visuel, pas de manipulation -Face à la vidéo l'animal devient neutralisé -Moyennement bien -Avec intérêt -Intérêt -Pas fait attention que c'était une araignée sur l'écran

Tableau V-29 : Les réactions des étudiants face aux araignées avant et pendant le TP telles qu'elles sont exprimées dans le questionnaire de fin de TP.

- Chaque réponse d'étudiant, Avant et Pendant le TP, précédée d'un trait (-) est donnée sur la même ligne, pour montrer les éventuelles évolutions. En italique sont indiquées les réactions négatives (Répulsion par exemple).

Les bébés gerbilles, au contraire des araignées, attendrissent. Les questions fusent vers l'enseignant, autour de l'élevage où les étudiants viennent choisir les jeunes d'âge divers qu'ils auront à observer de près pendant 5 minutes : "Comment se procurer des gerbilles pour en avoir chez soi ?" "Comment les élever chez soi ?", "Toutes les gerbilles étaient charmantes", etc...

Il est dommage que nous n'ayons pas filmé ou enregistré ce lieu stratégique dans la salle de TP. Les vidéo réalisées sur les étudiants en train d'observer une jeune gerbille, ne permettent pas en effet de retrouver cette dimension affective : l'objectif du TP (qui est de reconnaître les divers actes moteurs) y est devenu trop présent, trop prenant.

Entre ce lieu d'élevage, et le poste de travail où les 5 étudiants observent, le transport de l'animal est accompagné de caresses, voire de paroles au bébé gerbille, ou de commentaires à l'égard des autres étudiants. Attirance, caresses, protection, voire projections et sensualité, sont les réactions les plus fréquentes. Mais il y a aussi quelques réactions de rejet, de répulsion face à tout ce qui peut ressembler à une souris.

Face à un document vidéo, les réactions sont très atténuées, voire inexistantes. Il y a juste le temps pour de furtifs commentaires ("qu'il est minouche !", "C'est marrant de voir cette petite larve devenir une bête surexcitée"), avant de passer très vite au travail sérieux.

Ces réactions peuvent être illustrées par les réponses des étudiants à la première question du questionnaire sur les réactions affectives vis à vis des gerbilles : "Face à un rongeur, comment réagissez-vous".

Situations	Avant le TP ?	Pendant le TP ?
1 animaux viv.(V)	<ul style="list-style-type: none"> -<i>Méfiance et curiosité</i> -Ca dépend lesquels -Envie de le toucher ! -Ca dépend lesquels -Ca dépend : <i>rat répugnance</i> -Je suis en général attendrie -Intéressée -Amusement -Indifférent stades jeunes -Bien -Cela dépend des rongeurs -Très bien -<i>J'ai peur</i> -J'aime bien les regarder, les toucher quand c'est possible -J'ai peur des rats rongeurs -Cela dépend: souris grise, criss, les autres, caresses -Pas bien -<i>Répulsion</i> -J'aime bien les souris, un peu moins les rats -Indifférent -<i>Peur des rats des égouts</i> -<i>Prudence avec les "vieux"</i> 	<ul style="list-style-type: none"> -Intérêt -Idem -Bien -ai trouvé gerbille mignonne autre, attendrissement -J'étais intéressée -En tant qu'observateur -plus intéressé par stade 20j. -Très bien -Bien -Très bien -J'ai été intéressée -Même chose -Bien attirée par ces petits rongeurs -Avec intérêt -J'ai aimé les gerbil mais, ça me rappelle les souris -Bien attendrie -Super bien, j'en veux une gerbille, c'est mignon. -Ce TP n'a eu aucun effet sur moi -Toutes les gerbilles étaient "charmantes" -Agréable, travailler avec ces animaux
2-Vidéo (C) et (I)	<ul style="list-style-type: none"> -Bien -<i>Léger recul</i> -Ca dépend du rongeur -Propension à l'observation -<i>Mouvement de recul</i> -Aucune répulsion -Normalement -Indifférence -<i>J'éprouve de la frayeur</i> -Plutôt attendrie -Sans problème -Indifférent petite larve devenir une bête -Indifférence -Mal, comportement de recul -<i>Les souris me dégoûtent et me terrorisent</i> -Très bien -Indifférent 	<ul style="list-style-type: none"> -Bien -Bien -Bien -<i>Désintérêt</i> devant vidéo -Plutôt bien -Répétition observ. fastidieuse -Trop d'observations -<i>Plus de dégoût que d'attraction</i> -J'ai considéré cet animal comme un objet d'étude -Observations difficiles -Assez bien -C'est marrant de voir cette surexcitée. -<i>Effrayée par les gros</i> -Assez bien -Bien sur vidéo, aucun effet -Très bien aux vraies -La vidéo: toujours

-Je n'en ai pas peur, j'en suis <i>dégoûtée, alors je fuis</i> -Cela dépend du rongeur	-Pas du tout effrayée -Bien, à cause de la vidéo
--	---

Tableau V-30 : Les réactions verbales des étudiants face aux gerbilles avant et pendant le TP telles qu'elles sont exprimées dans le questionnaire de fin de TP.

- Chaque réponse d'étudiant, Avant et Pendant le TP, précédée d'un trait (-) est donnée sur la même ligne, pour montrer les éventuelles évolutions. En italique sont indiquées les réactions négatives (Répulsion par exemple).

Les cobayes n'ont pas été observés vivants, car leur comportement sexuel n'est pas possible en salle de TP. Face aux documents vidéo, c'est très vite la situation de couple, de communication sexuelle, qui guide les commentaires. Les cris de la femelle cobaye sont tels que la dimension affective est toujours intensément présente. Signalons quelques phrases ajoutées en guise de commentaires au questionnaire de fin de TP par des étudiants :

<<-Pour ce qui est de l'ondulation, beaucoup d'exemples démontrent ce trait commun pour les comportements sexuels humains et cobayes de la drague. Elle se situe chez l'être humain au niveau des épaules (comportement machiste) et du bassin (minette, prostituée, homosexuel masculin)>> ;

<<-Peut être que oui finalement...vive l'ondulation !>>

<<-Remise en cause des idées toutes faites sur l'automatisme sexuel des animaux. Désir présent ?>>

<<Chacun son style mais les canaux de communication sont les mêmes>> *<<Vive l'amour brutal>>*.

<<-Le comportement sexuel est sans doute le comportement de l'animal le plus éloigné de celui de l'humain>>.

<<Faut pas délirer. Je ne cours pas en rond dans la chambre et il ne me saute pas dessus comme une brute. Et la tendresse ?>>

<<Aucun rapport avec le comportement sexuel humain>>.

Les réponses des étudiants à la première question du questionnaire sur les réactions affectives vis à vis des cobayes : "Face à un cobaye, comment réagissez-vous".

Situations	Avant le TP ?	Pendant le TP ?
Vidéo (C) et (I)	-Bien -Bien -Bien -Indifférente -Bien -Bien -Curiosité -Je suis attirée -Avec une certaine curiosité -J'ai envie de le caresser -Bien aucune réaction -Sourire -Bien -Bien -Indifférence -Avec intérêt -Très attirée -Il m'arrive de le caresser -Pas de réactions particulières	-Bien -Avec le sourire -Bien -Bien -Ennuyeux, à cause vidéo -Bien, mais un peu long et pénible -Un peu long -Assez indifférente -Observations difficiles -J'en suis sortie stressée -Répétition engendre dégoût -Laborieusement -Bien -Mal. Vive l'amour bestial -Bien -Avec intérêt -Gênée que ça soit juste une vidéo -J'observais attentivement -Pas de réactions particulières

Tableau V-31 : Les réactions verbales des étudiants face aux cobayes avant et pendant le TP telles qu'elles sont exprimées dans le questionnaire de fin de TP.

- Chaque réponse d'étudiant, Avant et Pendant le TP, précédée d'un trait (-) est donnée sur la même ligne, pour montrer les éventuelles évolutions.

Les étudiants de la licence de Psychologie refusent très souvent, a priori, l'intérêt de connaissances sur les animaux et leurs comportements, pour des études de Psychologie. Ils l'expriment souvent au bas de la feuille de réponses aux questionnaires sur leurs réactions affectives (Questionnaire : Tableau IV-22). Quelques opinions d'étudiants en guise d'illustration en réponse à la question "Analyser le comportement d'un animal (Araignée, ou Gerbille ou couple Cobaye) peut-il nous aider à mieux approcher le comportement humain?":

Pour le TP Araignées :

Etudiant Aa : <<Pourquoi ne pas proposer de "mesurer" l'intérêt de ce genre de TP au sein de la formation d'un psychologue ? Personnellement, je pense que l'apport est négatif et occupe une part trop importante par rapport à d'autres matières qui répondraient plus à une spécialisation>>.

Etudiant Ba : <<Je ne vois pas l'intérêt d'un tel TP dans les études de Psychologie. Cette matière devrait être optionnelle>>

Etudiant Ca : <<Pas assez d'intérêt par rapport à notre formation>>

Etudiant Da : <<J'aimerais qu'on m'explique le rapport du comportement de l'araignée avec la Psychologie. Peut-on vraiment lier ce comportement à celui des humains ? Y a-t-il un intérêt pour un psychologue de connaître l'araignée ?>>

Etudiant Ea : <<Quel rapport avec la Psychologie. On n'a pas le droit d'imposer à quelqu'un d'être confronté à une situation qui lui est complètement insoutenable. Quoiqu'on en pense, les TP sur animaux vivants devraient être facultatifs>>.

Pour le TP Gerbilles :

Etudiant Ag : <<Non>>

Etudiant Bg : <<J'aimerais savoir dans quelle mesure on peut passer de l'un à l'autre>>

Etudiant Cg : <<Peut-être>>

Etudiant Dg : <<Parfois>>

Etudiant Eg : <<Je ne vois pas bien comment ça peut aider>>.

Pour le TP Cobaye :

Etudiant Ac : <<Le comportement sexuel est sans doute le comportement de l'animal le plus éloigné de celui de l'humain>>.

Etudiant Bc : <<Je pense qu'il n'y a aucun rapport. Chez les cobayes, il n'y a uniquement que de la reproduction>>

Etudiant Cc : <<Rien à voir. Chez l'humain le but et la manière n'ont rien à voir avec le cobaye>>

Etudiant Dc : <<Le comportement sexuel des cobayes et des animaux en général me semble totalement incomparable à celui de l'homme qui est avant tout psychologique>>

Etudiant Ec : <<Je ne vois pas trop comment>>

Chez les étudiants de maîtrise de Sciences Naturelles, beaucoup moins nombreux que ceux de la licence de Psychologie (Ils sont au nombre de 28), nous n'avons pas noté de comportements excessifs comparables à ceux qui se sont parfois exprimés chez les étudiants de la licence de Psychologie..

3-2/ Comparaison des réactions des étudiants par rapport aux trois animaux étudiés et aux situations testées.

Quelle que soit la situation (V, C ou I) les analyses de variances à un facteur contrôlé (animaux étudiés) montrent (Tableau V-32) que **les réactions des étudiants diffèrent significativement en fonction des animaux étudiés**, en début de séance de TP, tout au moins en ce qui concerne l'araignée d'une part, gerbille et cobaye d'autre part.

Au terme des TP, ces différences ne sont plus significatives chez les étudiants de la licence de Psychologie : en travaillant sur les araignées, ces étudiants éprouvent une moindre répulsion, ce qui fait disparaître toute hétérogénéité entre ce TP et les autres. Chez les étudiants scientifiques de la maîtrise de Sciences Naturelles les différences entre animaux persistent au terme de la séance de TP : ceci s'explique par la très forte attirance par rapport aux gerbilles dès le début de la séance : la moindre répulsion vis à vis des araignées à la fin du TP n'arrive pas à atténuer la différence araignées-gerbilles (Tableau V-32)

D'autres analyses de variances à un facteur contrôlé (les situations testées), montrent que, **quel que soit l'animal, ces situations n'influencent pas significativement les réactions d'attirance ou de répulsion des étudiants vis à vis de cet animal.**

Ces observations sont confirmées par les analyses de variances à deux facteurs contrôlés (Situations et Animaux). Par exemple, pour la paire d'adjectifs Attiré-Repoussé, seuls les animaux, et non les situations, ont une influence significative sur les attitudes affectives des étudiants au début de la séance ; cette différence n'est plus significative à la fin de la séance de TP chez les étudiants psychologues, mais elle persiste chez les étudiants scientifiques de la maîtrise de Sciences Naturelles à cause de la disparité affective très forte au départ chez ces étudiants au point de vue attirance-répulsion entre araignées et gerbilles. (tableau V-32).

		AVANT						
		Etudiants de Psychologie				Etudiants de SN		
SITUATIONS	ANIMAUX	V	C	I	Résultat du test	V	I	Résultat du test
		ARAIGNEES	2,65	2,28	2,07	NS	2,13	2,15
GERBILLES	3,47	3,49	3,45	NS	4,54	4,43	NS	
COBAYES		3,50	3,48	NS				
Résultat du test	**	**	**		**	**		
APRES								
ARAIGNEES	3,46	2,99	3,24	NS	3,40	3,38	NS	
GERBILLES	3,52	3,38	3,33	NS	4	4,43	NS	
COBAYES		3,42	3,43	NS				
Résultat du test	NS	NS	NS		**	**		

Tableau V-32 : Analyse des réponses des étudiants aux questionnaires portant sur leurs réactions affectives vis à vis des animaux étudiés, avant et après la séance de TP. Les chiffres correspondent aux valeurs moyennes de l'indice Attiré-Repoussé (5=Attiré ; 1=Repoussé).

(*) et (**) indiquent des différences significatives aux seuils respectifs $p < 0,05$ et $p < 0,01$

NS indique une absence de différence significative ($p > 0,05$).

3-3/ Evolution des réactions affectives des étudiants au cours de la séance de TP.

3-3-1/ évolution des étudiants au cours du TP.: résultats fournis par les graphes et les tests de Wilcoxon.

Les graphes des Figures 9-V (page 108), 10-V (page 109), 11-V (110), 12-V (page 111), 13-V (page 112) visualisent l'évolution des réponses des étudiants au cours des TP dans les différentes situations, pour chacun des animaux étudiés à partir des 4 paires d'adjectifs choisis : Attiré-Repoussé ; Sensible-Indifférent ; Différent de vous- Proche de vous ; Proche de certaines personnes-Différent de tout humain. Ces graphes sont obtenus en portant en abscisses les situations testées, et en ordonnée les moyennes de groupes obtenues pour chacune de ces situations à partir de l'échelle de notations de 1 à 5. Sur ces graphes sont aussi portés les résultats des tests de Wilcoxon sur l'évolution affective des étudiants au cours des TP, lorsque celle-ci est significative (* ou ** pour $p < 0,05$ ou $p < 0,01$).

L'examen de ces graphes montre que l'évolution est significative (*, **) en ce qui concerne la paire d'adjectifs Attiré-Repoussé dans le TP araignée où les étudiants (psychologues et de la maîtrise de SN) éprouvent en fin de séance une moindre répulsion et ceci pour toutes les situations testées. Pour les autres paires d'adjectifs du même TP araignée, ou pour les 4 paires dans les autres TP (gerbille et cobaye), les différences ne sont significatives qu'exceptionnellement et dans ces rares cas, vers une plus grande sensibilité ou proximité par rapport à l'animal.

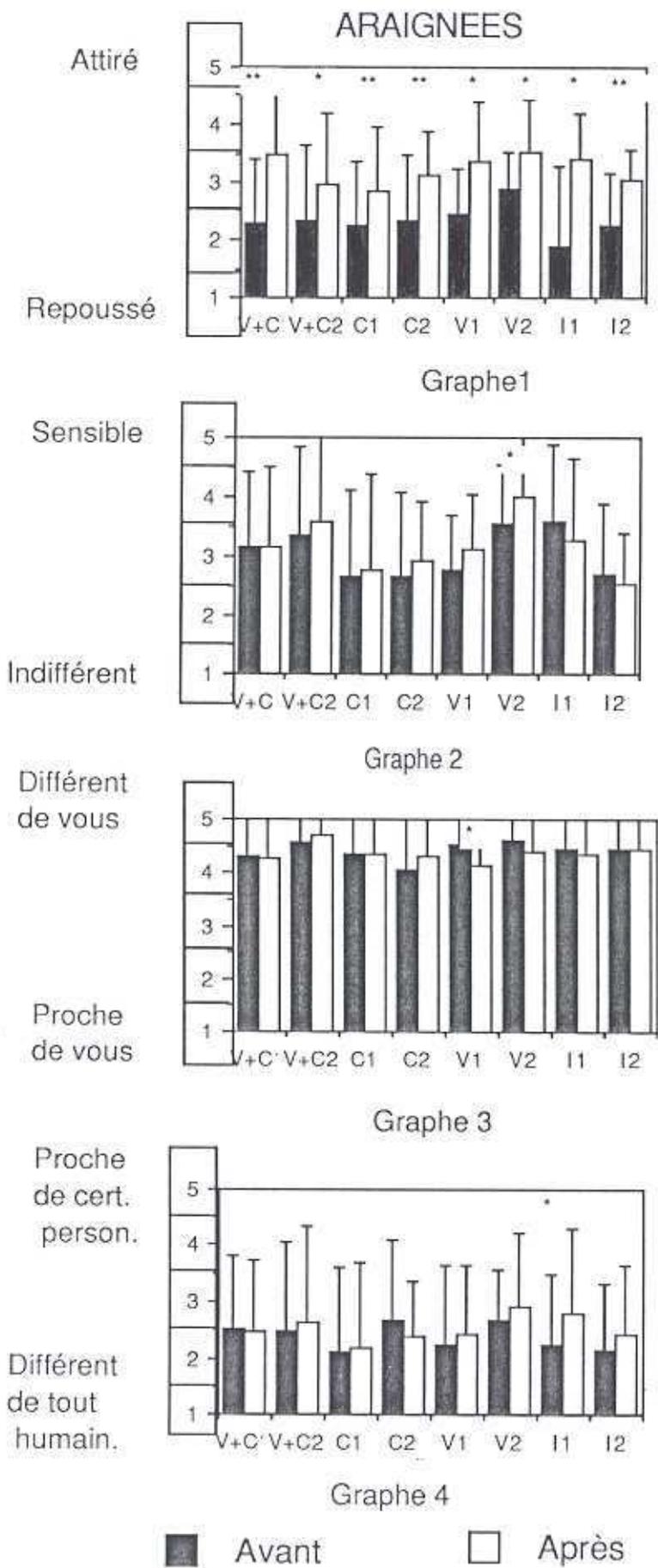


Figure 9-V : TP Comportement prédateur de l'araignée : Evolution affective des étudiants de la licence de Psychologie avant et après le TP dans les différentes situations testées (V+C, V, C, I) pour les 4 paires d'adjectifs.

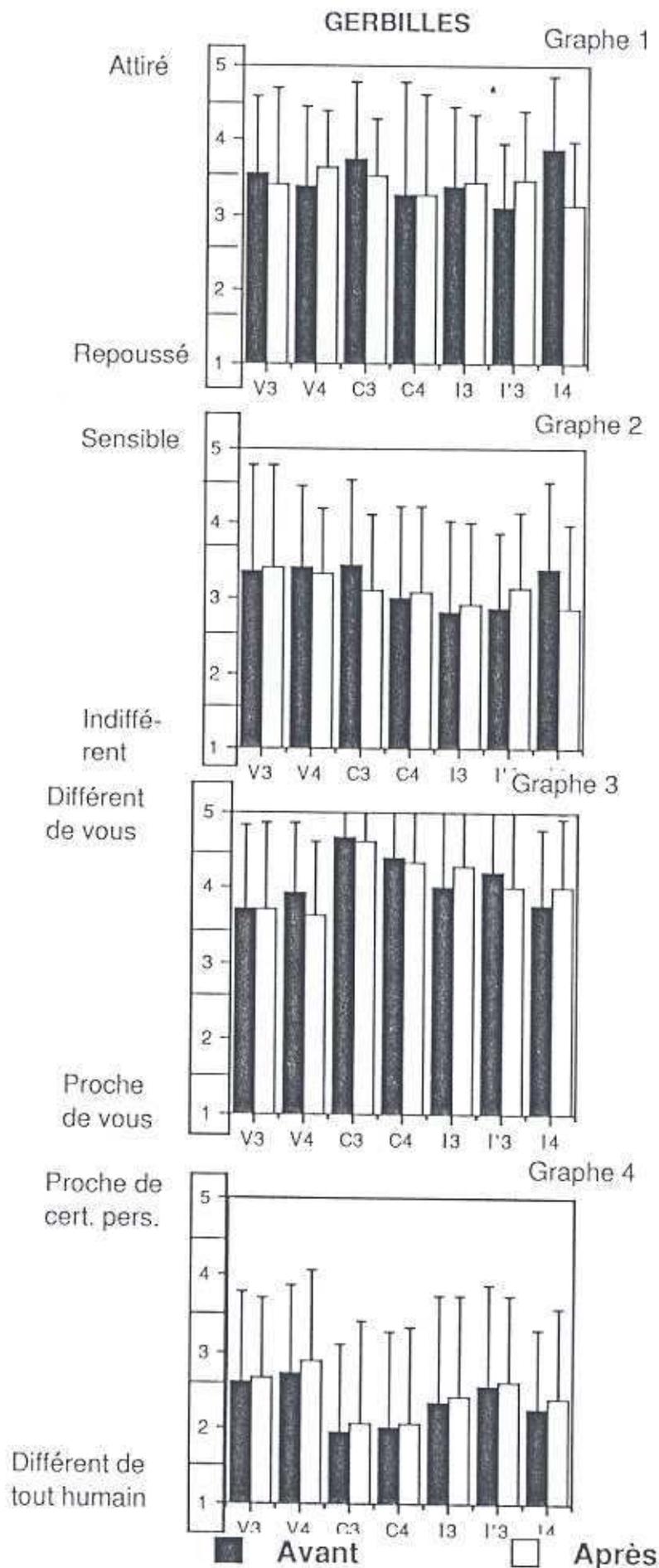


Figure 10-V : TP Ontogenèse du comportement moteur de la gerbille : Evolution affective des étudiants de la licence de Psychologie avant et après le TP dans les différentes situations testées (V, C, I) pour les 4 paires d'adjectifs.

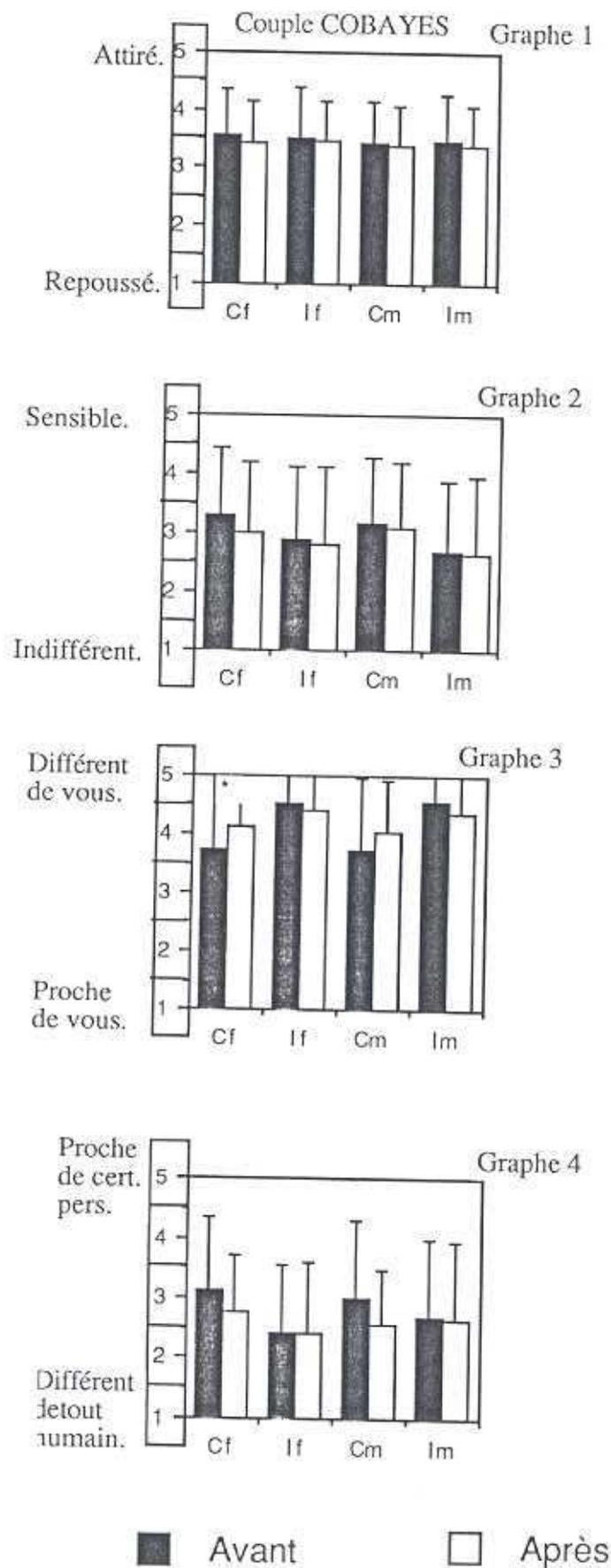


Figure 11-V : TP Comportement sexuel du cobaye : Evolution affective des étudiants avant et après le TP dans les différentes situations (C, I) pour les 4 paires d'adjectifs. Cf, Cm, If, Im caractérisent la vidéo centrale (C) et la vidéo interactive (I) pour les cobayes femelle (f) et mâle (m).

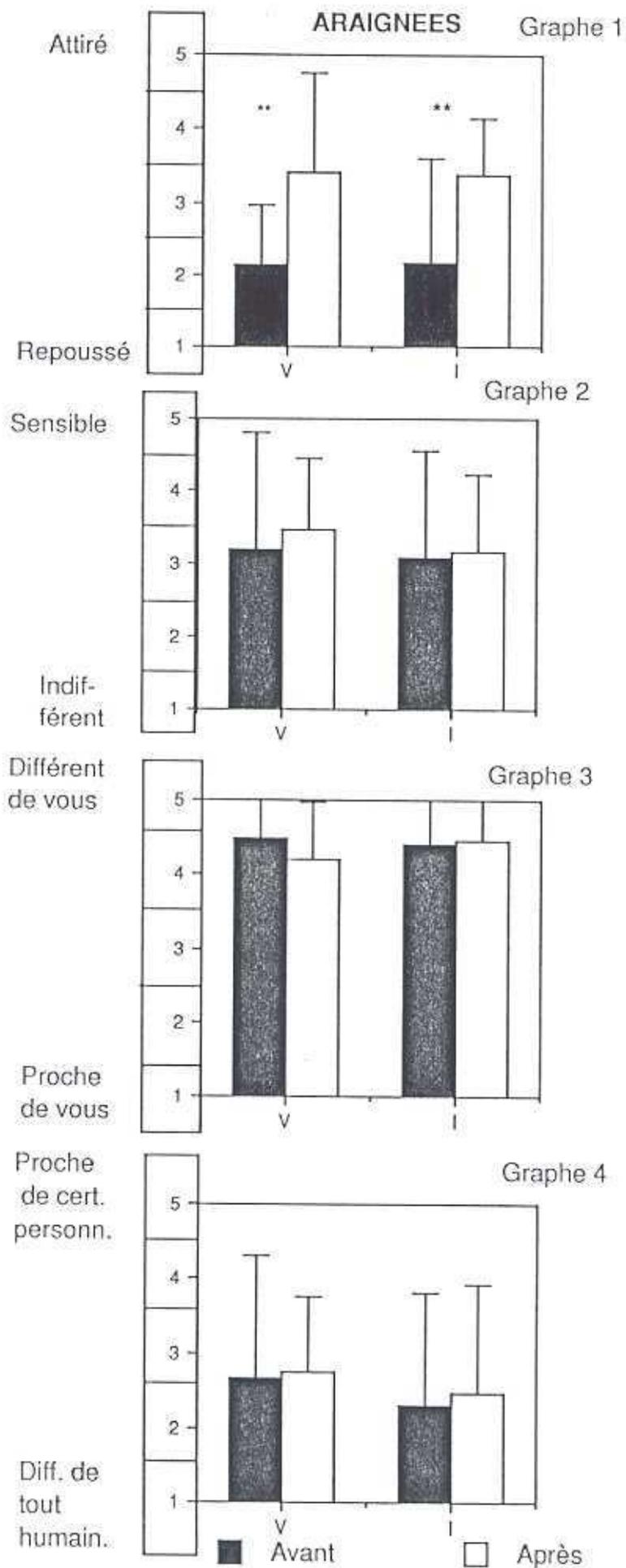


Figure 12-V : TP Comportement prédateur de l'araignée : Evolution affective des étudiants de la maîtrise de Sciences avant et après le TP dans les différentes situations testées (V, I) pour les 4 paires d'adjectifs.

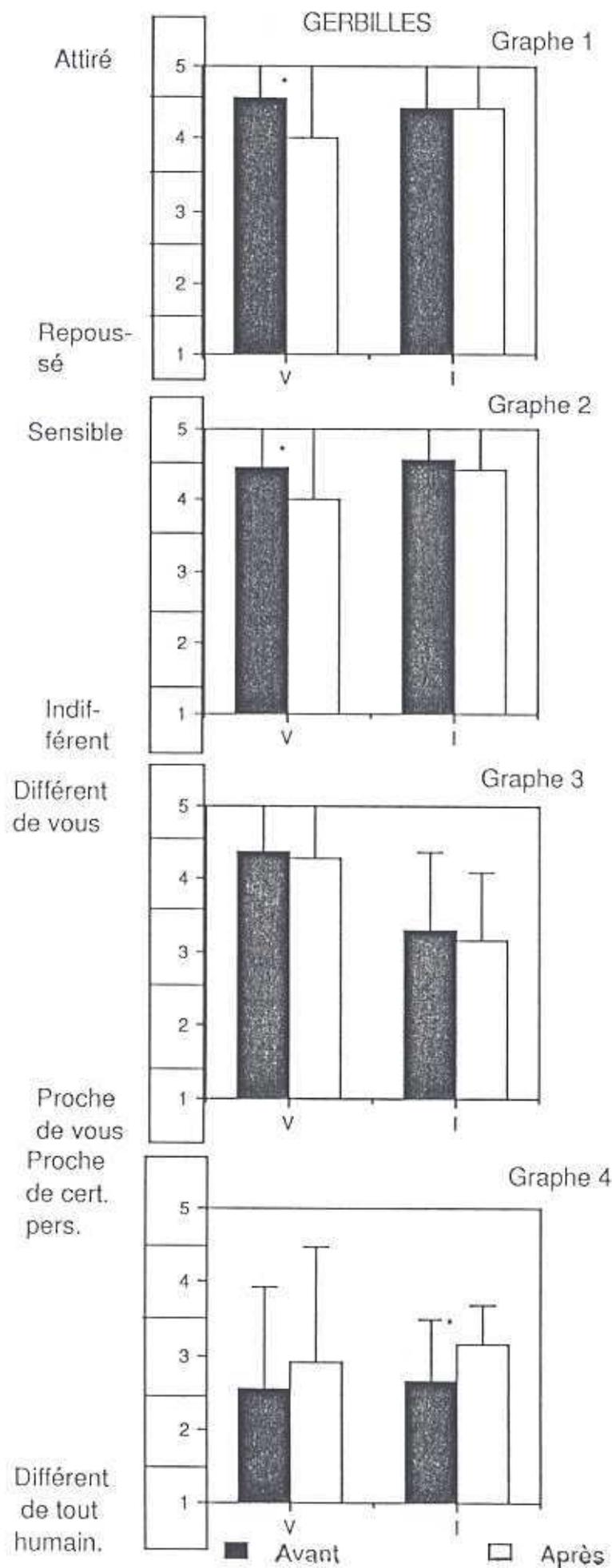


Figure 13-V : TP Ontogénèse du comportement moteur de la gerbille : Evolution affective des étudiants de la maîtrise de Sciences avant et après le TP dans les différentes situations testées (V, I) pour les 4 paires d'adjectifs.

3-3-2/ évolution des étudiants au cours du TP : résultats fournis par les AFC (sur l'araignée, la gerbille, le cobaye) faites à partir des réponses des étudiants aux questionnaires posés.

Il s'agit d'un autre traitement des mêmes données, qui permet une visualisation plus précise de toutes les évolutions, sans chercher cette fois à analyser celles qui sont significatives par rapport à un seuil donné. Cette méthode est donc complémentaire des analyses précédentes, et donne d'ailleurs des résultats tout à fait convergents.

De ces trois AFC, nous n'avons retenu chaque fois, pour notre analyse, que le plan défini par les deux axes (ou facteurs) F1 et F2.

Les pourcentages de variances des facteurs F1 et F2 dans les trois A.F.C sur l'évolution des étudiants au cours des T.P.sont donnés dans le Tableau V-29. L'essentiel de la correspondance entre le sentiment des étudiants avant et après le TP par rapport aux quatre couples d'adjectifs choisis est expliqué, dans chaque cas, par ces deux axes comme le montrent les pourcentages de variance obtenus.

% variance Thème	F1	F2	F1+F2
Araignée	53,76	19,75	73,51
Gerbille	53,65	21,55	75,20
Cobaye	60,51	24,32	84,83

Tableau V-33 : Pourcentage de Variance expliqué par les axes F1 et F2 des 3 AFC réalisées sur les réponses des étudiants et traduisant leur éventuelle évolution au cours de la séance de TP

Pour chacune de ces AFC, nous avons extrait des cartes factorielles à partir du plan formé par les deux axes F1 et F2 : figures 14a-V (page 115), 14b-V et 14c-V (page 116), 14d-V, 14e-V (page 117) 15a-V et 15b-V (page 119), 15c-V et 15d-V (page 120), 16a-V et 16b-V (page 121) et qui en facilitent la lecture et l'interprétation.

La Figure 14a-V représente la carte factorielle extraite de l'A.F.C. sur les 4 couples d'adjectifs : Attiré-Repoussé, Sensible-Indifférent, Différent de vous-Proche de vous, Proche de certaine personne-Différent de tout humain dans le TP **Comportement prédateur de l'araignée**. Cette carte structure le plan formé par les axes F1 et F2 sous la forme d'un V qui représente les 5 colonnes correspondant aux appréciations des étudiants sur l'échelle de notes de 1 à 5. Les branches du V sont orientées :

- à gauche vers Repoussé, Indifférent, Proche de vous, Différent de tout humain.
- à droite vers Attiré, Sensible, Différent de vous, Proche de certaine personne.

La Figure 14b-V est une carte extraite de la même A.F.C que la figure 14a-V. Elle décrit l'évolution des étudiants concernant les 4 couples d'adjectifs au cours du TP en situation "animaux vivants" (V).

La Figure 14c-V est une carte extraite de la même A.F.C que la figure 14a-V. Elle décrit l'évolution des étudiants concernant les 4 couples d'adjectifs au cours du TP en situation "vidéo à commande centrale" (C).

La Figure 14d-V est une carte extraite de la même A.F.C que la figure 14a-V. Elle décrit l'évolution des étudiants concernant les 4 couples d'adjectifs au cours du TP en situation "vidéo à commande interactive" (I).

La Figure 14e-V est une carte extraite de la même A.F.C que la figure 14a-V. Elle décrit l'évolution des étudiants concernant les 4 couples d'adjectifs au cours du TP en situation "animaux vivants"+"vidéo centrale" (V+C)

La Figure 15a-V est une carte factorielle extraite de l'A.F.C. sur les 4 couples d'adjectifs : Attiré-Repoussé, Sensible-Indifférent, Différent de vous-Proche de vous, Proche de certaine personne-Différent de tout humain, dans le cas de l'**Ontogenèse du comportement moteur de la gerbille**. Elle structure sous la forme d'un V, l'espace formé par le plan d'axes F1 et F2, grâce aux appréciations des étudiants sur une échelle de notes de 1 à 5 qui correspond aux 5 colonnes de l'AFC. Les deux branches du V sont orientées :

- à gauche vers Repoussé, Indifférent, Proche de vous, Différent de tout humain.
- à droite vers Attiré, Sensible, Différent de vous, Proche de certaine personne.

La Figure 15b-V est une carte factorielle extraite de la même A.F.C. que la Figure 15a-V. Elle décrit l'évolution des étudiants concernant les 4 couples d'adjectifs au cours du TP dans la situation "animaux vivants"(V)

La Figure 15c-V est une carte factorielle extraite de la même A.F.C. que la Figure 15a-V. Elle décrit l'évolution des étudiants concernant les 4 couples d'adjectifs au cours du TP dans la situation "vidéo à commande centrale" (C)

La Figure 15d-V est une carte factorielle extraite de la même A.F.C. que la Figure 15a-V. Elle décrit l'évolution des étudiants concernant les 4 couples d'adjectifs au cours du TP dans la situation "vidéo à commande interactive" (I)

La Figure 16a-V est une carte factorielle extraite de l'A.F.C. sur les 4 couples d'adjectifs : Attiré-Repoussé, Sensible-Indifférent, Différent de vous-Proche de vous, Proche de certaine personne-Différent de tout humain dans le **comportement sexuel du cobaye**. Elle structure l'espace formé par le plan des deux axes F1 et F2 sous la forme d'un V. Le V a ici un pointe longue et effilée et ses branches sont beaucoup plus écartée que dans les deux cas précédents. Cependant, cette structure en V est toujours déterminée par les appréciations des étudiants sur une échelle de notes de 1 à 5 et portées en colonnes. Les branches sont orientées :

- à gauche vers Repoussé, Indifférent, Proche de vous, Différent de tout humain.
- à droite vers Attiré, Sensible, Différent de vous, Proche de certaine personne.

Figure 16b-V est carte factorielle extraite de la même A.F.C. que la figure 16a-V. Elle décrit évolution des étudiant au cours du TP vis à vis du mâle et de la femelle cobaye, dans les deux situations "vidéo à commande interactive" (I) et "vidéo à commande centrale" (C).

Ces AFC, montrent que les étudiants ont bougé, évolué dans tous les TP et dans toutes les situations. Elles montrent dans quel sens se font les évolutions. Cependant celles-ci ne sont pas toutes significatives. Nous nous intéresserons dans nos commentaires aux seules évolutions avérées significatives par le test de Wilcoxon :

- **pour le comportement prédateur de l'Araignée** (Figures 14a-V : page 115 ; 14b-V, 14c-V : page 116 ; 14d-V, 14e-V : page 117)

Les évolutions significatives concernent les couple d'adjectifs :

- Attiré - Repoussé : dans les 4 situations avec les enseignants 1 et 2 (
- Sensible - Indifférent : pour la situation "animaux vivants (V)" de l'enseignant 2. Cette évolution se fait dans le sens d'une indifférence moindre,
- Différent de vous - Proche de vous : pour la situation "animaux vivants" de l'enseignant 1.
- Proche de certaines personnes - Différent de tout humain : pour la situation "Vidéo interactive" (I) de l'enseignant 1.

De façon générale, la répulsion vis-à-vis des Araignées diminue entre le début et la fin de la séance de T.P dans toutes les situations.

L'évolution des étudiants vis à vis des araignées va, pour ce qui concerne les 3 autres couples d'adjectifs, dans le sens :

- d'une indifférence moindre dans la situation "animaux vivants" (V2), de l'enseignant 2 ;
- d'une différence vis-à-vis des Araignées moins grande, dans la situation "animaux vivants" (V1) de l'enseignant 1
- d'une plus grande proximité de certaine personne, dans la situation "vidéo interactive" (II) de l'enseignant 1.

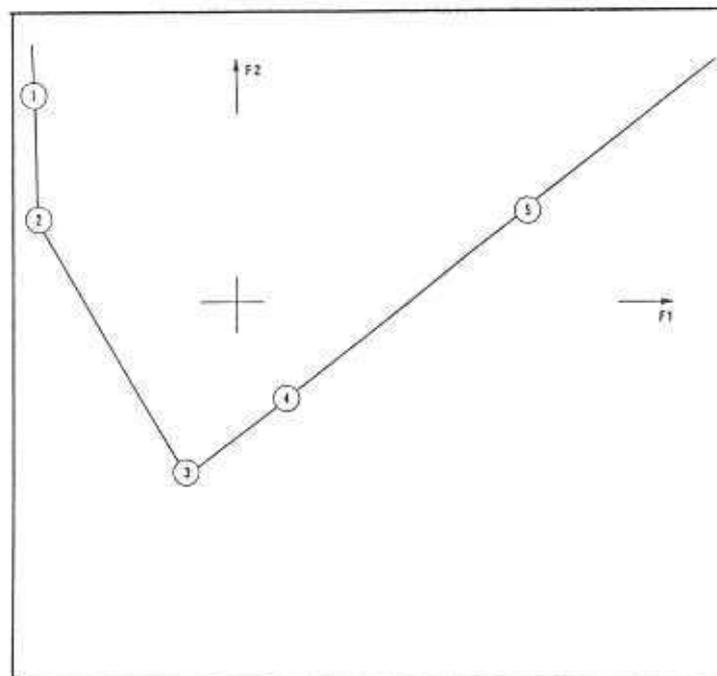


Figure 14a-V : carte factorielle extraite de l'A.F.C réalisée à partir d'un questionnaire rempli par les étudiants de la licence de Psychologie sur les 4 couples d'adjectifs : Attiré-Repoussé, Sensible-Indifférent, Différent de vous-Proche de vous, Proche de certaine personne-Différent de tout humain dans le TP **Comportement prédateur de l'araignée**. Cette carte structure le plan formé par les axes F1 et F2 sous la forme d'un V qui représente les 5 colonnes correspondant aux appréciations des étudiants sur l'échelle de notes de 1 à 5. Les branches du V sont orientées :

- à gauche vers Repoussé, Indifférent, Proche de vous, Différent de tout humain.
- à droite vers Attiré, Sensible, Différent de vous, Proche de certaine personne.

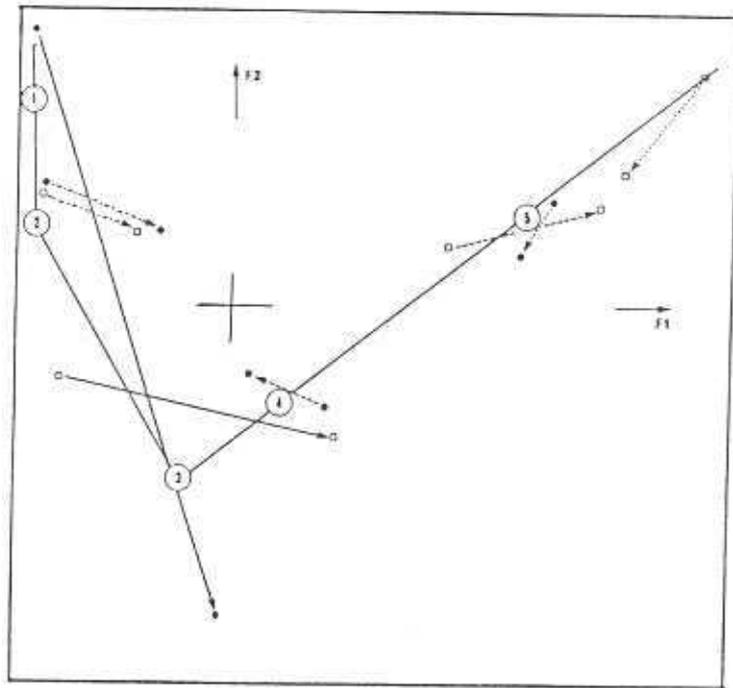


Figure 14d-V : carte factorielle extraite de la même A.F.C. que la figure 14a-V. Elle décrit l'évolution des étudiants concernant les 4 couples d'adjectifs au cours du TP en situation "vidéo à commande interactive" (I).
Même légende que la figure 14b-V

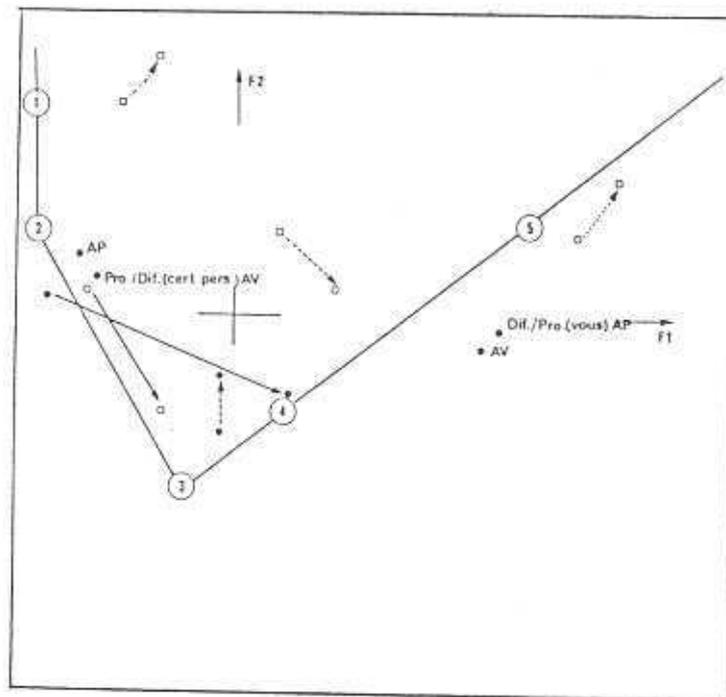


Figure 14e-V : carte extraite de la même A.F.C. que la figure 14a-V. Elle décrit l'évolution des étudiants concernant les 4 couples d'adjectifs au cours du TP en situation "animaux vivants" + "vidéo centrale" (V+C).
Même légende que la figure 14b-V

-Le développement moteur de la Gerbille (Figures 15a-V, 15b-V : page 119 ; 15c-V, 15d-V : page 120)

Dans le cas des Gerbilles, les étudiants n'ont évolué de façon significative que dans la situation "vidéo interactive" (I3) pour le couple d'adjectifs Attiré - Repoussé.

Cette évolution est orientée dans le sens d'une plus grande attirance vis-à-vis des Gerbilles.

- Pour le comportement sexuel du Cobaye (Figures 16a-V, 16b-V : page 121)

Seul le couple d'adjectifs Différent de vous - Proche de vous montre une évolution significative entre le début et la fin de la séance de T.P. pour l'observation de la femelle en situation centrale. La différence avec la femelle diminue du début de la séance à la fin de la séance.

Chez le Cobaye, qui n'a été étudié que dans 2 situations, "vidéo interactive" et "vidéo centrale", les étudiants n'évoluent pas beaucoup du début à la fin de la séance.

En conclusion, les réactions affectives des étudiants n'évoluent significativement que dans le cas d'une répulsion de départ, qui diminue au cours du TP. En cas d'attirance initiale, il n'y a pas d'évolution significative en cours de TP.

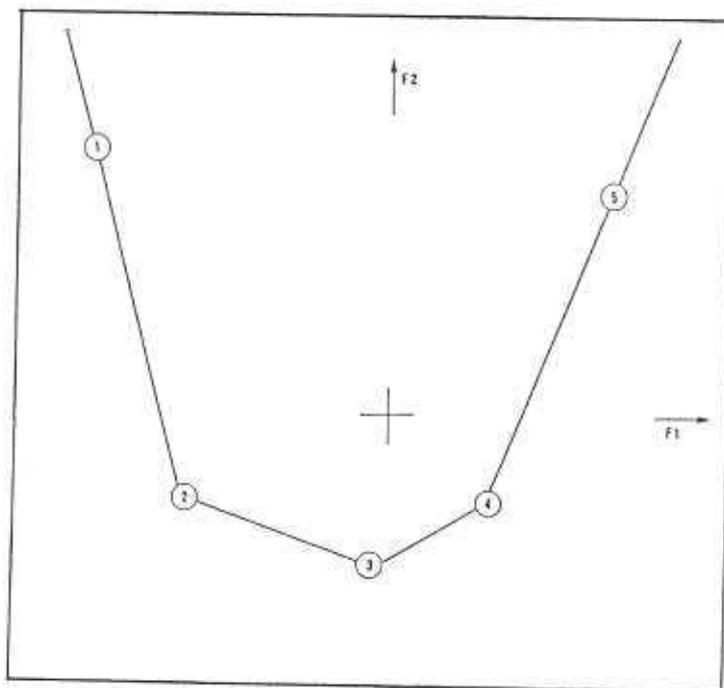


Figure 15a-V : carte factorielle extraite de l'A.F.C. réalisée à partir d'un questionnaire rempli par les étudiants de la licence de Psychologie sur les 4 couples d'adjectifs : Attiré-Repoussé, Sensible-Indifférent, Différent de vous-Proche de vous, Proche de certaine personne-Différent de tout humain, dans le cas de l'Ontogénèse du comportement moteur de la gerbille. Elle structure sous la forme d'un V, l'espace formé par le plan d'axes F1 et F2, grâce aux appréciations des étudiants sur une échelle de notes de 1 à 5 qui correspond aux 5 colonnes de l'AFC. Les deux branches du V sont orientées :

- à gauche vers Repoussé, Indifférent, Proche de vous, Différent de tout humain.
- à droite vers Attiré, Sensible, Différent de vous, Proche de certaine personne.

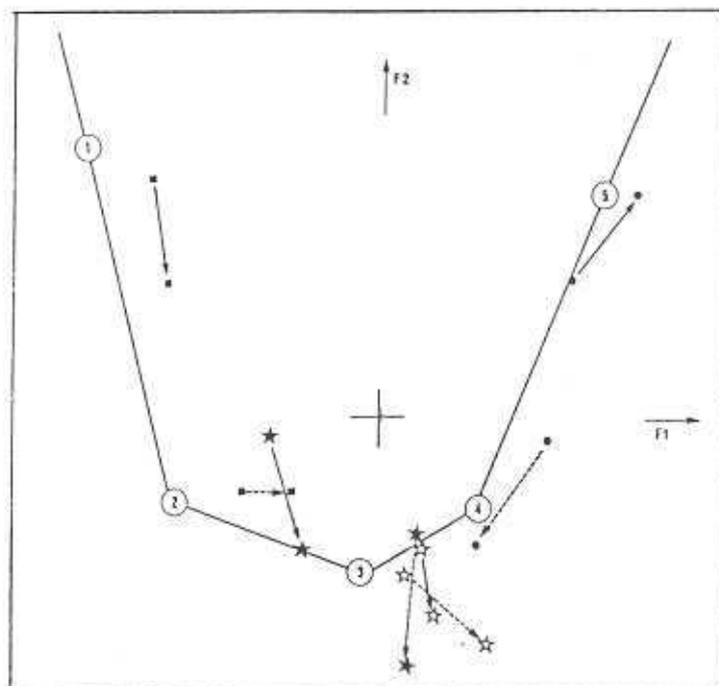


Figure 15b-V : carte factorielle extraite de la même A.F.C. que la Figure 15a-V. Elle décrit l'évolution des étudiants concernant les 4 couples d'adjectifs au cours du TP dans la situation "animaux vivants"(V)

Les symboles sont ici les suivants:

- ★ = Sensible - Indifférent
- ☆ = Attiré - Repoussé
- = Différent de vous - Proche de vous
- = Proche de certaines personnes - Différent de tout humain

Ces symboles sont reliés 2 à 2 par des vecteurs, qui vont toujours de "Avant" à "Après", et sont en trait plein pour l'enseignant 1, et en trait pointillé pour l'enseignant 2.

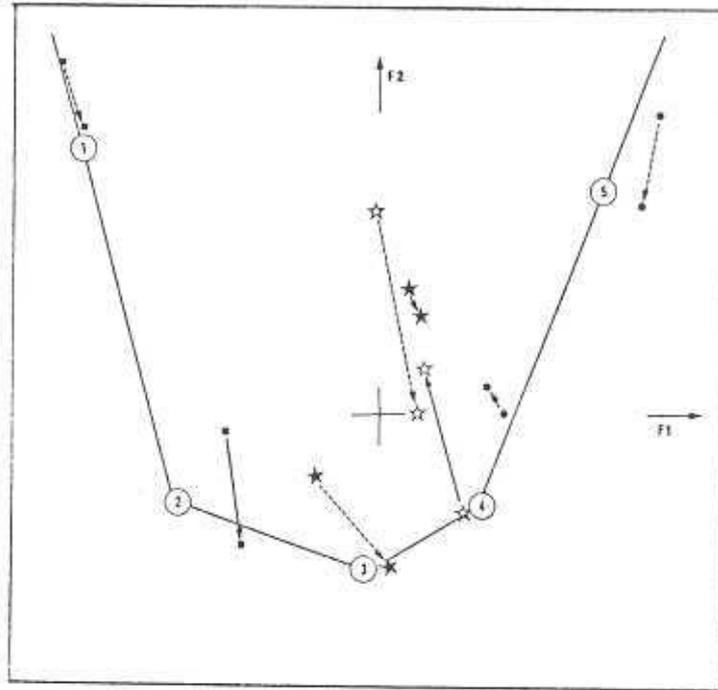


Figure 15c-V : carte factorielle extraite de la même A.F.C. que la Figure 15a-V. Elle décrit l'évolution des étudiants concernant les 4 couples d'adjectifs au cours du TP dans la situation "vidéo à commande centrale" (C) Mêmes symboles que la figure 15b-V

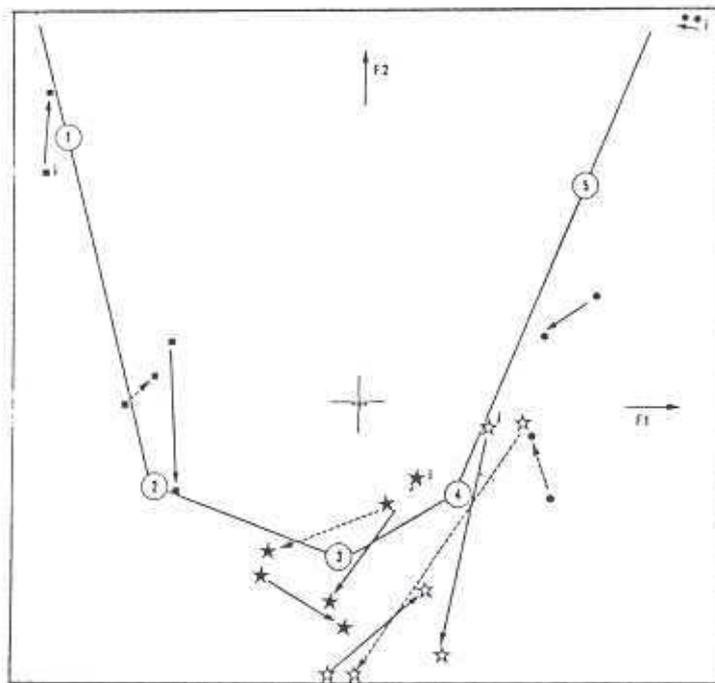


Figure 15d-V : carte factorielle extraite de la même A.F.C. que la Figure 15a-V. Elle décrit l'évolution des étudiants concernant les 4 couples d'adjectifs au cours du TP dans la situation "vidéo à commande interactive" (I) Mêmes symboles que la figure 15b-V

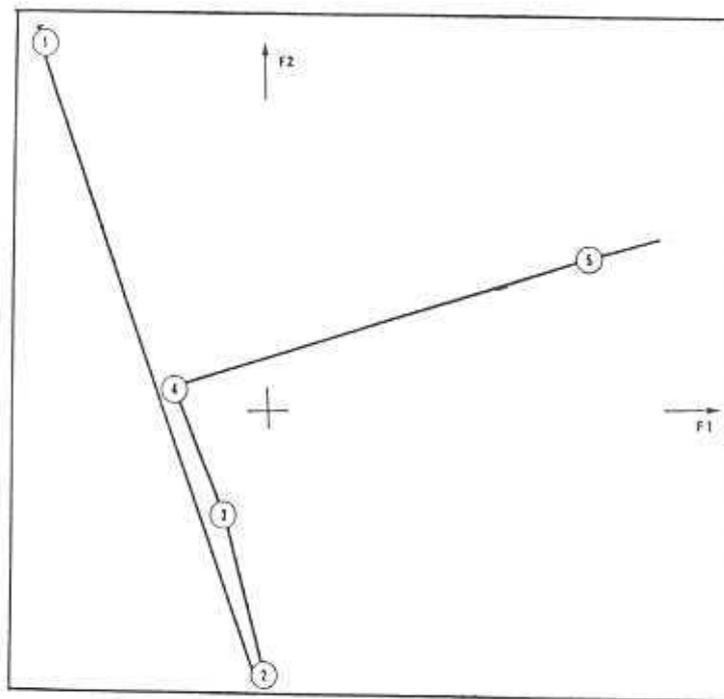


Figure 16a-V: carte factorielle extraite de l'A.F.C. réalisée à partir d'un questionnaire rempli par les étudiants de la licence de Psychologie sur les 4 couples d'adjectifs : Attiré-Repoussé, Sensible-Indifférent, Différent de vous-Proche de vous, Proche de certaine personne-Différent de tout humain dans le comportement sexuel du cobaye. Elle structure l'espace formé par le plan des deux axes F1 et F2 sous la forme d'un V. Le V a ici un pointe longue et effilée et ses branches sont beaucoup plus écartée que dans les deux cas précédents. Cependant, cette structure en V est toujours déterminée par les appréciations des étudiants sur une échelle de notes de 1 à 5 et portées en colonnes. Les branches sont orientées :

- à gauche vers Repoussé, Indifférent, Proche de vous, Différent de tout humain.
- à droite vers Attiré, Sensible, Différent de vous, Proche de certaine personne.

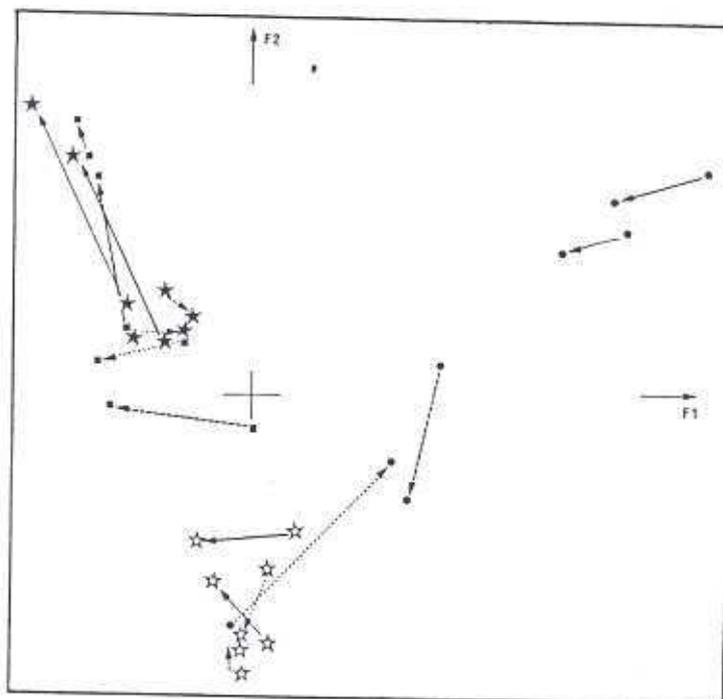


Figure 16b-V : carte factorielle extraite de la même A.F.C. que la figure 16a-V. Elle décrit l'évolution des étudiant au cours du TP vis à vis du mâle et de la femelle cobaye, dans les deux situations "vidéo à commande interactive" (I) et "vidéo à commande centrale" (C).

Mêmes symboles que la figure 15b-V

- les vecteurs joignent aussi "Avant" (le T.P.) à "Après" (le T.P.) :
- traits pleins = situation vidéo interactive (traits un peu plus épais pour les cobayes femelles, et un peu plus fins pour les cobayes mâles)
- traits discontinus = situation en vidéo centrale (traits pointillés pour les mâles, et traits discontinus pour les femelles)

4-/ DISCUSSION.

Attirance et répulsion vis à vis des animaux étudiés, mais pas d'identification consciente à leur animalité.

C'est la paire d'adjectifs Attiré-Repoussé qui différencie le mieux les réactions affectives des étudiants vis à vis des animaux étudiés:

- pour les araignées la plupart des étudiants se situent en début de TP au dessous de la moyenne, et plutôt vers le pôle repoussé (tableau V-32 et premiers graphes, figures et 9-V et 12-V.). Ces observations sont concordantes avec les résultats que donne l'AFC relative à l'évolution au cours du TP des étudiants de Psychologie (figures 14a-V, 14b-V, 14c-V, 14d-V, 14e-V).

- pour les bébés gerbilles, et pour le couple de cobayes, les étudiants se situent d'emblée vers le pôle plutôt attiré (tableau V-32 et premiers graphes, figures 10-V, 11-V, et 13-V). De la même manière que pour l'araignée, les deux AFC relatives à l'évolution au cours du TP des étudiants de Psychologie par rapport à ces deux animaux, donnent les mêmes résultats (Figures 15a-V, 15b-V, 15c-V, 15d-V et 16a-V, 16b-V)

Les autres paires d'adjectifs ne permettent guère de différencier les réactions des étudiants face à tel ou tel animal. Ils se situent toujours, statistiquement, autour d'une position moyenne en ce qui concerne leur sensibilité ou indifférence par rapport à chaque animal (deuxièmes graphes des figures 9-V, 10-V, 11-V, 12-V, 13-V). En revanche, ils refusent d'être identifiés à l'animal, ou de l'identifier à d'autres personnes, et ceci pour les trois animaux étudiés, sans différence significative entre ces animaux pour les étudiants de Psychologie.

Ce jugement très net, et très homogène, rejetant majoritairement toute animalité de l'homme, ne veut pas dire que des fantasmes d'animalité ne sont pas présents chez les étudiants, plus ou moins inconsciemment. Ce sont peut-être eux qui sont à l'origine des attirances et répulsions que nous venons de commenter. Ce jugement signifie que ces éventuels fantasmes n'émergent pas lors des réponses à un tel questionnaire.

Chez les biologistes de la maîtrise de Sciences Naturelles, le rejet de toute animalité est moins catégorique : sur les graphes 2 et surtout 4 de la figure 13-V relatifs aux couples d'adjectifs Sensible-Indifférent et Proche de certaine personne-Différent de tout humain à propos des bébés-gerbilles, on note une légère variation vers une moindre sensibilité à l'égard de ces animaux, et une plus grande identification à certaines personnes au terme de la séance de TP.

Mais la forme même de notre questionnaire portait sur une identification consciente à l'animal : c'est celle-ci qui est rejetée par les étudiants, notamment les psychologues.

Ces étudiants sont très sensibles à la coupure animal/homme, à laquelle s'intéressent aussi des philosophes et des éthologistes (POIRIER, 1978 ; GERVET, 1985 ; VIDAL, 1987). C'est même une difficulté classique des enseignants de Psycho-Physiologie face à des étudiants de Psychologie, qui refusent très souvent, a priori, l'intérêt de connaissances sur les animaux et leurs comportements, car ils ne se sentent concernés que par l'espèce humaine. Ceci pose la question de l'efficacité de cet enseignement dont les étudiants ne voient pas la finalité, même si les enseignants ont essayé de la justifier. Or, un apprentissage n'est efficace que quand les étudiants en acceptent les objectifs, qui ont ou prennent du sens pour eux (HOST, 1985, ASTOLFI et DEVELAY, 1989, JONNAERT, 1988). JONNAERT (1988) explicite très clairement le rôle du sens dans l'apprentissage. Pour lui, ce n'est que lorsque l'apprenant aura décidé de donner du sens à la situation, de s'investir personnellement dans cette recherche de signification qu'il sera capable d'assumer lui-même l'apprentissage. Les enseignants de Psycho-physiologie savent que les étudiants de Psychologie ont toujours répugnance à apprendre ce qui est relatif à des animaux, et pas à l'homme. Les UV de Biologie sont en général mal vécues, considérées comme les plus difficiles. Il est donc nécessaire pour les enseignants de justifier a priori, puis tout au long de leurs enseignements, l'intérêt théorique de ce recours aux modèles animaux. Ils y arrivent de façon inégale : l'évaluation de fin d'année a montré que plusieurs étudiants avaient été convaincus de l'intérêt de l'approche biologique ; mais pas tous.

L'évolution au cours de la séance de TP des liens affectifs entre les étudiants et les animaux qu'ils observent.

Seul le couple d'adjectifs attiré-repoussé a permis de mettre en évidence une nette évolution des étudiants durant le TP.

Cette évolution ne concerne que les séances sur les araignées, où les étudiants étaient initialement repoussés : le travail effectué par les étudiants sur des araignées, ou sur leurs images vidéo, a donc levé en partie cette répulsion, malgré ses causes mythiques profondes signalées ci-dessus en introduction. Cependant cette évolution n'est pas allée jusqu'à renverser les mythes ou fantasmes : en fin de TP, les étudiants ne se situent pas majoritairement vers le pôle attiré, mais plutôt dans le juste milieu entre attiré et repoussé.

Dans les séances sur les gerbilles et sur les cobayes, la situation initiale était inverse, et l'influence du TP n'a pas augmenté cette attirance initiale. Ces TP peuvent donc atténuer une répulsion, mais ne semblent pas pouvoir entraîner une attirance (araignée), ni l'augmenter ou la diminuer (gerbilles et cobayes).

Les raisons psychologiques profondes qui provoquent en début de TP une attirance par rapport à un animal ne sont donc pas symétriques de celles qui provoquent une répulsion, et la nature de ces TP est telle qu'elle atténue la répulsion mais pas l'attirance.

En ce qui concerne les trois autres paires d'adjectifs, les évolutions entre le début et la fin de TP ne sont qu'exceptionnellement significatives.

Par ailleurs, les réactions affectives des étudiants avant le TP ne diffèrent pas en général d'un groupe de TP à un autre, sauf dans de rares cas. Par exemple (troisième graphe de la figure 11-V), le groupe de TP qui a travaillé en vidéo centrale (Cm et Cf) considère le cobaye comme plus proche d'eux en début de TP que le groupe qui a travaillé en vidéo interactive (Im et If). La différence est significative (test de t : $p = 0,002$). Mais après la séance de TP, cette différence n'est plus significative : le travail d'observation de vidéo de cobayes a nivelé les différences initiales entre ces deux groupes.

Les réactions affectives des étudiants, et leur éventuelle évolution en cours de TP, ne varient pas significativement avec les trois situations testées (V, C et I).

Il s'agit, dans le cadre de la recherche au cours de laquelle les résultats présentés ici ont été obtenus, de la conclusion la plus importante, bien qu'étant la plus paradoxale.

Elle signifie que, malgré les réactions comportementales et verbales des étudiants vis à vis des animaux vivants, l'investissement affectif ne diffère guère, en fait, de ce qui existe chez eux face aux documents vidéo des mêmes animaux. C'est du moins ce que nous montrent les indicateurs que nous avons sélectionnés dans notre questionnaire, pour mesurer cet investissement affectif.

Nos résultats suggèrent que la dimension affective peut avoir une certaine autonomie par rapport au contact direct avec le vivant, l'image ayant les mêmes effets que le vivant sur le plan affectif. L'impact affectif des images vidéo sur des apprenants avait déjà été souligné dans d'autres contextes que des TP d'Éthologie (BELISLE, 1984, JACQUINOT, 1985). Il ne faut jamais "minimiser la dimension fantasmagorique de l'image" (JACQUINOT, 1985).

Au commencement du travail qui vous est présenté, nous faisons l'hypothèse que les réactions affectives des étudiants différeraient significativement selon que ceux-ci auraient en face d'eux des animaux vivants ou des documents vidéo de ces animaux : les araignées vivantes devaient entraîner une répulsion plus intense et les gerbilles vivantes une attirance plus grande que leurs images vidéo. Nous pensions donc qu'il était important de tenir compte de cette différence supposée des attitudes affectives des étudiants entre les groupes, face aux animaux, dans les différentes situations testées pour pouvoir les comparer. A l'encontre de notre hypothèse, nos résultats montrent qu'il n'y a pas d'hétérogénéité entre les différents groupes de TP sur le plan des réactions affectives qu'il y ait eu travail sur animaux vivants, ou sur documents vidéo.

Ce résultat, d'autant plus fiable qu'il n'était pas attendu, est intéressant en soi :

Il contredit les observations comportementales rapportées au début des résultats, dans ce chapitre : les comportements de répulsion ou d'attirance semblaient plus importants, plus marqués, sur les animaux vivants que par

rapport à leur image vidéo. Les résultats des questionnaires semblent montrer que les impressions des étudiants quant à leur attirance ou répulsion par rapport à ces animaux, ne sont pas superposables à leurs réactions comportementales.

Ces comportements seraient donc plus induits par la présence physique même des animaux (présence qui disparaît avec la seule image vidéo), que par les sentiments des étudiants vis à vis de ces animaux, qui semblent être les mêmes face à un animal vivant ou face à son image vidéo.

A cet égard, nous vivons dans une civilisation de l'image qui n'émousse pas nos réactions affectives.

Mais ce résultat est aussi intéressant pour la suite des recherches menées : en effet les différences qui seront éventuellement mises en évidence entre les situations testées (V, C et I) ne pourront pas être expliquées par des différences d'ordre affectif, comme nous l'envisagions initialement, puisque tous les groupes, quelle que soit la situation (présence ou absence d'animaux vivants) manifestent des réactions affectives semblables, qui ne varient qu'avec l'animal étudié, mais pas avec le fait qu'il soit étudié directement ou par intermédiaire d'images vidéo.

CHAPITRE-VI "ANIMAUX VIVANTS", "VIDÉO INTERACTIVE" OU "VIDÉO CENTRALE"? L'OPINION DES ÉTUDIANTS EN DÉBUT ET EN FIN D'ANNÉE.

1/ LE QUESTIONNAIRE INITIAL

Ce questionnaire (voir annexe 7) a été élaboré par l'équipe de travail des enseignants et chercheurs qui s'est constituée à la faveur de cette recherche.

Il est soumis aux étudiants de l'UV de Psychophysiology de la licence de Psychologie lors de la première séance de TP de l'année, avant tout enseignement. Son objectif est de relever, afin d'en tenir compte, les conceptions préalables des étudiants à l'égard des TP en général et, en particulier, lorsqu'on utilise des documents vidéo. Les questions sont volontairement ouvertes pour leur permettre d'exprimer de la manière la plus large possible leurs opinions. Pour l'essentiel les questions posées sont les suivantes :

Texte du questionnaire initial

- 1 - Qu'est-ce qu'un T.P. (Travaux Pratiques) pour vous ?
- 2 - A quoi associez-vous les T.P. de Psychologie physiologique ?
- 3 - Dans ce T.P., qu'est-ce qui vous intéresse le plus ?
- 4 - Qu'est-ce que vous redoutez le plus ?
- 5 - Avez-vous déjà fait des T.P. de ce type ?
- 7 - Qu'espérez-vous apprendre dans ces T.P. ?
- 8 - Envisager de manipuler des animaux suscite actuellement chez vous de l'envie ? de la crainte ? de l'indifférence ? du dégoût ? de l'intérêt ?
- 9 - L'ensemble cours T.P.-T.D. de Psychologie physiologique est-il pour vous similaire ou différent des autres unités de valeur ?
- 10 - Préférez-vous le travail en groupe ou le travail individuel ?
- 11 - Mémorisez-vous plus facilement ce qui vous a été présenté visuellement , oralement ?
- 12 - Avez-vous déjà travaillé à l'Université avec de la vidéo ?
- 13 - Certains T.P. se feront avec des animaux vivants, d'autres avec des bandes vidéo. Avez-vous actuellement une préférence pour voir les animaux vivants, travailler sur bande vidéo ?
- 14 - Actuellement pour vous, travailler avec des bandes vidéo représente un avantage _____, un pis aller _____, un moyen comme un autre _____ ? Pouvez-vous expliquer ?
- 15 - Quel est d'après vous le principal intérêt à travailler avec la vidéo ?
- 16 - Quel est d'après vous le principal inconvénient à travailler avec la vidéo ?

2/ LE QUESTIONNAIRE FINAL

Comme le questionnaire initial, celui-ci (voir annexe 8) est le produit du travail de l'ensemble de l'équipe qui s'est constituée autour de cette recherche. Il comportait différents objectifs ayant trait aux TP et aux cours magistraux. Seuls les passages se rapportant aux TP ont été retenus dans ce travail (pour le reste cf annexe 8). Comme le questionnaire initial, le questionnaire terminal porte sur les opinions des étudiants de la licence de Psychologie concernant les T.P de Psychophysiology, et en particulier, par rapport au travail avec des animaux vivants ou des documents vidéo, en utilisation centrale ou interactive, en comparaison avec leurs attentes initiales. Il s'agit donc, de manière presque symétrique du questionnaire

initial, de relever à nouveau les opinions des étudiants au terme de l'enseignement de TP reçu tout au long d'une année. Il s'agit aussi de savoir si les différentes formules par lesquelles ils ont suivi ces TP ont pu influencer leurs points de vue, et dans quel sens chaque formule a pu éventuellement les influencer.

- il leur est demandé, en particulier d'apprécier les trois T.P. expérimentaux par rapport aux points suivants :

- . modèle biologique
- . objectif du T.P.
- . méthode d'observation (ils précisent pour chacun des trois TP, s'ils étaient en situation V, C, I).
- . difficultés de réaliser des comptes-rendus.
- de dire si le travail en groupe les a aidés ou non.

Indiquez la situation qui vous a le mieux permis :

- 1 - d'observer des animaux
- 2 - de retrouver des SMS (Séquences Motrices Simples)
- 3 - de chronométrer ou de noter la succession des SMS
- 4 - de réaliser un diagramme de flux
- 5 - de comprendre la constance et la variabilité des comportements observés.
- 6 - de comprendre, voire, d'analyser les causes des comportements observés :

Les questions sont, ici, délibérément fermées pour la plupart, et sont élaborées sur la base de la situation vécue (les séances de T.P. d'Ethologie). Il s'agit en fait de réunir des informations par rapport à des objectifs précis que les enseignants avaient décidé de poursuivre dans ces TP. L'adéquation de ces informations à des critères choisis et eux-mêmes adéquats à l'objectif général poursuivi, atteste du degré d'atteinte de cet objectif (DE KETELE, 1984).

3-/ BILAN DES PRÉFÉRENCES DES ÉTUDIANTS

Cette analyse s'appuie sur les réponses des étudiants au questionnaire initial et au questionnaire final posé à la fin des TP.

3-1/ RÉPONSES APPORTÉES PAR LES ÉTUDIANTS AU QUESTIONNAIRE INITIAL

Les résultats ici portent sur 6 groupes de T.P. expérimentaux soit 129 étudiants. Dans ce questionnaire initial on demandait aux étudiants entre autres:

- de dire ce qu'était un T.P. pour eux
 - * 108 étudiants, soit 83,7 % des étudiants dont le questionnaire a été dépouillé estiment que c'est un moment de manipulations, de concrétisation, d'expérimentation, de confrontation avec la réalité ;
- à quoi associent-ils les T.P. de Psychophysiologie, ils répondent :
 - * 60 % à des expériences sur les animaux, à l'étude du comportement animal ;
- dans ces T.P. qu'est-ce qui vous intéresse le plus ?
 - * 46 % faire des expériences, des observations sur des animaux ;
 - * 22 % l'aspect pratique des T.P., la "concrétisation";
- ce qu'ils redoutent le plus dans ces T.P. ;
 - * seuls 15,5 % d'étudiants disent redouter de manipuler des animaux.
- ont-ils déjà eu des T.P. de ce type ;
 - * 105 étudiants, soit 81,4 % répondent par la négative.
- qu'est-ce qu'ils comptent apprendre dans ces T.P. ;
 - * 39,5 % souhaitent pouvoir faire et analyser des expériences, avoir une méthode, une technique d'observation ;

- * 15,5 % souhaitent avoir une approche de l'Ethologie animale.
- * et près de 11 % pensent pouvoir grâce à ces T.P. faire le lien entre théorie et pratique ;

- quel sentiment suscite en eux le fait de manipuler des animaux ;
 - * 59 % y attachent de l'intérêt ;
 - * 27 % éprouvent de la crainte ;
 - * 10 % éprouvent de l'indifférence ;
 - * 11 % éprouvent du dégoût ;

Le questionnaire comportait aussi des questions sur :

- la spécificité de l'Ethologie : les T.P./T.D. d'Ethologie étaient-ils différents de ce qu'ils faisaient ailleurs dans les autres U.V. :
 - * 87 % ont répondu que ces T.P./T.D. étaient différents de ce qu'ils faisaient ailleurs.

Puisque la forme de travail adoptée dans ces T.P. est le travail en petit groupe (5 étudiants), le questionnaire initial demandait aux étudiants ce qu'ils pensaient du travail en groupe en comparaison avec le travail individuel.

- 66 % préfèrent le travail en groupe
- 25,5 % préfèrent le travail individuel.

On a voulu savoir également comment les étudiants fonctionnaient au niveau de la mémorisation des connaissances en leur demandant de dire s'ils renaient mieux :

- **ce qu'ils voient : 83 %**
- ce qu'ils entendent : 25,5 %
- est-ce qu'ils ont déjà travaillé avec la vidéo à l'Université ?
 - * 76 % répondent par la **négative**
- préfèrent-il observer en T.P. des animaux vivants ou des bandes vidéo ?
 - * 40,31 % **préfèrent observer des animaux vivants**
 - * 40,31 % **préfèrent observer des bandes vidéo.**
- Est-ce que travailler avec la vidéo représente a priori un avantage
 - * 60 % pensent que **c'est un avantage.**
 - * 35 % pensent que c'est un moyen comme un autre.

Pour ceux qui estiment que c'est un avantage, celui-ci réside dans les arguments ci-après :

- * la vidéo permet de disposer d'expériences qu'on ne peut pas réaliser soi-même ;
- * la vidéo permet une meilleure analyse par une meilleure observation ;
- * la vidéo est un intermédiaire entre théorie et pratique ;
- quel est l'intérêt principal de travailler avec la vidéo ?
 - * 47 % pensent que c'est la facilité des observations et la souplesse de l'instrument (arrêt et retour sur image possible).
 - * 21,7 %. On a toujours les mêmes conditions. Pas de variations comme chez le vivant.
- quel est le principal inconvénient de travailler avec la vidéo ?
 - * 19,5 % estiment qu'elle met une distance entre l'objet d'étude et l'observateur ;
 - * 12,4 % estiment qu'elle nécessite une bonne connaissance du matériel utilisé.

Conclusions .

Le dépouillement de ce questionnaire nous a montré donc que les étudiants :

- identifient les TP à une concrétisation du cours, à des expériences sur les animaux, à une ouverture des cours sur ce qu'ils appellent la "réalité" ;
- se partagent de manière égale dans leur choix pour manipuler ou observer des animaux ou des documents vidéo de ces animaux ;
- préfèrent le travail en groupe. Ce résultat a été une légitimation a posteriori d'une méthode de travail qui était déjà en vigueur dans ces TP, bien avant le démarrage de cette recherche. Les étudiants travaillaient déjà par sous-groupe de 5 personnes sur chaque poste de travail ;
- pour une forte majorité, les étudiants interrogés, mémorisent mieux ce qu'ils voient que ce qu'ils entendent. Ce partage des étudiants en deux groupes, quant au rôle de la perception visuelle ou auditive dans leur apprentissage, rejoint les résultats de recherche obtenus par De La GARANDERIE (1988), qui suggèrent l'existence de deux profils pédagogiques chez les apprenants : les profils à gestion visuelle, dont l'évocation des images mentales sollicite de façon privilégiée des images visuelles, c'est à dire ce qui a été vu ; les profils à gestion auditive, dont l'évocation des images mentales sollicite en revanche, de préférence, les images auditives, c'est à dire ce qui a été entendu. Nous n'avons pas décidé, dans la suite de notre recherche, de redemander aux étudiants de se qualifier à nouveau quant à ce critère, pour tenter d'établir des corrélations entre cette caractérisation et des difficultés spécifiques face à la vidéo ou face aux animaux vivants : en effet dans les deux cas, il s'agit d'une approche visuelle.

Ces résultats, analysés au sein de l'ensemble de l'équipe de recherche, ont permis de constater à ce stade qu'il n'y avait de la part des étudiants, aucune conception qui pourrait faire obstacle à l'expérimentation qui allait démarrer. Les étudiants ne rejettent ni l'observation d'animaux vivants ni celle de documents vidéo de ces animaux.

3-2/ LE QUESTIONNAIRE FINAL : BILAN SUR LES PRÉFÉRENCES DES ÉTUDIANTS

Les résultats ci-après portent sur 8 groupes de T.P. (6 groupes expérimentaux et 2 groupes de sécurité) soit 151 étudiants. Le but des questions ici retenues, est, au terme de l'ensemble de leur enseignement pratique, de connaître l'opinion des étudiants sur ce qu'ils y ont appris, et sur les situations d'observation (animaux vivants : V, vidéo à commande centrale : C, vidéo à commande interactive : I), utilisées dans les 3 T.P. expérimentaux (Comportement prédateur de l'araignée, Ontogenèse du comportement moteur de la gerbille, Comportement sexuel du cobaye).

Ils montrent que :

- * 103 étudiants, soit 68 %, ont eu à travailler avec des animaux vivants (V) ;
- * 131 étudiants, soit 86,75 %, ont travaillé avec de la vidéo à commande centrale (C) ;
- * 148 étudiants, soit 98 %, ont travaillé avec de la vidéo interactive.

Rappelons que, dans le thème du comportement sexuel du Cobaye, il n'y a pas de situation avec des animaux vivants.

Pour leur évaluation des trois T.P. par rapport aux points suivants :

- . modèle biologique
- . objectif du T.P.
- . méthode d'observation
- . difficultés de réaliser des comptes-rendus.

L'appréciation des étudiants n'est pas tranchée, et se situe sur 3 de façon majoritaire (pour une échelle de notes allant de 1 à 5), pour chaque critère et chaque thème de TP, avec une moyenne légèrement supérieure à 3 pour les Gerbilles.

le travail en groupe les a aidés ou non :

- aidés * 132 étudiants soit 87,40 %
- gênés * 15 étudiants soit 10 %

A la question : Indiquez la situation qui vous a le mieux permis :

- 1 - d'observer des animaux
- 2 - de retrouver des SMS (Séquences Motrices Simples)
- 3 - de chronométrer ou de noter la succession des SMS
- 4 - de réaliser un diagramme de flux
- 5 - de comprendre la constance et la variabilité des comportements observés.
- 6 - de comprendre, voire, d'analyser les causes des comportements observés :

On a les réponses ci-après (Tableau VI-34) :

N° d'ordre de classement	Observer des animaux		Retrouver des SMS		Chronom. ou noter succession SMS		Réaliser un diagramme de flux		Comprendre const. et variab comport observés		Comprend et analyse causes comport	
	V	%	I	%	I	%	I	%	I	%	I	%
1	V	49	I	70,20	I	77,50	I	68,20	I	62,50	I	59,60
2	I	44,37	V	13,20	C	12,60	C	13,25	V	16,50	V	21,20
3	C	4	C	12,60	V	5,30	V	13	C	14	C	12,60

Tableau VI-34 : Evaluation comparée des trois situations testées (V, C, I) par les étudiants au questionnaire final par rapport à des objectifs précis des TP.

Il est à remarquer qu'en dehors d'observer des animaux, où la "situation vidéo interactive" (I) et la "situation animaux vivants" (V), sont très proches, pratiquement équivalentes, partout ailleurs, la "vidéo interactive" est perçue par les étudiants comme la plus performante, et arrive largement en tête. La vidéo centrale (C), elle, est classée souvent en dernière position ou à peine avant la situation "animaux vivants" pour le chronométrage et pour la réalisation de diagramme de flux, et dans tous les cas loin derrière la vidéo interactive.

Les pourcentages donnés ci-dessus, ne concernent que 4 groupes d'étudiants dans le TP "comportement sexuel du cobaye", c'est à dire un peu moins de 100 étudiants. En effet dans ce TP, il n'y a pas de situation "animaux vivants". Ainsi, 2 groupes d'étudiants, sur les 8 qui ont rempli le questionnaire final, n'ont jamais fait de situation "animaux vivants", conformément au protocole suivi pendant l'année universitaire 1986/87 (voir Tableau IV-19). Leurs réponses ne sont donc bien fondées que pour comparer les situations vidéo "centrale" (C) et "interactive" (I).

Par ailleurs, les deux groupes de TP V+C qui ont été remplacés par deux groupes de sécurité, afin de réaliser dans le TP araignée la situation "animaux vivants", (soit un peu moins de 50 étudiants) n'ont été testés que pour cette situation mixte V+C. Leurs réponses ne se réfèrent, s'agissant des TP expérimentaux qu'en fonction de cette situation particulière.

Ces considérations expliquent qu'il y a bien plus d'étudiants qui sont testés dans le TP araignée (8 groupes), un peu moins dans le TP gerbille (7 groupes) et, seulement 4 groupes d'étudiants dans le TP "comportement sexuel du cobaye".

Le questionnaire final a permis aux étudiants, sur des expériences vécues en TP, de souligner leurs préférences. Comparé au questionnaire initial, la séparation ne se fait plus sur une base globale ayant trait au choix a priori entre observer des animaux vivants ou des documents vidéo de ces animaux. Le choix, ici est plus raisonné, articulé aux objectifs poursuivis. Ainsi, si les mêmes proportions (les étudiants se partagent de façon égale) se retrouvent à peu près identiques pour ce qui est de la préférence à observer des animaux

vivants ou des documents vidéo, le questionnaire final apporte deux précisions importantes :

- cette équivalence entre situations "animaux vivants" et "vidéo", ne concerne que la "vidéo interactive" et ne porte que sur l'objectif <<le plaisir d'observer des animaux>> pour ces étudiants de la licence de Psychologie ;

- pour les autres objectifs (mise en ordre de succession d'actes comportementaux, chronométrage), le partage ne se fait plus de manière égale comme dans le questionnaire initial, mais à l'avantage de la "vidéo interactive".

- enfin les situations précises dans lesquelles ils ont été placés en TP, leur permettent d'articuler leur préférence pour la vidéo pour certains objectifs à atteindre, avec le mode d'utilisation de cette vidéo. Au terme des TP, dans la tête des étudiants ce n'est plus n'importe quel vidéo qui peut être choisi de préférence à des "animaux vivants", mais celle qu'ils peuvent piloter (vidéo interactive) à l'exclusion de la vidéo commandée par l'enseignant (vidéo centrale), pourtant projetant toutes les deux, le même film sur le comportement à observer.

Ces deux questionnaires ont un autre point commun. Ils visent tous à recueillir les impressions des étudiants, que ce soit a priori (questionnaire initial) ou a posteriori (questionnaire final). Pour aller au delà de ces impressions, d'autres enquêtes ont été mises en oeuvre et d'autres données ont été recueillies pour bien cerner les problèmes didactiques qui existent dans ces TP (obstacles à l'appropriation du savoir, modèles pédagogiques des enseignants et styles d'apprentissage ainsi induits chez les étudiants, par exemple). C'est ce travail qui est engagé dans les TP analysés ci-après.

CHAPITRE-VII DIFFICULTÉS DES ÉTUDIANTS ET MODALITÉS D'OBSERVATION LORS DU TP SUR "LE COMPORTEMENT PRÉDATEUR DE L'ARAIGNÉE"

1/ INTRODUCTION - LES OBJECTIFS PRÉCIS DU TP

Les problèmes spécifiques posés aux étudiants par l'analyse du comportement prédateur de l'araignée se situent dans l'identification et le chronométrage des Séquences Motrices Simples (SMS) dont certaines sont courtes et rapides.

Les objectifs retenus par les enseignants et distribués sous forme de documents écrits aux étudiants, sont au nombre de sept (voir annexe 9). Ce sont en substance :

- *objectif 1.* Savoir reconnaître, en observant le comportement d'une araignée orbitèle, les séquences motrices simples (SMS) suivantes : position d'attente (au centre de la toile, ou de sa retraite) ; orientation ; déplacement (vers la proie, vers le centre ou vers la retraite) ; morsure ; enveloppement ; dégagement ; transport de la proie (au niveau des filières, ou des chélicères) ; position d'ingestion.

- *objectif 2.* Observer plusieurs comportements prédateurs, en notant précisément la succession de leurs SMS, et leurs durées (qui doivent être chronométrées).

- *objectif 3.* Réaliser une (ou deux) matrice(s) de fréquence des successions des SMS à partir de toutes les observations effectuées

- *objectif 4.* Utiliser cette matrice pour réaliser une image synthétique du comportement prédateur (diagramme de flux) : les flèches qui représentent la succession entre deux SMS ont une épaisseur proportionnelle à la fréquence observée de cette succession ; chaque SMS est caractérisée par un cercle dont le diamètre est proportionnel à la durée médiane observée pour cette SMS.

- *objectif 5.* Discuter sur la constance et la variabilité des durées et enchaînements des SMS au cours du comportement prédateur de l'araignée, en fonction des observations réalisées (objectifs 1 et 2), du traitement des données recueillies (objectifs 3 et 4), et des informations données au début du TP et dans le cours magistral.

- *objectif 6.* Rédiger un compte rendu selon le plan suivant : introduction, résultats bruts (objectif 2), résultats traités (objectifs 3 et 4), discussion et conclusions (objectif 5).

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

Le TP dure quatre heures (voir chapitre IV, 2-4/ Le déroulement des TP). La séance comporte une phase d'introduction faite par l'enseignant avant la phase où les étudiants observent, chronométrent et interprètent.

Pendant l'introduction, l'enseignant présente la systématique des araignées, les situe dans le règne animal, embranchement, classe, ordre et espèces. Il esquisse ensuite quelques éléments de Biologie : reproduction, habitats, modes de vie pour en arriver enfin au comportement à étudier, le comportement prédateur. L'espèce choisie pour cette étude (l'Epeire diadème) est présentée. Cette première partie de l'introduction est faite verbalement par l'enseignant. La suite de l'introduction, l'organisation de l'Epeire diadème et son comportement de capture sont présentés accompagnés d'une bande vidéo, la bande vidéo introductive. Ensuite l'enseignant présente les objectifs du TP, distribue les documents écrits sur ces objectifs (voir annexe 9) et le genre de travail attendu des étudiants.

Cette phase introductive est de durée variable. Nous avons pu chronométrer à partir des bandes vidéo filmées de quelques séances, les durées de quelques phases introductives pour donner une idée de cette variabilité (malheureusement l'enregistrement de certaines cassettes n'a pas démarré en début d'introduction de l'enseignant) :

Situations par thème comportemental	Durée de l'introduction en minutes	
	Totale	vidéo seule
1 Comportement prédateur de l'araignée		
V1	25 mn	9 mn
V*1	71 mn	25 mn
V7	81 mn	33 mn
C1	46 mn	26 mn
C2	57 mn	24 mn
I1	86 mn	12 mn
I*1	33 mn	14 mn
I2	31 mn	13 mn
V+C1	51 mn	23 mn
V+C2	57 mn	22 mn

Tableau IV-35 sur les durées de la phase introductive totale, et de l'introduction vidéo, dans quelques situations testées (V, C, I, V+C) et faites par les enseignants (1 et 2) au début de chaque séance du TP sur le comportement prédateur de l'araignée.

La bande vidéo introductive filmée à une durée de . La durée de l'introduction "vidéo seule" très variable, est dans tous les cas supérieure à la durée du film introductif (Tableau IV-35). C'est qu'en effet, pendant l'introduction, les enseignants font des retours en arrière pour des re-visionnements et des arrêts sur images.

Après l'introduction de l'enseignant, les étudiants de chaque sous-groupe (5 au maximum), s'organisent pour le travail à faire. Il s'agit (voir liste des objectifs, ci-dessus) pour l'essentiel :

- de reconnaissance, observation et chronométrage des séquences motrices simples (SMS) du comportement ,
- de codage des résultats bruts,
- de traitement de ces données brutes pour les discuter, dans la perspective d'établir la constance et/ou la variabilité comportementale.

Les observations des étudiants commencent après la présentation introductive et occupent ensuite, en principe, le temps qui reste à faire sur les 4 heures prévues de la séance. Les problèmes spécifiques posés par l'étude du comportement prédateur de l'araignée (voir aussi Chapitre IV, 2-2) se situent dans la rapidité d'exécution, la simultanéité d'apparition des séquences motrices simples constitutives du comportement et la sensibilité très grande des araignées à ce qui se passe dans leur environnement (vibrations) et qui peut modifier (inhiber) leur réactions à des stimuli.

Dans ce TP, se pose, au regard des objectifs poursuivis, pour les étudiants de la licence de Psychologie tout au moins, et plus fortement ici que dans les deux autres TP évalués (Gerbille et Cobaye), le problème du sens de l'apprentissage, indispensable, comme le soutiennent plusieurs didacticiens (HOST, 1985 ; ASTOLFI et DEVELAY, 1989, JONNAERT, 1988) à une réelle construction des connaissances. Pour ces étudiants psychologues, la pertinence du modèle animal n'est pas évidente pour la compréhension des problèmes psychologiques de l'homme. La réalisation des objectifs de TP obéit alors à un simple contrat didactique : la licence de Psychologie n'est pas validée sans l'UV de Psychophysologie.

simple contrat didactique : la licence de Psychologie n'est pas validée sans l'UV de Psychophysiole.

A la différence des étudiants Psychologues, chez les étudiants de la maîtrise de Sciences Naturelles, ce problème de la pertinence du modèle biologique n'est pas posé. Les apprentissages faits, en liaison avec leur profil de biologistes sont signifiants, et relèvent d'un contrat didactique différent de celui des psychologues.

Rappelons que trois types d'évaluation sont faits sur ce TP : à partir des réponses au questionnaire de fin de TP rempli par les étudiants ; à partir des temps d'observation des étudiants relevés sur les bandes vidéo filmées de la séance (Ces deux évaluations sont données dans ce chapitre VII) ; enfin, une évaluation des acquis cognitifs des étudiants (Chapitre X)

2/ ANALYSE DU QUESTIONNAIRE (voir Chapitre IV, tableau IV-23).

2-1/MATÉRIEL ET MÉTHODES

2-1-1/ Le questionnaire TP sur le "Comportement prédateur de l'araignée"

A la fin du TP, les étudiants remplissent un questionnaire pour exprimer leurs difficultés par rapport aux différentes phases de la séance : la compréhension de la présentation des SMS (Séquence Motrice Simple) par l'enseignant ; l'observation et le chronométrage de ces SMS du comportement prédateur de l'araignée faits par les étudiants eux-mêmes (voir Chapitre IV, tableau IV-23).

Ce questionnaire porte donc sur certains objectifs du TP que les étudiants devraient atteindre au terme de la séance (voir Introduction 1 ci-dessus, Objectifs poursuivis, et annexe 14).

2-1-2/ Plans d'expérimentation sur le TP "Comportement prédateur de l'araignée" (voir protocole général) :

Les tableaux VII-36, VII-37, VII-38 ci-après sont extraits respectivement des tableaux IV-19, IV-20, IV-21 du plan d'expérimentation (voir Chapitre IV) suivi dans ce TP pour les étudiants de la licence de Psychologie et ceux de la maîtrise de Sciences Naturelles pendant les deux années d'expérimentation. Rappelons que pour les étudiants de la maîtrise de Sciences Naturelles, il n'y a que deux groupes et un seul enseignant.

Groupes de 25 étudiants Enseignants	I	II	III	IV	V	VI	Groupes de sécurité VII VIII	
	Enseignant 1	C	I	V+C				V
Enseignant 2				C	I	V+C		V

Tableau VII-36 : Plan d'expérimentation sur le TP "Comportement prédateur de l'araignée" pendant la première année d'expérimentation concernant uniquement les étudiants de l'UV de Psychophysiole de la licence de Psychologie.

N° de groupes de TP de 25 étudiants	I	II	III	IV	V	VI	VII
	Premier Enseignant				Deuxième Enseignant		
Thème comportemental observé par TP.							
Comportement prédateur de l'araignée	V	V'	I	I'	V	I	V'
	Enseignant 1				Enseignant 7		

Tableau VII-37 : Plan d'expérimentation sur le TP "Comportement prédateur de l'araignée" pendant la deuxième année d'expérimentation, avec les étudiants de l'UV de Psychophysiologie de la licence de Psychologie.

N° de groupe de TP de 13 ou 15 étudiants	I	II
Thème comportemental observé par TP		
Comportement prédateur de l'araignée	V	I
	Enseign 1	

Tableau VII-38 : Plan d'expérimentation sur le TP "Comportement prédateur de l'araignée" pendant la deuxième année d'expérimentation avec les étudiants de l'UV d'Ethologie de la maîtrise de Sciences Naturelles.

2-1-3/.Les données issues des réponses des étudiants au questionnaire posé ont été traitées par des méthodes statistiques (voir Chapitre I - Introduction générale, 7-2- Traitements statistiques utilisés dans cette thèse, et aussi Chapitre IV, 2-7-1 l'évaluation faite à partir des réponses des étudiants) de tests :

- paramétriques : moyennes, variances, analyses de variances à deux facteurs contrôlés ;

- non paramétriques : Mann-Whitney

et par analyse multivariée : l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC).

2-2/ RÉSULTATS

2-2-1/ Etudiants de licence de Psychologie

Les moyennes calculées par SMS, par situation et pour chaque aspect du TP ainsi que leurs variances sont données dans les tableaux VII-39 (Présentation), VII-40 (Observation), VII-41 (Chronométrage) ci-après.

Situations SMS	Enseignant 1				Enseignant 2			
	V	C	I	V+C	V	C	I	V+C
a	3,76	4,33	2,44	4,00	4,07	3,50	3,57	2,95
b	4,62	4,19	3,31	4,48	4,73	4,11	3,14	3,90
c	4,86	4,52	4,56	4,74	4,80	4,55	4,24	4,50
d	4,24	3,28	4,25	3,96	4,07	4,44	2,24	3,15
e	4,80	4,47	4,86	4,35	4,80	4,77	4,62	4,60
f	4,19	3,90	4,94	3,39	4,33	4,22	3,95	3,90
g	3,90	3,86	4,81	4,04	3,67	3,50	2,67	2,20
h	3,90	3,86	5,00	3,87	3,40	3,89	2,86	3,00
i	4,52	4,62	4,25	3,54	4,20	3,39	3,62	4,75
Moy/Situat.	4,31	4,11	4,26	4,04	4,23	4,04	3,43	3,67
Var/Situat	0,17	0,18	0,74 →	0,19 →	0,25 →	0,25	0,60	0,80

Tableau VII-39 : Présentation.

Moyennes des appréciations données (entre 1 et 5) par les étudiants de 8 groupes de TP (4 situations X 2 enseignants), en réponse à la question : "La présentation introductive cette SMS était-elle suffisante ?". La liste des SMS de a à i est donnée sur la colonne gauche du tableau VII-39

Les deux dernières lignes donnent les moyennes et les variances pour chaque groupe de TP.

Situations SMS	Enseignant 1				Enseignant 2			
	V	C	I	V+C	V	C	I	V+C
a	4,94	4,43	2,38	4,30	4,87	3,89	3,71	3,35
b	4,00	3,86	3,00	4,35	4,67	3,94	3,38	3,32
c	4,95	4,63	4,44	4,65	4,93	4,78	4,43	4,47
d	4,14	2,77	2,13	2,92	3,93	3,72	1,95	1,95
e	4,95	4,32	4,86	4,09	4,27	4,33	4,09	4,50
f	4,24	3,81	4,38	3,50	4,00	4,61	3,62	4,10
g	2,74	3,41	3,81	3	4,20	3,61	2,71	2,60
h	4,38	3,18	4,63	3,70	2,80	3,55	2,43	3,10
i	4,33	4,19	3,50	3,58	4,40	3,05	3,52	4,35
Moy/Situat.	4,30	3,84	3,68	3,79	4,23	3,94	3,32	3,53
Var/Situat	0,48	0,39	1,00	0,36	0,41	0,30	0,64	0,80

Tableau VII-40 : Observation.

Moyennes des appréciations données (entre 1 et 5) par les étudiants de 8 groupes de TP (4 situations X 2 enseignants), en réponse à la question : " Avez-vous bien pu reconnaître cette SMS lors de vos observations ?". La liste des SMS de a à i est donnée sur la colonne gauche du tableau VII-40.

Les deux dernières lignes donnent les moyennes et les variances pour chaque groupe de TP.

Situations SMS	Enseignant 1				Enseignant 2			
	V	C	I	V+C	V	C	I	V+C
a	1,46	3,30	1,40	3,08	2,27	2,50	2,52	2,55
b	1,46	2,80	2,00	2,83	2,47	2,28	2,52	2,20
c	1,83	3,76	4,13	3,69	2,60	3,83	4,14	3,60
d	2,31	2,24	2,21	2,61	2,87	3,61	1,90	1,40
e	2,08	3,86	4,93	3,50	2,73	4,17	4,00	3,70
f	1,85	3,25	4,36	2,61	2,00	3,22	3,48	3,79
g	1,46	3,33	3,50	2,71	2,07	3,05	2,71	2,00
h	1,61	3,10	4,93	3,21	1,67	3,28	2,38	2,25
i	1,85	3,30	3,13	2,65	3,93	2,78	3,48	3,15
Moy/Situat.	1,77	3,22	3,40	2,99	2,51	3,19	3,01	2,74
Var/Situat	0,90	0,23	1,70	0,16	0,43	0,38	0,61	0,73

Tableau VII-41 : Chronométrage.

Moyennes des appréciations données (entre 1 et 5) par les étudiants de 8 groupes de TP (4 situations X 2 enseignants), en réponse à la question : "Avez-vous bien pu chronométrer cette SMS ?". La liste des SMS de a à i est donnée sur la colonne gauche du tableau VII-41.

Les deux dernières lignes donnent les moyennes et les variances pour chaque groupe de TP.

Pour les trois tableaux, les notes données sont échelonnées de la manière suivante :

NON	1	2	3	4	5	OUI
-----	---	---	---	---	---	-----

Il s'agissait de répondre respectivement aux trois questions suivantes, à propos de chaque SMS du comportement prédateur de l'araignée :

- La présentation introductive de cette SMS par l'enseignant était-elle suffisante ? ;
- Avez-vous bien pu reconnaître cette SMS pendant vos observations ? ;
- Avez-vous bien pu chronométrer cette SMS ?.

Les moyennes de situations obtenues sont assez proches et élevées en ce qui concerne la Présentation, elles restent élevées mais moins homogènes pour l'Observation, elles sont nettement plus basses et plus disparates pour le Chronométrage. Les moyennes les plus basses pour le chronométrage sont celles concernant les 2 situations "animaux vivants" (V₁ et V₂).

La comparaison des moyennes de situations (V, C, I, V+C), par analyse de variance montre que (Tableau VII-42) :

- la **Présentation**, faite en s'appuyant sur un même document vidéo introductif et les mêmes documents photocopiés dans toutes les situations, est fortement influencée par la personnalité de l'enseignant, et pas par les situations V, C, ou I.
- a contrario, pour l'**Observation** et le **Chronométrage**, qui sont des activités propres aux étudiants, c'est la situation testée qui a une influence déterminante, et non pas l'enseignant.

Les 2 facteurs contrôlés Les aspects du TP	Influence des Enseignants	Influence des Situations
Présentation	* p.= 0,025	NS
Observation	NS	* p.= 0,018
Chronométrage	NS	** p.= 0,000

Tableau VII-42 : Analyse de variance à 2 facteurs contrôlés, réalisée sur les moyennes des appréciations sur toutes les SMS dans chaque groupe, pour les 3 aspects du TP (Présentation : tableau VII-39 ; Observation : tableau VII-40 ; Chronométrage : tableau VII-41). Elle montre les influences significatives (* si $p.<0,05$ ou ** si $p.<0,01$) respectives des enseignants (1 et 2) et des situations testées (V, C, I, V+C). NS indique que l'influence du facteur considéré n'est pas significative (pour $p.>0,05$).

La prise en compte des SMS (Séquences Motrices Simples) dans la discrimination des situations (V, C, I, V+C) et des enseignants (1 et 2) par le test de Mann Whitney, montre que (Tableaux VII-39 : Présentation ; VII-40: Observation ; VII-41 : Chronométrage) :

- pour la **Présentation** des séquences motrices simples du comportement prédateur de l'araignée, où l'influence de l'enseignant est déterminante, nous avons comparé les groupes de l'enseignant 1 à ceux de l'enseignant 2, afin de préciser les SMS dont la présentation introductive est jugée par les étudiants de manière significativement différente d'un enseignant à l'autre (Tableau VII-43).

Enseignant1 Enseignant2 SMS	V1				C1				I1				V+C1			
	V2	C2	I2	V+C2	V2	C2	I2	V+C2	V2	C2	I2	V+C2	V2	C2	I2	V+C2
a	-	-	-	-	-	-	**	**	**	-	**	-	-	-	-	-
b	-	-	**	-	-	-	**	-	**	-	-	-	-	-	**	-
c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
d	-	-	**	**	-	**	**	-	-	-	**	-	-	-	**	-
e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**	-	-
f	-	-	-	-	-	-	-	-	**	**	**	-	-	-	-	-
g	-	-	**	**	-	-	**	**	**	**	**	**	-	-	-	**
h	-	-	**	**	-	-	**	-	**	**	**	**	-	-	-	-
i	-	-	**	-	-	**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau VII-43 : Comparaison des jugements des étudiants en réponse à la question " La Présentation introductive des SMS par l'enseignant était-elle suffisante ?" par le test de

Mann Whitney. Les groupes de TP des deux enseignants sont comparés deux à deux à partir de chacune des 9 SMS à étudier.

(**) indique des différences significatives entre les deux groupes comparés ($p < 0,05$).

Les résultats des tests de Mann Whitney montrent que les SMS qui expriment le mieux les différences de présentation entre enseignants, sont : le transport filières (g), le transport chélicères (h), la morsure (d).

- pour l'**Observation** des SMS et pour le **Chronométrage** de leur durée qui sont des aspects fortement influencés par les situations testées, nous avons comparé deux à deux les séquences motrices simples à étudier dans les différentes situations des groupe de TP du même enseignant. Les résultats de ces tests sont donnés aux tableaux VII-44 (Observer et reconnaître des SMS) et VII-45 (Chronométrer des SMS).

SITUATIONS SMS	V1			C1			I1	V2			C2			I2
	C1	I1	V+C1	I1	V+C1	V+C1		C2	I2	V+C2	I2	V+C2	V+C2	
a	-	**	-	**	-	**		**	-	-	-	-	-	-
b	-	-	-	-	-	**		-	**	**	-	-	-	-
c	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
d	**	**	**	-	-	-		-	**	**	**	**	**	-
e	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
f	-	-	-	-	-	**		-	-	-	-	-	-	-
g	-	**	-	-	-	-		-	**	**	-	-	-	-
h	**	-	-	**	-	**		-	-	-	**	-	-	-
i	-	**	-	-	-	-		**	-	-	-	**	-	-

Tableau VII-44 : Comparaison des jugements des étudiants en réponse à la question "Avez-vous bien pu reconnaître ces SMS lors de vos observations ?" par le test de Mann Whitney. Les 4 situations (V, C, I, V+C) de chacun des deux enseignants sont comparées deux à deux à partir de chacune des 9 SMS à étudier du comportement prédateur de l'araignée.

(**) indique des différences significatives entre deux situations comparées ($p < 0,05$)

Les tests portant sur l'aspect du TP Observer et reconnaître des séquences motrices simples indiquent (Tableau VII-44) que celles qui discriminent le mieux les situations sont : la morsure (d), le transport chélicères (h), le contact proie-toile (a) et à un moindre degré, l'orientation (b), le transport filière (g) et l'ingestion (i). Les trois premières séquences (d), (h), (a) sont d'observation assez difficiles parce que : soit elles ont lieu en même temps que d'autres SMS plus facilement observables (Enveloppement et morsure, dégagement et morsure) ; soit parce qu'elles sont très rapides (contact proie toile) ; soit enfin parce que les étudiants ne les ont pas du tout vues dans leur séance de TP (transport chélicères : pas toujours présent dans les situations V, et dans certaines séances V+C).

SITUATIONS SMS	V1			C1			I1	V2			C2			I2
	C1	I1	V+C1	I1	V+C1	V+C1	C2	I2	V+C2	I2	V+C2	V+C2	V+C2	
a	**	-	**	**	-	**	-	-	-	-	-	-	-	
b	**	-	**	-	-	**	-	-	-	-	-	-	-	
c	**	**	**	-	-	-	**	**	-	-	-	-	-	
d	-	-	-	-	-	-	-	-	**	**	**	-	-	
e	**	**	**	**	-	**	**	**	**	-	-	-	-	
f	**	**	-	**	-	**	**	**	**	**	-	-	-	
g	**	**	**	-	-	-	**	-	-	-	**	-	-	
h	**	**	**	**	-	**	**	-	-	-	**	-	-	
i	**	-	-	-	-	-	**	-	-	-	-	-	-	

Tableau VII-45 : Comparaison des jugements des étudiants en réponse à la question "Avez-vous bien pu chronométrer ces SMS ?" par le test de Mann Whitney. Les 4 situations (V, C, I, V+C) de chacun des deux enseignants sont comparées deux à deux à partir de chacune des 9 SMS à étudier du comportement prédateur de l'araignée.

(**) indique des différences significatives entre deux situations comparées ($p < 0,05$)

Sur le tableau VII-45 donnant les résultats des tests de Mann Whitney concernant le Chronométrage des séquences motrices simples, celles qui discriminent le mieux les situations sont : l'enveloppement (e) sauf pour les paires de situations C_1 et $V+C_1$, V_2 et $V+C_2$, C_2 et I_2 , C_2 et $V+C_2$, $V+C_2$ et I_2 ; le dégagement (f) sauf pour les situations V_1 et $V+C_1$, C_1 et $V+C_1$, C_2 et I_2 , C_2 et $V+C_2$, $V+C_2$ et I_2 ; le transport chélicères (h) sauf pour les situations C_1 et $V+C_1$, V_2 et I_2 , V_2 et $V+C_2$, C_2 et I_2 , I_2 et $V+C_2$. Ces SMS bien filmées sur le document vidéo, ne se réalisent pas toujours chez l'araignée vivante qui peut commencer sa capture directement par des morsures pour paralyser sa proie, et peut l'ingérer sur place sans enveloppement, dégagement et transport (les araignées soumises à cette expérimentation sont mises à jeûner pendant 48 heures pour augmenter la probabilité d'observer des comportements de capture).

Les résultats des tests de Mann Whitney donnent donc un contenu didactique précis aux différences relatives aux évaluations faites par les différents groupes de TP et révélées par l'analyse de variances entre situations et entre enseignants, par rapport aux trois aspects : Présentation, Observation et Chronométrage des séquences motrices simples du comportement prédateur de l'araignée.

La prise en compte des SMS dans la discrimination des situations et des enseignants, par l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC)

Les deux premiers axes, les plus importants, expliquent 50,29% de l'association (de la variance) et forment un plan sur lequel sont projetés tous les points du nuage. L'analyse de la structuration de ce plan en fonction des notes de 1 (difficile) à 5 (facile), donc 5 points pour chaque séquence motrice simple (figure 17a-VII) permet de voir les évaluations portées par les étudiants sur les 8 situations testées (V, C, I, V+C) des 2 enseignants, pour chacun des aspects du TP, en fonction de leurs difficultés. Pour plus de clarté nous avons réalisé 4 cartes factorielles extraites de cette AFC : figures 17a-VII, 17b-VII (page 141), 17c-VII (page 142), 17d-VII (page 143). Les 4 figures (17a-VII, 17b-VII, 17c-VII, 17d-VII) doivent être superposées pour avoir la totalité des points du plan :

- Structuration de l'espace du plan en fonction des notes 1 à 5 mises pour chaque séquence motrice à observer (figure 17a-VII) ;
- évaluations faites par les étudiants de leur compréhension de l'introduction des séquences motrices faite par l'enseignant (figure 17b-VII) ;
- évaluations faites par les étudiants de leur observation de ces séquences motrices (figure 17c-VII) ;
- évaluations faites par les étudiants de leur chronométrage de ces séquences motrices (figure 17d-VII) ;

La figure 17a-VII permet de structurer le plan F1 - F2 : pour chaque séquence motrice à observer dans le comportement d'araignée (contact proie toile, morsure, enveloppement, etc...), les notes données par les étudiants se répartissent sur 5 points (de mal à bien), qui forment chaque fois un V : la branche gauche du V exprime la satisfaction, maximale à l'extrémité de la branche, moyenne à sa base ; la branche droite exprime l'insatisfaction, maximale vers les extrémités du V (qui sont ici un peu plus dispersées que pour l'autre branche), moyenne à sa base. L'axe F1 oppose donc facile (ou bien) à gauche, à, difficile ou (mal) à droite. Quant à l'axe F2, par un phénomène classique d'effet Gutmann, il oppose les deux extrêmes vers le haut, à la moyenne vers le bas de l'axe.

La figure 17b-VII et la figure 17c-VII montrent que les appréciations des étudiants relatives à la qualité de l'introduction du TP (figure 17b-VII) et à celle des observations (figure 17c-VII) sont toujours situées dans la partie gauche du V de la figure 17a-VII, il s'agit donc d'impressions positives. La situation I₁ ("vidéo interactive" de l'enseignant I) est toujours la plus appréciée.

Pour les **présentations**, il existe une hiérarchie de préférences, entre I₁, la plus préférée, et I₂ la plus proche de la base du V donc indiquant une satisfaction/insatisfaction moyenne.

Pour les **observations**, les 2 TP sur des araignées vivantes (V₁ et V₂) bien que moins appréciées que I₁, le sont encore assez ainsi que les situations mixtes vivant + "vidéo centrale" (V+C₁ et V+C₂ : points situés plus à droite dans le plan, donc moins préférés que V₁ et V₂) ; les situations les moins préférées sont C₁ et surtout C₂ et I₂ qui sont les plus proches de la base du V.

La figure 17d-VII : les **chronométrages**. Toutes les appréciations (sauf une : I₁) se trouvent sur la branche droite du V : il s'agit donc d'impressions négatives, entre un rejet net (V₁ surtout, mais aussi V₂ et V+C₂) et une position moyenne vers la base du V. La situation I₁ est située légèrement à droite de l'extrémité de la branche gauche du V, ce qui signifie que les opinions des étudiants ont été tranchées lors de ce TP (I₁) : la plupart ont bien apprécié (ayant coché la case située le plus vers le oui) mais quelques uns n'ont pas apprécié (vers le non).

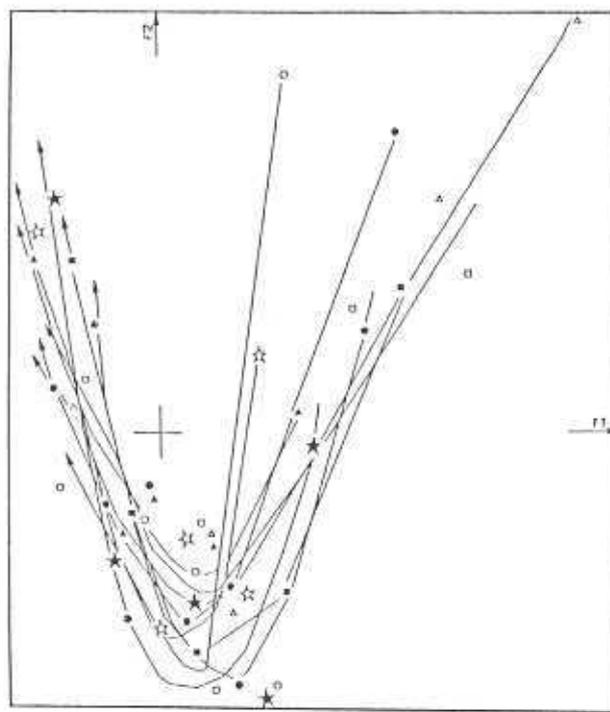


Figure 17a-VII : carte factorielle extraite de l'AFC réalisée sur le questionnaire de fin de TP rempli par les étudiants de licence de Psychologie et montrant comment l'espace du plan formé par les deux axes F1 et F2 est structuré par rapport au degré de difficultés éprouvées par les étudiants vis à vis de chaque SMS face au comportement prédateur de l'araignée : chaque ligne de cette figure 17a-VII joint le pôle facile (en haut, à gauche) au pôle difficile (en haut, à droite) pour chaque SMS, en passant par une zone de difficulté moyenne (en bas, au milieu).

chaque symbole correspond à une SMS :

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| ○ a : Contact proie-toile. | ☆ f : Dégagement |
| ● b : Orientation | g : Transport filières |
| □ c : Déplacement | h : Transport chélicères |
| ■ d : Morsure | l : Ingestion |
| ▲ e : Enveloppement | |

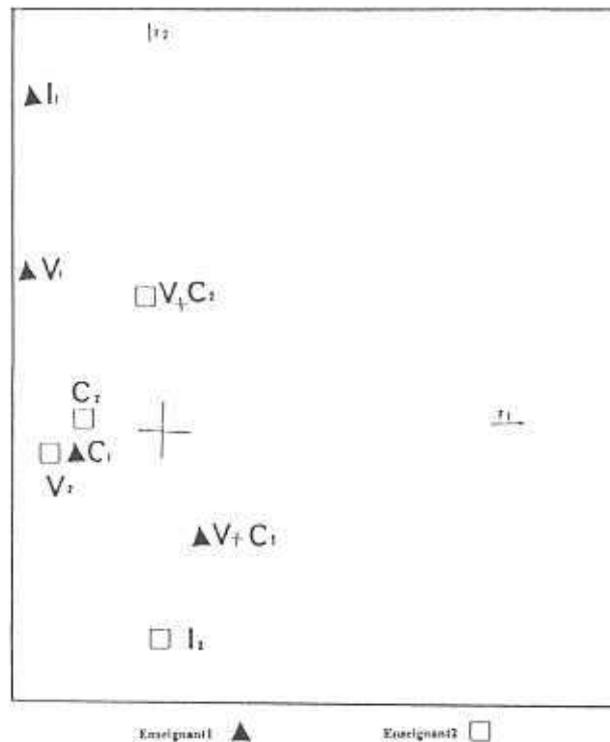


Figure 17b-VII : carte factorielle extraite de la même AFC que Figure 17a-VII, montrant les appréciations des étudiants par rapport aux Présentations des séquences motrices simples faites par les deux enseignants 1 et 2 dans les 4 situations : "animaux vivants" (V), "vidéo centrale" (C), "vidéo interactive" (I), et situation mixte "animaux vivants + vidéo centrale" (V+C).

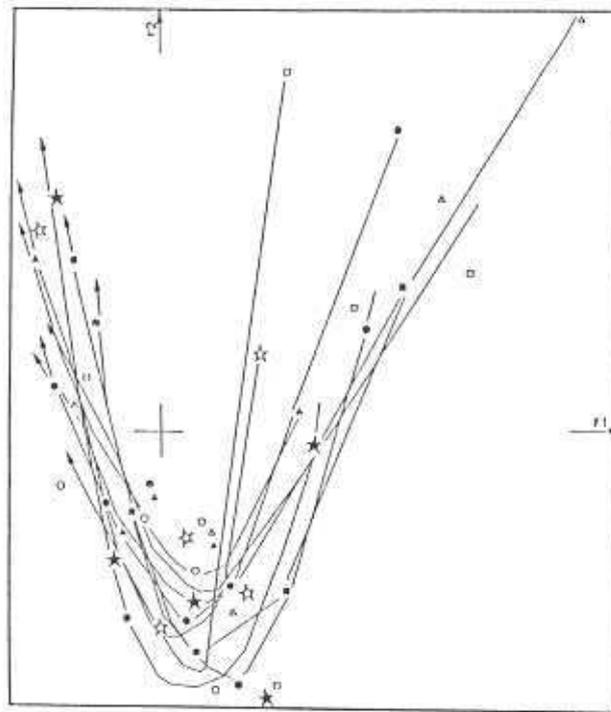


Figure 17a-VII : carte factorielle extraite de l'AFC réalisée sur le questionnaire de fin de TP rempli par les étudiants de licence de Psychologie et montrant comment l'espace du plan formé par les deux axes F1 et F2 est structuré par rapport au degré de difficultés éprouvées par les étudiants vis à vis de chaque SMS face au comportement prédateur de l'araignée : chaque ligne de cette figure 17a-VII joint le pôle facile (en haut, à gauche) au pôle difficile (en haut, à droite) pour chaque SMS, en passant par une zone de difficulté moyenne (en bas, au milieu).

chaque symbole correspondant à une SMS :

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| ○ a : Contact proie-toile | △ f : Dégagement |
| ● b : Orientation | g : Transport filières |
| ○ c : Déplacement | ★ h : Transport chélicères |
| ■ d : Morsure | ⊙ i : Ingestion |
| ▲ e : Enveloppement | |

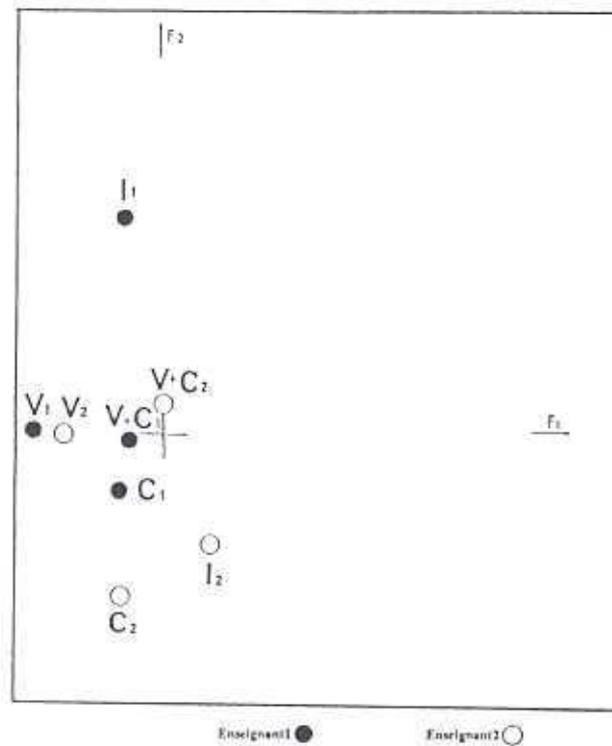


Figure 17c-VII : carte factorielle extraite de la même AFC que Figure 17a-VII, montrant les appréciations des étudiants par rapport aux Observations des séquences motrices simples faites dans les 4 situations : "animaux vivants" (V), "vidéo centrale" (C), "vidéo interactive" (I), et situation mixte "animaux vivants + vidéo centrale" (V+C).

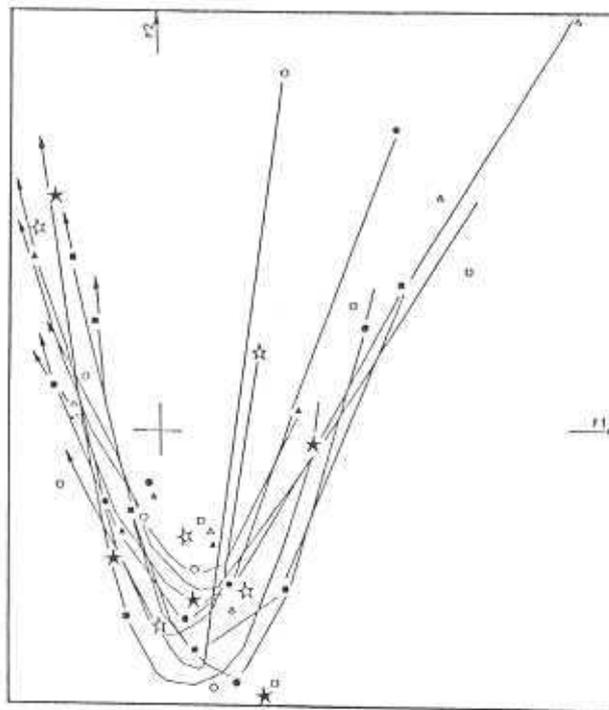


Figure 17a-VII : carte factorielle extraite de l'AFC réalisée sur le questionnaire de fin de TP rempli par les étudiants de licence de Psychologie et montrant comment l'espace du plan formé par les deux axes F1 et F2 est structuré par rapport au degré de difficultés éprouvées par les étudiants vis à vis de chaque SMS face au comportement prédateur de l'araignée : chaque ligne de cette figure 17a-VII joint le pôle facile (en haut, à gauche) au pôle difficile (en haut, à droite) pour chaque SMS, en passant par une zone de difficulté moyenne (en bas, au milieu).

chaque symbole correspond à une SMS :

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| ○ a : Contact proie-toile | ☆ f : Dégagement |
| ● b : Orientation | ★ g : Transport filières |
| □ c : Déplacement | ☆ h : Transport chélicères |
| ■ d : Morsure | ⊙ i : Ingestion |
| ▲ e : Enveloppement | |

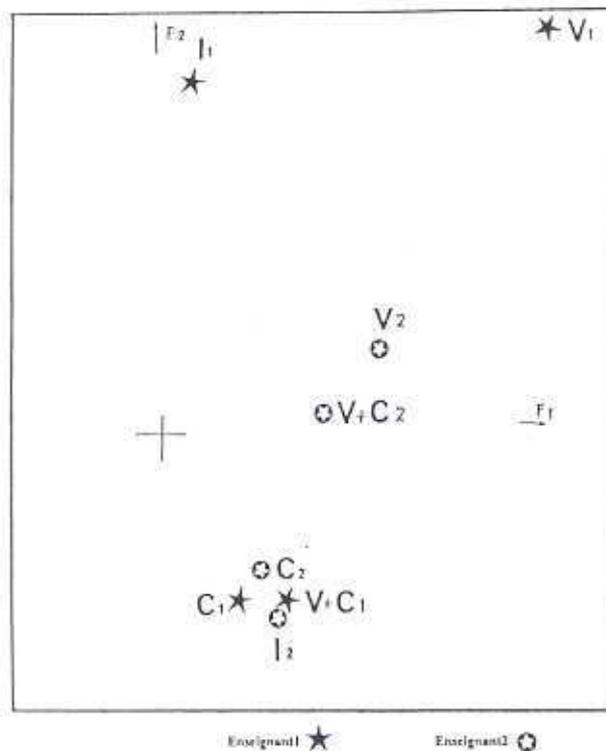


Figure 17d-VII : carte factorielle extraite de la même AFC que Figure 17a-VII, montrant les appréciations des étudiants par rapport aux Chronométrages des séquences motrices simples faits dans les 4 situations : "animaux vivants" (V), "vidéo centrale" (C), "vidéo interactive" (I), et situation mixte "animaux vivants + vidéo centrale" (V+C).

2-2-2/ Etudiants de maîtrise de Sciences Naturelles.

Le calcul des moyennes (Tableau VII-46) des notes d'évaluation de chaque SMS dans chacun des aspects du TP (Présentation, Observation et Chronométrage), dans chaque situation testée (ici, pour deux groupes d'étudiants, seules 2 situations "animaux vivants" : V, et ""vidéo interactive"" : I ont été testées) a permis de faire une analyse de variances à un seul facteur contrôlé (la situation) puisqu'un seul enseignant est intervenu dans ce TP.

Objectifs et Situations SMS	Présentation		Observation		Chronométrage	
	V	I	V	I	V	I
a	4,40	3,69	5	3,77	3,67	1,15
b	4,87	4	4,60	3,85	2,87	2,77
c	4,87	3,69	5	4,85	5	4,61
d	4,53	3,54	4,27	2,69	3,40	2,69
e	4,87	4,92	4,87	4,85	3,53	4,85
f	4,73	4,61	3,40	4,23	1,93	4,38
g	4,07	2,77	3,20	3,15	2,93	2,92
h	4,67	2,77	4	3,23	3,60	3,38
i	4,07	4,46	2	3,77	1,80	2,85
Moyennes	4,56	3,83	4,03	3,82	3,19	3,29
Variances	0,10	0,57	1,02	0,55	0,94	1,36

Tableau VII-46 : Présentation, Observation et Chronométrage.

Moyennes des appréciations données (entre 1 et 5) par les 2 groupes d'étudiants (dans 2 situations V et I) de la maîtrise de Sciences Naturelles, par rapport aux trois aspects du TP (présentation, observation et chronométrage). La liste des SMS de a à i est donnée sur la colonne gauche du tableau VII-46.

Les deux dernières lignes donnent les moyennes et les variances pour chaque groupe de TP.

Rappel : Les étudiants répondent aux trois questions suivantes, à propos de chaque SMS du comportement prédateur de l'araignée :

- La présentation introductive de cette SMS par l'enseignant était-elle suffisante ?
- Avez-vous bien pu reconnaître cette SMS pendant vos observations ?
- Avez-vous bien pu chronométrer cette SMS ?.

NON		OUI					
	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">2</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">3</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">4</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">5</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5			

L'analyse de variance (Tableau VII-47) montre que seule la **Présentation** de l'enseignant a été appréciée de manière différente par les étudiants d'une séance de TP à l'autre. Aucune différence n'est significative entre situations pour l'Observation et le Chronométrage. Il est important de signaler que le contrat qui régit les TP pour ces étudiants de Sciences Naturelles, diffère de celui des étudiants de la licence de Psychologie, en particulier au niveau du mode de contrôle des connaissances.

Facteur	Aspects du TP	Présentation	Observation	Chronométrage
SITUATIONS		** p.= 0,016	NS	NS

Tableau VII-47 : Résultats de l'analyse de variances à un facteur contrôlé (la situation de TP) pour l'évaluation faite par les étudiants de maîtrise de Sciences Naturelles.

(**) indique une différence significative ($p.<0,05$),
NS : pas de différence significative ($p.>0,05$).

Les tests de Mann Whitney (Tableau VII-48) effectués pour déterminer les SMS qui font cette différence dans la **Présentation** de l'enseignant montrent que sur les 9 SMS du comportement prédateur de l'araignée étudiées ici, 5 sont évaluées de manière différente selon le TP. Ce sont l'orientation (b), le déplacement (c), la morsure (d), le transport filières (g), le transport chélicères (h).

SMS	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Présentation	NS	**	**	**	NS	NS	**	**	NS

Tableau VII-48 présentant les résultats des tests de Mann Whitney sur les deux groupes d'étudiants de la maîtrise de Sciences Naturelles ayant fait les TP en situations "animaux vivants" (V) et "vidéo interactive" (I).

(**) indique une différence significative ($p.<0,05$),
NS indique qu'il n'y a pas de différence significative ($p.>0,05$).

Les résultats de l'Analyse factorielle des correspondances (AFC).

Les deux premiers axes, qui expliquent 68,02% du nuage de points correspondant aux notes d'évaluation de 1 à 5 données à chaque séquence motrice simple, définissent un plan structuré (figure 18a-VII page 147) où, comme précédemment se retrouvent la Présentation introductive, l'Observation et le Chronométrage des séquences motrices simples (figure 18b-VII page 147).

Les notes de 1 (mal) à 5 (bien) données pour évaluer les séquences motrices simples permettent ici d'identifier 4 régions dans le plan défini par les axes F1 et F2 (carte factorielle correspondant à la figure 18a-VII) :

- une région de difficulté moyenne vers la partie droite du plan, à cheval sur l'axe F1. Les étudiants qui se trouvent dans cette partie ont éprouvé quelques difficultés par rapport aux 3 aspects du TP, mais pas de manière insurmontable ;

- une région facile, en bas du plan défini par les axes, en dessous de F1, à cheval sur F2. Les étudiants qui se retrouvent dans cette portion du plan n'ont éprouvé aucune difficulté par rapport aux 3 aspects du TP ;

- deux petites régions de grande difficulté éprouvée par les étudiants qui s'y retrouvent, à l'extrémité supérieure de l'axe F2, et en haut et à gauche du plan défini par les deux axes.

La superposition à ce plan, de celui de la carte factorielle indiquant la position des 3 aspects du TP en fonction des 2 situations testées V et I (figure 18b-VII), fait apparaître que :

- la Présentation est jugée bonne avec des araignées vivantes et moyennement bonne en "vidéo interactive" ;

- l'Observation des séquences motrices simples est considérée facile avec des araignées vivantes, et de difficulté moyenne en situation "vidéo interactive" ;

- le Chronométrage est considéré très difficile voire impossible sur des araignées vivantes notamment pour les SMS enveloppement (e) et orientation (b), moyennement difficile mais faisable en "vidéo interactive" en particulier vis à vis des SMS morsure (d) et contact proie-toile (a).

Sur ce plan, les difficultés sont croissantes de bas en haut pour chaque situation.

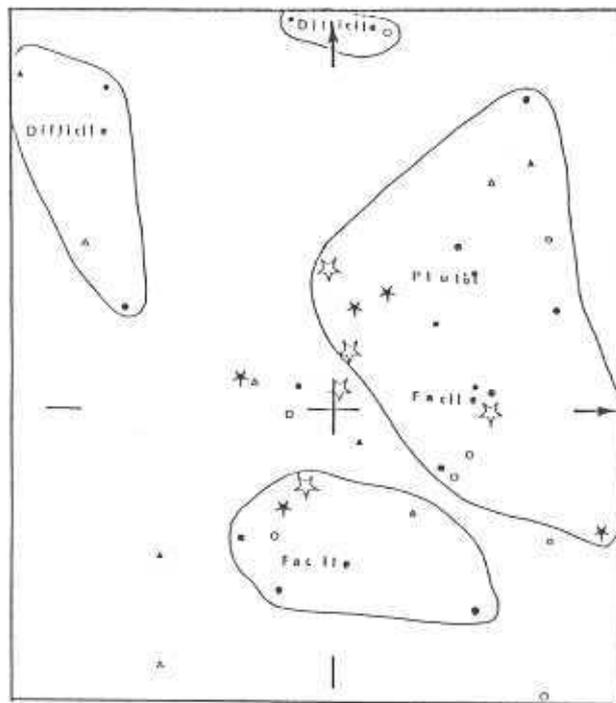


Figure 18a-VII : carte factorielle extraite de l'AFC réalisée sur le questionnaire de fin de TP rempli par les étudiants de la maîtrise de Sciences Naturelles et montrant comment l'espace du plan formé par les deux axes F1 et F2 est structuré par rapport au degré de difficultés éprouvées par ces étudiants vis à vis de chaque SMS face au comportement prédateur de l'araignée.

chaque symbole correspond à une SMS :

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| ○ a : Contact proie-toile | ☆ f : Dégagement |
| ● b : Orientation | ⊙ g : Transport filières |
| □ c : Déplacement | ⊛ h : Transport chélicères |
| ■ d : Morsure | ⊖ i : Ingestion |
| ▲ e : Enveloppement | |

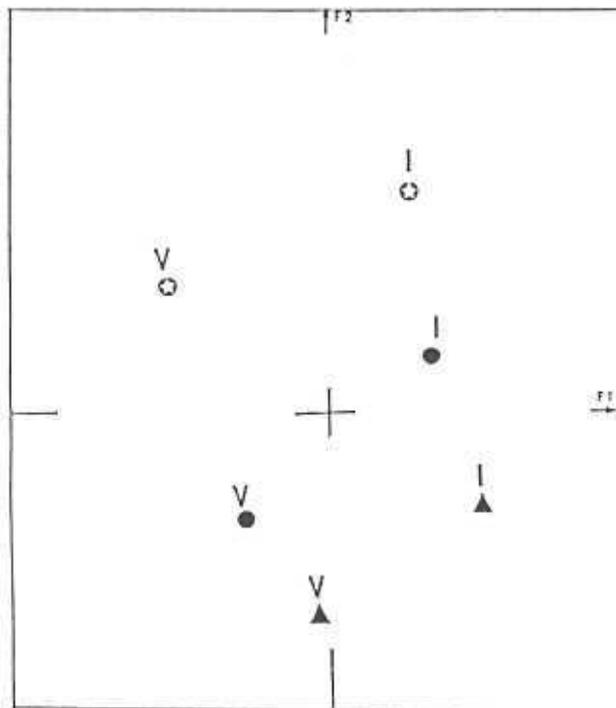


Figure 18b-VII : carte factorielle extraite de la même AFC que Figure 18a-VII, montrant les appréciations des étudiants par rapport :

- ▲ à la Présentation
 - à l'observation
 - ⊙ au chronométrage
- des séquences motrices simples avec le même enseignant 1 dans les 2 situations : "animaux vivants" (V) et "vidéo interactive" (I).

2-3/ DISCUSSION

2-3-1/Pour les étudiants de licence de Psychologie :

- **Concernant la situation "vidéo interactive" (I)**, les observations et le chronométrage n'ont été appréciés que pour l'enseignant 1 (I₁ dans les figures 17c-VII et 17d-VII) : ceci est conforme avec le questionnaire final de fin d'année. Mais pour l'enseignant 2, cette situation "vidéo interactive" (I₂) a été aussi mal vécue que la situation en "vidéo centrale" (C₁ et C₂ mêmes figures 17c-VII et 17d-VII).

Des observations faites pendant les séances permettent d'avancer une explication. Lors de la séance de TP de l'enseignant 2 en situation "vidéo interactive" (I₂), une panne intervenue sur deux des 5 postes de travail, avait obligé les 10 étudiants de ces 2 sous groupes, à travailler avec le magnétoscope de la vidéo à commande centrale sans ralenti ni accéléré sur image pour l'un des 2 sous groupes, et à se répartir sur les autres postes de travail pour l'autre sous groupe. Cet incident survenu pendant les observations et le chronométrage, a eu une influence défavorable sur l'ensemble de la situation testée, aux yeux des étudiants qui l'ont traduit dans leurs réponses au questionnaire à la fin de la séance. Ainsi la situation "vidéo interactive" n'est pas automatiquement garante d'efficacité et préférée aux deux autres situations "animaux vivants" (V) et "vidéo centrale" (C). La qualité et l'efficacité qui s'attachent à cette situation dépendent étroitement du contexte d'utilisation : matériel en bon état de marche, nombre d'étudiants par poste de travail, et aussi la pédagogie de l'enseignant ;

- **l'observation d'araignées vivantes** est légèrement préférée à l'observation en "vidéo centrale" (figure 17c-VII), mais elle n'est pas compatible avec un chronométrage de la durée des séquences motrices, car ça va beaucoup trop vite, et ça n'est observable qu'une fois : le vivant (V₁, V₂) est donc très mal jugé pour le chronométrage (figure 17d-VII);

- **pour la situation "vidéo centrale" (C)** les étudiants des deux enseignants n'apprécient pas beaucoup y faire leurs observations ; tout au plus considèrent-ils qu'il est un peu moins difficile d'y chronométrer les SMS qu'en situation "araignées vivantes" ;

- **quant à la situation mixte "araignées vivantes" puis "vidéo centrale" (V+C)**, elle est jugée différemment : si les étudiants ont passé plus de temps dans la partie "animaux vivants" (V+C₂ de l'enseignant 2), elle est appréciée comme les situations "animaux vivants" pour les différents aspects du TP, notamment observation et chronométrage ; si, en revanche, les étudiants ont fait plus d'observation en "vidéo centrale" (V+C₁ de l'enseignant 1), cette situation est alors appréciée comme une situation vidéo à commande centrale tant pour l'observation que pour le chronométrage.

2-3-2/ Pour les étudiants de maîtrise de Sciences Naturelles :

Le contrat didactique qui lie ces étudiants à l'enseignement de TP est différent de celui des étudiants de licence de Psychologie. Ces derniers doivent obligatoirement produire un compte rendu de TP. Les notes obtenues aux différents TP, permettent, avec la moyenne, d'obtenir l'UV de TP. Il n'y a pas d'examen de fin d'année. Les étudiants de Sciences Naturelles, eux, ne sont pas soumis à un compte rendu obligatoire, et donc à un contrôle continu pour ces TP. Ils peuvent réaliser des comptes rendus et se faire corriger de manière facultative. Ils ont un examen de TP de fin d'année dont le sujet est tiré au sort sur l'ensemble des thèmes étudiés. Ce contrat les laisse donc libres de contrainte immédiate de contrôle. **Ainsi, le plaisir d'observer (figures 18a-VII et 18b-VII) prend le pas sur toute autre considération, ce qui se traduit dans leur évaluation par une préférence à observer des animaux vivants et à apprécier rétroactivement, la présentation introductive des séquences motrices simples pourtant faite dans les deux TP par le même enseignant avec le même document vidéo.** Mais, le chronométrage jugé toujours très difficile sur des araignées vivantes, pour certaines SMS (orientation : b ; enveloppement : e), l'est aussi en "vidéo interactive" pour d'autres (contact proie-toile : a ; morsure : d). Par ailleurs, les étudiants qui ont travaillé avec des araignées vivantes et n'ont observé que très peu de comportement de capture, ont eu droit de la part de l'enseignant, à observer en vidéo, quelques captures vers la fin de la séance avant de remplir le questionnaire, ce qui a pu contribuer à réduire la différence entre eux et le groupe qui a travaillé en "vidéo interactive", en particulier pour l'Observation.

3/ ANALYSE DES TEMPS D'OBSERVATION

3-1/ INTRODUCTION, MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le temps consacré aux observations paraît être un indice intéressant pour rendre compte des différences que nous venons de décrire entre les situations V, C, I. Nous n'avons pas à l'idée de dire que l'apprentissage d'une notion, d'un concept est une fonction linéaire du temps. Au contraire, comme le dit ARSAC (1989), le rythme réel de l'apprentissage est, a priori, propre à chaque apprenant. Et, le temps consacré à cet apprentissage n'est pas continu, mais il est marqué par des à coups, des sauts, des retours en arrière, des rétroactions, différents d'un progrès sommatif supposé par le processus d'enseignement. Mais, dans le cadre de l'institution scolaire, le temps d'apprentissage est, dans la pratique, traité en liaison avec le temps d'enseignement qui, lui, est continu, imposé par la loi et, dans la classe, par le maître. Mesurer le temps d'apprentissage, en l'occurrence ici, par le biais du temps consacré aux observations des étudiants, nous paraît être un indice de nature à donner une idée des stratégies ou problèmes rencontrés par les étudiants pour réaliser les objectifs qui leur sont assignés et pour s'approprier les concepts en jeu dans ces TP.

Dans le cas du comportement prédateur de l'araignée, chaque séquence comportementale dure en moyenne 2 ou 3 minutes.

Nos mesures concernent 9 groupes (7 de licence de Psychologie et 2 de la maîtrise de Sciences Naturelles) dans les trois situations testées "animaux vivants" (V), "vidéo centrale" (C), "vidéo interactive" (I) faisant intervenir 3 enseignants (Enseignants 1, 2, 7).

Seront mesurées, à travers les bandes vidéo filmées des séances de TP, les durées (données ici en secondes) d'observation "effective"⁽⁹⁾ réalisée par les étudiants pendant la phase de la séance consacrées aux observations. Ces observations visent à saisir des données pertinentes pour permettre l'analyse du comportement étudié. Il s'agit de reconnaître et de les noter dans leur ordre d'apparition et de succession, les séquences motrices simples (SMS) constitutives du comportement, de les chronométrer, et de pouvoir, à partir de ces données traitées (voir objectifs de TP), donner une image synthétique du comportement. Cette analyse doit déboucher sur une discussion sur la variabilité comportementale.

Outre le temps d'observation "effective", au sens que nous donnons à ce terme, est mesurée aussi la durée minimale des comportements à observer (T minim). Elle est déterminée pour les situations C et I, en chronométrant les séquences de capture dans le document vidéo filmé réalisé du comportement. Pour la situation V, le nombre de comportements prédateurs est noté, et multiplié par le temps moyen d'un comportement prédateur.

Pour les situations C et I, la différence entre le temps total d'observation effective (Tt eff) et le temps minimal d'observation (T minim) sera un indicateur intéressant de l'utilisation des possibilités d'observation que permet la vidéo (avance ou retour rapide sur image, re-visionnement de séquences ...).

Rappelons que la phase consacrée aux observations faites par les étudiants suit la phase de présentation introductive faite par l'enseignant et dure en principe jusqu'à la fin de la séance.

Les conditions dans lesquelles un groupe de TP est filmé pour chaque séance sont précisées dans un chapitre précédent (Chapitre IV : protocole expérimental).

(9) Nous employons le terme "effective" pour qualifier les observations supposées faites par les étudiants lorsqu'ils fixent la cage des animaux vivants ou les écrans des moniteurs. Cette définition, purement opérationnelle, nous permet de distinguer cette attitude grâce à laquelle nous inférons que les étudiants observent, des autres activités ou attitudes qu'ils ont au cours du TP

3-2/ RÉSULTATS

3-2-1/ Les durées des séquences d'observation "effective"⁽⁹⁾ pour chaque séance de TP

Dans la phase du TP qui correspond globalement à l'observation de comportements prédateurs d'araignée, l'observation effective par les étudiants est loin d'être continue.

Dans la situation "animaux vivants" (V), elle est limitée aux moments courts où une araignée attrape une proie, jusqu'à son retour dans sa retraite où elle l'ingère longuement (plus d'une heure), en restant immobile. Chaque groupe d'étudiants a à sa disposition plusieurs boîtes vitrées contenant chacune une araignée et sa toile, pour pouvoir observer plusieurs comportements prédateurs. Mais ils n'en observent souvent qu'un nombre réduit, voir aucun dans certains cas (séances V+C). L'analyse des enregistrements vidéo d'un groupe permet de chronométrer ce temps d'observation effective d'un comportement prédateur. Le reste du temps, les étudiants observent beaucoup l'araignée vivante, mais pas ce comportement prédateur : le plus souvent, elle reste immobile dans sa retraite ou au centre de la toile, dans l'attente d'une proie, ou dans une phase d'ingestion ou de digestion d'une proie capturée précédemment. Il arrive aussi, très rarement il est vrai, qu'elle sorte de la boîte vitrée, créant un grand émoi étudiantin...

Dans les situations "vidéo centrale" (C) et "vidéo interactive" (I), l'observation "effective" a été caractérisée par le regard que portent les étudiants du groupe sur le moniteur vidéo allumé. Une phase d'observation est suivie d'une phase de discussion des données notées : aucun des étudiants du groupe n'observe plus le moniteur vidéo, où il n'y a plus d'image (magnétoscope sur stop). Cette phase de discussion peut parfois aussi être récréation (arrêt pour faire un petit tour, aller discuter avec d'autres, boire un café ou fumer une cigarette dans le couloir). Nous avons aussi chronométré la durée de ces temps qui séparent deux phases successives d'observation, mais nous ne l'avons pas indiquée dans les tableaux dans les tableaux qui suivent. Seules sont mentionnées les durées des phases d'observation, et leur nombre.

A chaque situation (V, C ou I) correspond donc :

- un nombre de phases d'observation effective : N ;
- une durée moyenne de ces phases d'observation effective : X (exprimée en secondes)
- une durée totale de ces phases d'observation effective (exprimée en secondes) : \mathcal{E}
- la durée totale (exprimée en secondes) de toute la partie du TP qui suit l'introduction ($T_{tt} = \mathcal{E} +$ les temps qui séparent les phases d'observation effective).

Nº	C ₁	C ₂	I ₁	I ₂	I ₇	V ₁	V ₇	I* ₁	V* ₁
1	120	24	26	833	394	120	155	27	207
2	67	118	65	179	288	—	193	421	—
3	72	119	32	169	360	—	204	279	—
4	80	220	16	34	119	—	286	12	—
5	22	8	66	159	165	—	—	324	—
6	114	108	2	13	89	—	—	167	—
7	197	103	23	31	64	—	—	40	—
8	88	104	29	155	121	—	—	118	—
9	16	108	32	634	130	—	—	81	—
10	91	12	893	78	60	—	—	14	—
11	91	92	190	615	57	—	—	373	—
12	91	125	7	23	84	—	—	273	—
13	102	122	11	563	63	—	—	95	—
14	121	111	11	86	104	—	—	88	—
15	19	108	21	579	128	—	—	64	—
16	126	57	117	47	125	—	—	17	—
17	111	58	38	380	175	—	—	19	—
18	12	13	189	25	129	—	—	81	—
19	107	56	212	97	201	—	—	115	—
20	10	54	187	37	56	—	—	238	—
21	56	57	120	86	119	—	—	47	—
22	60	56	16	113	16	—	—	72	—
23	57	46	105	25	39	—	—	11	—
24	62	105	218	232	148	—	—	110	—
25	105	106	23	160	103	—	—	68	—
26	73	124	50	493	6	—	—	66	—
27	104	105	15	329	21	—	—	107	—
28	—	123	103	185	42	—	—	51	—
29	—	130	7	51	56	—	—	7	—
30	—	126	26	368	14	—	—	53	—
31	—	113	60	197	56	—	—	9	—
32	—	—	8	35	37	—	—	56	—
33	—	—	165	378	58	—	—	5	—
34	—	—	130	156	182	—	—	12	—
35	—	—	64	—	134	—	—	12	—
36	—	—	54	—	—	—	—	76	—
37	—	—	10	—	—	—	—	36	—
38	—	—	37	—	—	—	—	55	—
39	—	—	10	—	—	—	—	31	—
40	—	—	15	—	—	—	—	82	—
41	—	—	63	—	—	—	—	22	—

42	-	-	25	-	-	-	-	58	-
43	-	-	55	-	-	-	-	54	-
44	-	-	106	-	-	-	-	103	-
45	-	-	33	-	-	-	-	10	-
46	-	-	51	-	-	-	-	101	-
47	-	-	221	-	-	-	-	17	-
48	-	-	11	-	-	-	-	12	-
49	-	-	-	-	-	-	-	25	-
50	-	-	-	-	-	-	-	149	-
51	-	-	-	-	-	-	-	12	-
52	-	-	-	-	-	-	-	131	-
53	-	-	-	-	-	-	-	124	-
54	-	-	-	-	-	-	-	200	-
55	-	-	-	-	-	-	-	96	-
56	-	-	-	-	-	-	-	282	-
57	-	-	-	-	-	-	-	120	-
58	-	-	-	-	-	-	-	50	-
59	-	-	-	-	-	-	-	86	-
N =	27	31	48	34	35	1	4	59	1
S	2174	2811	3968	7545	3943	120	834	5464	207
X	80,52	90,68	82,67	221,91	112,66	-	209	92,61	-
S	42,45	45	135,73	217,92	89,61	-	55,15	94,70	-
s ²	1802	2025	18422	47490	8029	-	3041	8968	-
T _{min}	1260	1800	1800	1800	1800	180	720	1800	180
T _{tt}	4115	4416	4931	9823	5321	1835	7211	8605	2475
	C ₁	C ₂	I ₁	I ₂	I ₇	V ₁	V ₇	I* ₁	V* ₁

Tableau VII-49 : Ordre de successions et durées des séquences d'observation "effective" pour 9 groupes de TP en situations "animaux vivants" V, ""vidéo centrale"" C, ""vidéo interactive"" I, avec 3 enseignants numérotés 1, 2, 7. Le nombre de séquences d'observation varie de 1 pour les situations V₁ et V*₁, où un seul comportement prédateur d'araignée a été obtenu et observé par les étudiants, à 48 et 59 dans les situations interactives I₁ et I*₁.

N : nombre total de séquences d'observation "effective"

S = T_{teff} : Temps total d'observation "effective"

X : temps moyen d'observation "effective" par séquence d'observation

S : écart-type de la distribution du temps d'observation "effective"

s² : variance de la distribution du temps d'observation "effective"

T_{minim} : temps minimal correspondant à la somme des durées réelles des comportements prédateurs observés

T_{tt} : durée totale de la phase d'observation pour l'ensemble de la séance de TP.

Les chiffres indiqués dans les colonnes correspondent à des durées mesurées en secondes des séquences d'observation "effective".

I*₁ et V*₁ sont les 2 groupes de TP d'étudiants de la maîtrise de Sciences Naturelles.

3-2-2/ Séquences d'observation "effective", temps moyens d'observation "effective" et leur écart type calculés (Tableau VII-49).

Le nombre et les durées des séquences d'observation "effective" des différentes situations (Tableau VII-49), montrent que :

- dans les situations vidéo (centrale et interactive), les observations effectives de comportement sont nombreuses et de durées variables :

°pour les situations "vidéo centrale", C1 et C2, les séquences ont une durée presque régulière et invariable, au voisinage de 100 secondes ;

°pour les situations "vidéo interactive", I1, I*1, I2, I7, les séquences d'observation nombreuses ont des durées très variables allant de 400 ou 600 secondes au maximum à moins de 20 secondes minimum ;

°les séquences d'observation "effective" sont plus nombreuses avec les "vidéo interactive"s (I1:48, I*1:59, I2:34, I7:35) qu'avec les "vidéo centrale"s commandées par les enseignants (C1:27, C2:31).

- en situation "animaux vivants", V1, V7, V*1 les séquences d'observation sont souvent réduites à une seule, de durée proche de celle d'une capture, c'est à dire environ 180 secondes : de une observation en V1 et V*1 à 4 observations en V7, de durée moyenne égale à celle d'une séquence de capture chez l'araignée (environ 3 minutes) ; la différence entre les situations vivantes V1 et V*1 (une seule capture) d'une part et V7 (4 captures) d'autre part, bien qu'elle ne soit pas très importante, peut être en relation avec le temps total plus long consacré à la phase d'observation dans le dernier cas (V7=7211 sec) comparé au même temps pour cette phase dans les deux premiers (V1=1835 sec et V*1=2475 sec). L'enseignant 1 arrête les observations liées au protocole expérimental au bout d'une demi-heure à 3/4 d'heures s'il n'y a pas de nouvelles captures de proie par les araignées au bout de ce laps de temps, quitte à compenser le manque d'observation "effective" par la projection du document vidéo. En revanche, l'enseignant 7 laisse les étudiants devant leur poste de travail pendant toute cette phase d'observation de TP jusqu'à la fin de la séance ;

Les temps moyens d'observation "effective" et écart-types

Il apparaît une disparité, non seulement sur le nombre et la durée des séquences d'observation "effective" d'une situation à l'autre, mais aussi sur le temps moyen d'observation calculé à partir de ces durées (Tableau VII-49 ; figure 19-VII, graphe 1, page 155)

A l'exception des situations V1 et V*1 pour lesquelles le nombre d'observations effectives est réduit à un (une seule capture), ce qui paraît caractériser le mieux les autres situations, ce sont les écart-types, l'ampleur de la dispersion des observations autour d'un temps moyen pour chacune d'entre elles (Figure 20-VII, graphe 1). Il apparaît nettement que la dispersion des observations effectives autour d'un temps moyen (au voisinage de 100 secondes) est beaucoup plus forte dans les situations "vidéo interactive" (I1 :135,73 s, I*1 : 94,70 s, I2 : 217,92 s, I7 : 89,61 s) que dans les situations "vidéo centrale" (C1 : 42,45 s, C2 : 45 s). La situation V7 (=55,15 s) de ce point de vue se rapproche beaucoup plus des situations "vidéo centrale". Le temps moyen d'observation "effective" dans cette situation "animaux vivants" V7 et celui de la situation "vidéo interactive" I2, plus forts (autour de 200 secondes) s'opposent aux autres situations.

Le rapport entre le temps "effectif" d'observation, la durée totale de la phase consacrée à l'observation, et le temps minimal d'observation (Tableau VII-49 ; figure 19-VII, graphe 2 : page 155).

Les étudiants n'observent pas tout le temps, sans discontinuer, quelle que soit la situation d'observation V, C, ou I. Ils s'adonnent aussi à saisir les données en fonction des objectifs de TP qu'ils poursuivent, à discuter entre eux, quelquefois à marquer des pauses, en particulier en "vidéo interactive". La durée de cette phase d'observation de TP varie beaucoup d'un groupe de TP à l'autre indépendamment de la situation (figure 20-VII, graphe 2). Dans le cas des situations "animaux vivants", la phase "effective" d'observation en V7 (7211 s) est plus grande et comprend plus de captures (4 captures) que celle de V1 (1835 s) et V*1 (2475 s) avec seulement une capture chacune. C'est comme si les chances de voir apparaître d'autres captures de proies en situation "animaux vivants" augmentent avec le temps consacré à la phase d'observation. Le temps passant, les étudiants bougent peut-être moins et font donc moins vibrer les postes de travail sur lesquels se trouvent les cages d'élevage des

araignées, sensibles et perturbées par les nombreuses vibrations dues aux nombreux mouvements en début de séances.

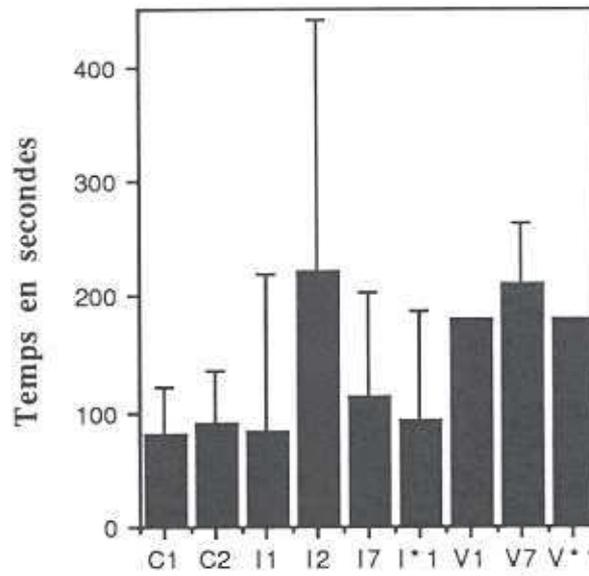
Les temps minimaux (figure 19-VII, graphe 2 : page 155) sont calculés à partir de la durée chronométrée, en situations vidéo, du document filmé qui présente 10 séquences de captures, de durée totale d'une demi heure (1800 secondes), soit une durée moyenne pour une capture de 3 minutes (ou 180 secondes).

Les observations "effectives" fort variables d'un groupe à l'autre sont de durée bien plus grande que celle de l'ensemble des séquences filmées. Ceci est une indication que les étudiants, lorsqu'ils disposent de documents vidéo, n'observent pas de manière linéaire, mais font des arrêts, des retours, et dans le cas de la "vidéo interactive" des ralentis et des accélérés sur image. La différence entre durée "effective" des observations et durée minimale est beaucoup plus forte dans les "vidéo interactive" ($I_1=2168$ s, $I^*_1=3664$ s, $I_2=5745$ s, $I_7= 2143$ s) que pour les "vidéo centrale" ($C_1=914$ s, $C_2=1011$ s). (La "vidéo centrale" de l'enseignant 1 n'a compté que 7 séquences d'observation sur consigne de l'enseignant lui-même, et le temps minimal correspondant n'a été calculé que pour ces 7 séquences, soit 1260 secondes). Ceci est explicable, non seulement par le fait des possibilités techniques supérieures (accélération, ralenti, arrêt sur image) qu'offre, ici, la "vidéo interactive" sur la "vidéo centrale", mais également par le fait que les étudiants en situation interactive sont moins inhibés par rapport à leurs pairs. Ils peuvent interrompre le sous-groupe (de 5 étudiants) pour demander à revoir des séquences qu'ils estiment avoir mal observées, confronter plus largement leurs points de vue pour arriver à un accord autour de ces observations. En revanche, en situation "vidéo centrale", l'étudiant qui a mal observé est, la plupart du temps, moins enclin à demander à l'enseignant - qui exprime pourtant sa disponibilité à le faire - à revenir sur des séquences déjà passées, de crainte d'obliger l'ensemble du groupe de TP (25 étudiants) à progresser à son rythme. De plus, il s'agit de prendre la parole devant non plus les 4 pairs du sous-groupe, mais devant les 24 de l'ensemble du TP. Des facteurs émotifs entrent alors en ligne de compte. Il préférera dans ce cas, soit passer sur la séquence mal vue, soit se fier aux observations de l'ensemble du sous-groupe auquel il appartient.

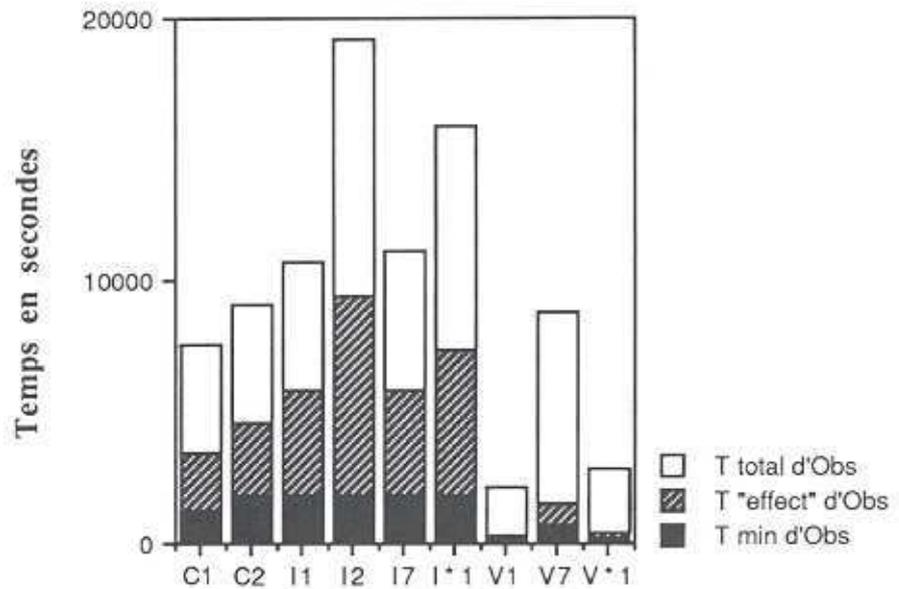
La comparaison des durées d'observation "effective" des 2 situations I_1 et I^*_1 de deux groupes d'étudiants du même enseignant 1 et qui appartiennent respectivement à la licence de Psychologie et à la maîtrise de Sciences Naturelles, fait apparaître une différence dans la durée totale d'observation "effective" ($I_1 : 3968$ s et $I^*_1 : 5464$ s). Cette différence est-elle significative et en rapport avec le contrat didactique différent qui les régit ?

De même, la durée totale d'observation "effective" en I_2 (7545 s) est plus grande que pour toutes les autres situations "vidéo interactives" et en particulier pour I_1 (3968 s) et I_7 (3943 s), groupes des mêmes étudiants de la licence de Psychologie que I_2 . Cette différence est-elle significative ? Dans l'affirmative, cette différence serait à mettre en relation avec la panne de magnétoscope que nous avons déjà signalée et indiquerait alors que l'observation n'est pas nécessairement meilleure parce que le temps d'observation augmente.

ARAIGNEES



Graphe 1 : Temps moyens d'observation et écarts types



Graphe 2 : Temps d'observation minimale, "effective", totale

Figure 19 -VII : Temps d'observation dans le TP Comportement prédateur de l'araignée :

- le Graphe 1 visualise les temps moyens d'observation et les écarts-types dans chaque situation testée (V, C, I).

- le Graphe 2 visualise à la fois, pour chaque situation testée, le temps d'observation "effective", le temps d'observation théorique et la durée totale de la phase d'observation pendant la séance (temps total d'observation)

3-2-3/ Influences respectives ou simultanées des situations (V, C, I) et des enseignants (1, 2, 7) par Analyses de variance à deux facteurs contrôlés (Situations et Enseignants) à partir des durées des séquences d'observation "effective"

Nous n'avons pas pour les trois enseignants le même nombre de modalités du facteur situations (Il n'y a pas d'enregistrement de la situation "animaux vivants" V, de l'enseignant 2 ; l'enseignant 7 n'a pas fait de situation "vidéo centrale" C). De ce fait nous ne pouvons pas faire une analyse de variance globale incluant les 8 groupes de TP des 3 enseignants (1, 2, 7). Nous avons donc réalisé deux analyses de variances à deux facteurs contrôlés comparant séparément d'une part les situations vidéo (C et I) des 2 enseignants 1 et 2, et d'autre part, les situations V et I des 2 enseignants 1 et 7.

Les deux analyses de variances à deux facteurs contrôlés (situations et enseignants), réalisées à partir des durées des séquences d'observation "effective" (Tableau VII-49) indiquent (voir Tableau VII-50) :

- pour les 4 groupes d'étudiants en situations vidéo (C et I) des 2 enseignants 1 et 2, que **des différences très significatives existent entre ces situations testées et entre les 2 enseignants (1 et 2). L'interaction enseignant/situation est aussi, significativement différente.** Ces résultats marquent une certaine différence avec les évaluations faites par les étudiants (ci-dessus) pour qui, il n'y a pas d'influence des enseignants pendant la phase d'observation et pas d'interaction significative situation/enseignant.

- pour les 4 groupes de TP des 2 enseignants 1 et 7, **qu'il n'y a pas de différence significative tant au plan des situations testées (V et I) que des enseignants (1 et 7).**

Ces analyses de variances à 2 facteurs contrôlés n'incluent pas les deux situations V*₁ et I*₁ des 2 groupes des étudiants de maîtrise de Sciences Naturelles qui font ces TP avec le même enseignant et qui obéissent à un autre contrat didactique.

Facteurs	SITUATIONS	ENSEIGNANTS	Interaction entre fact-
Groupes de TP ENSEIGN 1/2	(C et I)	(1 et 2)	
Temps d'observation de 4 groupes d'étudiants en C et I.	** p.=0,0021	** p.=0,000	** p.=0,000
ENSEIGN 1/7	(V et I)	(1 et 7)	
Temps d'observation de 4 groupes d'étudiants en V et I	NS	NS	NS

Tableau VII-50 : Comparaison des influences des situations et des enseignants en fonction des durées d'observation "effective". Les résultats des 2 analyses de Variances à 2 facteurs contrôlés.

(**) indique des différences significatives (p. < 0,05),

NS indique qu'il n'y a pas de différences significatives.

3-2-4/ La comparaison 2 par 2 des durées moyennes des séquences d'observation "effective", en fonction des situations (tests t), permet de voir lesquelles se différencient le plus chez le même enseignant et d'un enseignant à l'autre (Tableau VII-51).

		Enseign 1			Enseign 2		Enseign 7	
		C1	I1	V1	C2	I2	I7	V7
E1	C1	///	NS	**	NS	**	NS	**
	I1		///	**	NS	**	NS	**
	V1			///	**	**	**	NS
E2	C2				///	**	NS	**
	I2					///	**	**
E7	I7						///	**
	V7							///

Tableau VII-51 : Comparaison des temps moyens d'observation "effective" d'une séquence en situations "vidéo centrale" (C), "vidéo interactive" (I) et "animaux vivants" (V) pour 3 enseignants (1, 2, 7).

(**) indique des différences significatives entre situations au seuil de 0,05.

Cette comparaison montre que la situation interactive I2 mise à part, ce sont les situations vidéo (centrales et interactives) d'une part, et "animaux vivants" d'autre part, qui s'opposent nettement tant chez le même enseignant (C1, I1, et V1) que d'un enseignant à l'autre (C1, C2, I1, I7 et V1, V7). Entre situations vidéo prises 2 à 2, ou entre situations "animaux vivants" également comparées 2 à 2, il n'apparaît pas de différence significative. La comparaison par le test t entre les deux situations "vidéo interactive" I1 et I*1 de l'enseignant 1 correspondant respectivement aux deux groupes d'étudiants de la licence de Psychologie et de la maîtrise de Sciences Naturelles (et qui n'est pas portée dans le tableau VII-51), n'indique pas de différence significative (p.=0,66). L'existence d'un contrat didactique différent entre ces deux groupes d'étudiants n'a pas entraîné de différence significative dans la stratégie d'observation à partir des temps d'observation "effective".

La situation "vidéo interactive" I2, quant à elle, s'oppose à toutes les autres situations. C'est la séance pendant laquelle, deux magnétoscopes tombés en panne ont obligé les étudiants à travailler dans des conditions qui ont influencé négativement la qualité des observations (sous groupe de 7 au lieu de 5 étudiants). La différence significative qui porte sur le temps d'observation "effective", très grand pour I2, ne correspond pas à une meilleure observation dans cette situation.

3-3/ DISCUSSION

Par rapport à la durée moyenne des séquences d'observation "effective", la ligne de distinction passe entre les situations vidéo (centrales et interactive) d'une part et les situations "animaux vivants" d'autre part. La situation "vidéo interactive" I2 mise à part, il n'y a pas de différences significatives entre les durées moyennes des séquences d'observation

"effective" entre situations vidéo comparées 2 à 2, et entre situations "animaux vivants" testées pareillement. Cette opposition liée aux temps d'observation "effective" entre vidéo d'une part et animaux vivants d'autre part, peut s'expliquer par le caractère aléatoire des observations sur le vivant, sur lequel l'observateur n'a pratiquement pas de prise, se contentant d'être un spectateur attentif. La seule possibilité d'agir sur des animaux vivants pour un observateur, dans le cas du comportement prédateur de l'araignée, est de partir d'un conditionnement puissant (animaux mis à jeûner pendant plusieurs jours, environnement d'observation aussi stable que possible pour éviter des vibrations parasites qui inhibent la réactivité des araignées) et d'augmenter le temps de la phase consacrée à l'observation avec l'espoir que des captures se produisent. Le document vidéo, en revanche, supprime cet aléatoire et fixe l'objet (ou le phénomène) à observer. La tension et l'imprévu, la frustration quelque fois, liés à l'observation du vivant disparaissent dans le document vidéo.

Il semble que **pour reconnaître et chronométrer les SMS** (Séquences Motrices Simples) du comportement prédateur de l'araignée, les étudiants ont besoin d'observer plus longtemps le comportement ou des portions de ce comportement (le temps d'observation "effective" en vidéo est bien plus grand que le temps minimal). Cette possibilité ne leur est offerte qu'avec l'observation de documents vidéo de ce comportement. C'est une des raisons qui font que **pour établir un ordre de succession des SMS dans le comportement ou pour chronométrer ces SMS**, les étudiants de licence de Psychologie **préfèrent la situation "vidéo interactive"**, à condition que le matériel marche bien, que toutes les possibilités qu'offre cette "vidéo interactive" (accélération et ralentissement, avance, retour rapide et arrêt sur image) soient mises à leur disposition (Chapitre VI, Bilan questionnaire final). Cette situation "vidéo interactive" est d'autant préférée que ce sont les étudiants eux-mêmes qui organisent leurs observations. Alors, **ils reviennent à volonté sur des séquences comportementales déjà observées, ou simplement sur des portions mal observées de ces séquences, pour vérifier dans le détail.** Le nombre de séquences d'observation "effective" augmente et leurs durées deviennent très variables, à la différence des observations effectuées en "vidéo centrale" gérée par l'enseignant qui passe et repasse un certain nombre de séquences comportementales à observer, mais toujours dans le même temps et de la même manière.

D'un autre côté, les étudiants, malgré les difficultés à observer sur le vivant (V), préfèrent cette situation à la "vidéo centrale" (C), pour le plaisir d'observer des animaux, même si pour réaliser les tâches de mise en ordre de succession et de chronométrage des SMS, cette situation "animaux vivants" s'avère peu performante d'après les évaluations que font les étudiants de licence de Psychologie, et aussi à cause du peu d'observations de captures (1 à 4 séquences de capture contre 10 dans le document vidéo). Mais il ne faut rien exagérer. Même dans les tâches où la vidéo paraît préférée à la situation "animaux vivants", il s'agit plutôt de la situation "vidéo interactive" quand elle a bien marché pendant la séance de TP. À la lumière du bilan donné de leurs difficultés à observer, par les étudiants, au questionnaire final, la "vidéo centrale" (C) n'est pas très en avance sur la situation "animaux vivants" même dans les tâches de mise en ordre de succession et de chronométrage des SMS (Chapitre VI, Bilan questionnaire final).

4/ DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Si on s'arrêtait aux résultats du questionnaire final (Tableau 22, chapitre VI), la conclusion semble évidente : les étudiants pour ces TP préfèrent la "vidéo interactive". Cependant les observations faites à partir des questionnaires remplis à la fin de chaque séance de TP, et notamment la comparaison des réponses des étudiants de Psychologie (les seuls dont les résultats figurent dans le Tableau 22 du questionnaire final) et celles des étudiants de maîtrise de Sciences Naturelles, nous incitent à être plus nuancés.

L'évolution identique des "relations affectives" des étudiants par rapport aux araignées durant les TP (voir chapitre V : Attirance-répulsion), montre que l'intérêt du TP prime sur la répulsion initiale. À cet égard, il n'y a pas de différence entre les étudiants de la licence de Psychologie et ceux de la maîtrise de Sciences Naturelles (voir Chapitre V, tableau V-32 et figures 9-V et 12-V) : les étudiants repoussés en début de TP, observent une attitude neutre, et même seraient plutôt attirés en fin de séance, quelle que soit la situation testée (V, C, ou I). Qui

plus est, l'observation d'araignées vivantes a plutôt été appréciée (figures 17c-VII et 18b-VII), contrairement à ce que nous attendions : notre hypothèse initiale était, en effet, qu'il y aurait plus de répulsion et plus de problèmes avec les araignées vivantes qu'avec leurs images vidéo : cette hypothèse n'a pas été corroborée.

C'est donc l'intérêt global pour le TP, et pour la réalisation des objectifs fixés par l'enseignant, qui prime sur le fait de voir des animaux ou des documents vidéo. Un contrat didactique qui ne s'accompagne pas d'une évaluation immédiate du travail fait en TP, favorise chez les étudiants la préférence à observer des animaux vivants plutôt que des documents vidéo, même en "vidéo interactive".

Ce n'est pas la répulsion pour les araignées vivantes qui fait qu'elles sont rejetées vers le pôle très difficile pour le chronométrage, (figures 17d-VII et 18b-VII) : c'est parce que ce chronométrage, demandé par l'enseignant, n'est pas possible vu la rapidité du comportement prédateur de l'araignée.

Ainsi c'est l'ensemble de la situation didactique qui permet d'atteindre ou non, et plus ou moins bien, les objectifs fixés pour un TP : **le fait de remplacer les animaux vivants par des documents vidéo n'apparaît pas comme l'élément le plus déterminant à cet égard.**

En revanche la façon dont la vidéo est utilisée est, elle, déterminante comme l'avait déjà signalé, par exemple, (SCHRAMM, 1977) dans un autre contexte. La "vidéo centrale" est toujours mal vécue : le questionnaire final permet de généraliser cette conclusion à l'ensemble des TP étudiés. Mais la "vidéo interactive" peut, si certains magnétoscopes sont en panne et que la séance de TP est ainsi perturbée (I_2) être aussi mal vécue que la "vidéo centrale". Et, la personnalité de l'enseignant intervient également : les observations ont été légèrement meilleures avec l'enseignant 1 (figure 17c-VII) Ces différences entre enseignants peuvent trouver leurs justifications, entre autres, par le fait que l'un des 2 enseignants (Enseignant 1) mène ses recherches sur les araignées.

Enfin, les résultats relatifs à la présentation du TP sont assez paradoxaux (figure 17b-VII et 18b-VII, tableau VII-47) : en effet, ces présentations utilisent les mêmes documents vidéo introductifs : nous nous attendions donc à ne trouver des différences qu'entre les enseignants pour la raison que chaque enseignant peut ajouter un commentaire personnel au document vidéo introductif. Or les évaluations faites par les étudiants hiérarchisent la qualité de l'introduction avec un ordre très proche de celui des observations (figure 17b-VII proche de figure 17c-VII). Ceci signifie peut-être que la qualité de l'introduction est jugée a posteriori en fonction de la qualité des observations qui lui font suite. Une autre hypothèse concerne la variabilité possible des performances d'un même enseignant, d'une séance de TP à une autre. C'est peut-être ce qui explique la différence très significative entre les deux présentations faites par l'enseignant 1 en maîtrise de Sciences Naturelles : celle qui a précédé le TP "animaux vivants" a été nettement plus appréciée. Mais il reste possible que se soit ici manifestée une réticence a priori de ces étudiants par rapport à une observation de documents vidéo, alors qu'ils s'attendaient à des TP habituels sur des animaux vivants, TP qu'ils apprécient (ils ont choisi cette UV "Ethologie").

Nous devons donc relativiser les résultats de notre enquête tels qu'ils apparaissent au dépouillement du questionnaire final (Chapitre VI Tableau VI-34 : Questionnaire final).

A partir de l'évaluation des difficultés rencontrées par eux dans les différentes situations (V, C, I), faite par les étudiants, il est possible de dégager les conclusions suivantes, à côté de la relativisation sus-mentionnée :

- la situation "animaux vivants" (V) est bien appréciée quand il s'agit d'observer des animaux, même des araignées !

- la situation "vidéo interactive" (I) , est tout aussi appréciée pour l'observation, et peut avoir une performance bien supérieure pour d'autres objectifs : chronométrage, mise en ordre des données ;

- la "vidéo centrale" (C) n'est jamais appréciée quel que soit l'objectif à atteindre.

Le temps consacré aux observations, en particulier celui des séquences d'observation "effective" de comportement est, comme nous l'avons signalé ci-dessus, un

indicateur pour cette activité de TP. Il permet de comparer les différentes situations testées (V, C, I) par les durées mesurées pour l'observation et la reconnaissance, pour le chronométrage des SMS.

Pour les situations vidéo, nos observations pendant les séances de TP nous permettent de dire que la qualité des observations effectuées par les étudiants pour la réalisation des objectifs de mise en ordre de succession et de chronométrage des SMS n'est pas une relation directement proportionnelle au temps consacré au visionnement des séquences comportementales (voir I₁ et I₂). Par exemple, la situation "vidéo interactive" I₂, dont le temps d'observation "effective" analysé est très grand, est, selon l'évaluation faite par les étudiants en fonction des difficultés qu'ils rencontrent, plutôt mal classée (figures 17b-VII, 17c-VII, 17d-VII). Ce temps d'observation "effective" de I₂ correspond à celui d'un sous-groupe de 7 étudiants au lieu de 5, suite à une panne de magnétoscope. **Il y aurait donc pour ces TP, une durée d'observation et un nombre d'utilisateurs optimaux pour la "vidéo interactive". La pression du nombre d'utilisateurs produit un effet négatif, nonobstant les possibilités qu'offre la situation (arrêt, avance et retour rapides sur image, accéléré et ralenti).**

A côté des possibilités avantageuses qu'elles offrent, les situations vidéo, parce qu'elles contractent le temps et occultent l'effort d'observation fait par le réalisateur du document brut pour sélectionner des comportements observables, escamotent et créent une distance par rapport à la réalité dont l'étudiant doit prendre conscience lors d'observations menées avec ces situations. Cette remarque répond en partie à une des questions que pose HOST (1985) à propos des TP et dont nous avons fait état dans l'introduction générale à cette thèse Les enseignants qui souhaitent remplacer des observations directes d'animaux vivants en Travaux pratiques par des documents vidéo filmés de ces animaux doivent avoir constamment présente à l'esprit cette donnée.

L'évaluation menée à partir des temps d'observation, ne recoupe pas tout à fait celle faite par les étudiants à partir des difficultés qu'ils ont rencontrées dans la réalisation des objectifs de TP (Réponses au questionnaire de TP). Les tests réalisés, à partir des temps d'observation "effective" (Anova 2, Test t) font apparaître pendant la phase d'observation de 4 groupes des enseignants 1 et 2, non seulement une influence significative des situations testées (C, I), mais aussi celle des enseignants, et celle de l'interaction situation/enseignant. Autrement dit la situation n'intervient jamais seule pendant l'observation, même si cet aspect de la question (l'assistance, les avis et conseils donnés par les enseignants) ne semble pas être bien perçu ou attirer l'attention des étudiants. Il est vrai que manque, pour comparer ces deux évaluations, la situation "animaux vivants" (V₂) de l'enseignant 2 qui n'a pas été filmée.

Pour les 4 groupes d'étudiants des enseignants 1 et 7, les situations (V et I), les enseignants et leur interaction ne semblent pas peser de manière significative sur les temps moyens d'observation "effective".

Ces résultats montrent les limites qui s'attachent à toutes ces formes d'évaluation (difficultés éprouvées par les étudiants dans la réalisation de leurs objectifs de TP, temps d'observation en TP), quelles que soient les informations utiles qui en émergent par ailleurs. Ils indiquent les difficultés à isoler et à mesurer l'impact d'un paramètre didactique comme les situations de TP analysées ici, difficultés déjà soulignées par CHU et SCHRAMM (1967) JACQUINOT (1977) ; SAETTLER (1978) ; LANGOUET (1986). Ils nous incitent à relativiser les conclusions qui leur sont afférentes quant à l'influence respective des différents facteurs qui interviennent dans les situations didactiques que nous évaluons. Ils nous confortent aussi dans notre approche qui consiste à utiliser plusieurs indicateurs pour évaluer les situations testées. Nous considérons, en prolongeant la remarque de MARSH et OVERALL (1980), que la qualité de l'évaluation est d'autant meilleure que les résultats fournis par plusieurs critères de mesure des mêmes phénomènes coïncident, mais aussi se complètent, s'éclairent et se relativisent mutuellement.

Nous devons notamment souligner que les indicateurs comportementaux ne fournissent pas les mêmes informations que les réponses des étudiants aux questionnaires qui leur ont été posés.

- Nous l'avons déjà signalé à propos des aspects affectifs liés à un travail sur des araignées vivantes, ou sur leur image vidéo : les comportements de répulsion parfois spectaculaires, différencient bien la situation V des situations C et I. Mais cette différence n'émergeait pas des réponses des étudiants à notre questionnaire sur leurs réactions affectives. Nous avons discuté plusieurs hypothèses pour interpréter cette divergence entre indicateurs différents.

- Le même type de discussion serait possible pour les résultats présentés ci-dessus, et qui montrent qu'il y a, quand on analyse le comportement d'observation des étudiants, une double influence, de l'enseignant et de la situation, et une interaction entre ces deux influences : effets qui n'émergent pas de l'analyse des difficultés des étudiants face à ces observations, telles que ces difficultés ont été jugées par les étudiants eux-mêmes quand ils ont rempli leur questionnaire.

Là encore, deux hypothèses sont possibles : soit les indicateurs cognitifs choisis (les questionnaires) ne sont pas assez fins pour mesurer des différences qu'expriment les comportements ; soit il y a une certaine autonomie entre les indicateurs comportementaux (expressions motrices dans une situation précise) et les indicateurs fournis par les étudiants eux-mêmes sur leurs difficultés d'apprentissage.

Les seconds indicateurs pourraient paraître plus proches des mécanismes cognitifs de l'étudiant ; mais ils sont aussi plus subjectifs, basés sur ce que les étudiants ressentent : or tout enseignant sait que l'impression d'un étudiant sur ce qu'il a fait, à la sortie d'une épreuve d'examen ou de concours, n'est qu'un piètre indicateur de la qualité de sa copie.

Les indicateurs comportementaux ont l'avantage d'être plus objectifs : les indices sont recueillis à partir des films vidéo, indépendamment des impressions des étudiants. Mais il faudrait encore beaucoup de recherches pour établir des liens entre ces indicateurs et les processus et difficultés d'apprentissage des étudiants. Ces liens sont peut-être plus faciles à établir pour des séances de TP. Pour reprendre l'image précédente, le comportement d'un étudiant lors d'une épreuve écrite d'examen, n'est pas nécessairement conforme à la qualité de sa copie !

Dans l'immédiat, il est donc prudent de conserver une diversité d'indicateurs dans les recherches en Didactique, et de discuter à chaque occasion de leur degré de pertinence !

CHAPITRE-VIII DIFFICULTÉS DES ÉTUDIANTS ET MODALITÉS D'OBSERVATION LORS DU TP SUR "L'ONTOGENÈSE DU COMPORTEMENT MOTEUR DE LA GERBILLE"

1/ INTRODUCTION - LES OBJECTIFS DU TP

Les objectifs assignés aux étudiants dans ce TP, sont fort semblables à ceux du TP sur le comportement prédateur de l'araignée. Cependant, les actes moteurs (SMS : Séquences Motrices Simples) sont ici nettement plus diversifiés et leur succession est loin d'être codée aussi rigidement que dans le comportement prédateur de l'araignée. Une analyse statistique (sur micro-ordinateur) est alors nécessaire pour définir les successions d'actes qui diffèrent significativement d'une succession aléatoire. Dans une première séance de TP, les étudiants observent et rentrent leurs données sur l'ordinateur : c'est la seule séance ; c'est la seule séance sur laquelle nous avons travaillé ; dans une deuxième séance de 4 heures, ils interprètent les analyses statistiques venant des données entrées sur l'ordinateur par l'ensemble du groupe de TP. Ici, les étudiants n'ont pas à chronométrer les SMS. En outre, le temps d'observation de chaque animal est imposé. Les tranches de temps d'observation de séquences de comportement sont définies par les enseignants (5 minutes d'observation par animal vivant ou par séquence filmée de cet animal) et ne correspondent pas à une activité thématique comportementale précise qui commencerait par une séquence motrice simple (SMS) définie et se terminerait par une autre bien identifiée, comme dans le cas de l'araignée dont le comportement prédateur commence par la SMS "orientation" et se termine par la SMS "ingestion".

Les aspects du TP se ramènent dans le cas de la gerbille à la compréhension de l'introduction et à l'observation des SMS identifiées. Il s'agit d'établir un ordre de successions de ces SMS et d'entrer ces données dans l'ordinateur pour leur analyse statistique, afin de dégager ce qui est significatif du comportement de ce qui ne l'est pas, dans les observations effectuées par les étudiants.

Les enseignants proposent, comme pour le comportement prédateur de l'araignée, sept objectifs à réaliser (voir annexe 10) :

- *objectif 1.* Savoir reconnaître les séquences motrices simples (SMS) suivantes :

Suivent alors plusieurs séquences motrices simples (SMS) observées de la naissance au sevrage de la gerbille. Elles concernent les postures d'arrêt, les mouvements sur place, les déplacements et divers autres comportements. Sur cet ensemble l'attention des étudiants est attirée sur huit SMS caractéristiques : sursauts brusques ; petits mouvements des pattes ou de la bouche ; tourner, changer de direction ; position sur le dos ; position sur le ventre ; assis sur le train arrière ; reptation ventre collé au support ; basculer.

- *objectif 2.* Observer 3 animaux de chacun des 5 jours choisis, pendant 5 minutes, en notant avec précision les successions des SMS.

- *objectif 3.* Interpréter les tableaux de fréquences d'actes journaliers et les matrices de fréquence des successions des SMS à partir de toutes les observations effectuées.

- *objectif 4.* Utiliser ces matrices pour réaliser une image synthétique du comportement (diagramme de flux) : les flèches qui représentent la succession entre deux SMS ont une épaisseur proportionnelle à la fréquence observée de cette succession ; chaque SMS est caractérisée par un cercle dont le diamètre est proportionnel à la fréquence totale observée pour cette SMS.

- *objectif 5.* Discuter sur la constance et la variabilité des durées et enchaînements des SMS au cours de l'ontogenèse de la gerbille, en fonction des observations réalisées (objectifs 1 et 2), du traitement des données recueillies (objectifs 3 et 4), et des informations données au début du TP.

- *objectif 6*. Rédiger un compte rendu selon le plan suivant : introduction, résultats bruts (objectif 2), résultats traités (objectifs 3 et 4), discussion et conclusions (objectif 5).

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

Dans ce TP "gerbille" chacune des deux séances de 4 heures comporte une phase d'introduction faite par l'enseignant, et une phase d'observation et de saisie (objectifs 1 et 2 pour la première séance) ou d'analyse des données traitées par ordinateur (objectifs 1 à 7 pour la deuxième séance), faites par les étudiants.

L'introduction de l'enseignant s'appuie sur un document vidéo en "vidéo centrale". Son contenu varie avec les enseignants ; il porte en général sur la systématique des gerbilles, très rapidement présentée, la reproduction, surtout au moment de la naissance des petits qui marque le début du comportement à observer. La bande vidéo introductive qui porte sur les premiers stades immédiatement après la naissance des gerbilles, est accompagnée d'un commentaire (malheureusement décalé par rapport aux observations). Pour certains enseignants l'introduction peut être réduite au passage de la bande vidéo introductive commentée. Pour d'autres, non seulement le son de cette bande vidéo introductive est coupé, mais l'introduction comporte plusieurs informations sur la biologie des Gerbilles.

Nous avons pu chronométrer à partir des bandes vidéo filmées de quelques séances, les durées de quelques phases introductives. Cette phase introductive est de durée variable. Les bandes vidéo filmées de quelques séances de TP donnent une idée de cette variabilité (comme pour le cas du TP araignée, malheureusement l'enregistrement de certaines cassettes n'a pas démarré en début d'introduction de l'enseignant)

Situations par thème comportemental	Durée de l'introduction en minutes	
	Totale	vidéo seule
Ontogenèse du comportement moteur de la gerbille		
C3	36 mn	7 mn
C4	13 mn	12 mn
I3	25 mn	12 mn
I'3	23 mn	11 mn
I4	15 mn	11 mn

Tableau IV-52 : Les durées de la phase introductive totale, et de l'introduction vidéo dans quelques situations testées (C, I), et faites par les enseignants (3 et 4) au début de chaque séance de TP.

En dehors des nombreux points de ressemblance avec le TP "araignée" dans la formulation des objectifs et, dans une large mesure, dans le déroulement du TP, mises à part les différences ci-dessus signalées, méritent d'être souligné ici spécifiquement le fait que :

- il s'agit de comportements de mammifères, plus faciles à identifier ;
- les animaux vivants ne posent pas de difficultés particulières pour l'observation de leur comportements en comparaison de leurs document vidéo filmés, à la différence des araignées ;

- la caméra qui filme ici les animaux est fixe, contrairement à l'araignée où elle est mobile et dont les angles de prise de vue changent constamment. La question est alors de savoir si les étudiants qui observent des gerbilles vivantes, le font sous plusieurs angles en se déplaçant tout autour des animaux, comme ils le font pour les araignées vivantes, et verraient alors ainsi mieux que sur le film fait avec une caméra fixe. Auront-ils au contraire, si les comportements sont faciles à identifier sous n'importe quel angle, un angle fixe d'observation, comme pour la caméra ?

Le document vidéo à observer par les étudiants dans les situations vidéo (C et I) quant à lui, comporte 15 animaux filmés pendant 5 minutes chacun, et correspondant à 5 stades de développement, à raison de trois animaux par stade. L'expérience des TP a montré que les étudiants ne peuvent mener à terme leurs observations qu'en observant et codant seulement deux animaux par stade de développement.

Comme dans le cas du TP araignée, trois types d'évaluation sont faits sur ce TP : à partir des réponses au questionnaire de fin de TP rempli par les étudiants ; à partir des temps d'observation des étudiants relevés sur les bandes vidéo filmées de la séance (Ces deux évaluations sont données dans ce chapitre VIII) ; enfin, une évaluation des acquis cognitifs des étudiants (Chapitre X)

2/ ANALYSE DU QUESTIONNAIRE TP

2-1/ MATÉRIEL ET MÉTHODES

2-1-1/ Le questionnaire de fin de TP sur l'ontogenèse du comportement moteur de la gerbille de Mongolie (voir texte du questionnaire, tableau IV-24 Chapitre IV, 2-6-3/ Des questionnaires remplis à la fin de chaque séance de TP)

De la même façon que pour le comportement prédateur de l'araignée, les enseignants ont sélectionné, pour le comportement moteur de la gerbille, en simplifiant, un certain nombre de SMS (Séquences Motrices Simples) à observer et à reconnaître, après qu'elles aient été présentées en introduction à la séance de TP.

L'aspect chronométrage n'est pas reconduit dans ce TP.

A la fin du TP, les étudiants remplissent le questionnaire pour exprimer leurs difficultés par rapport aux différentes phases de la séance : la compréhension de la présentation des SMS du comportement moteur de la gerbille par l'enseignant ; l'observation de ces SMS par les étudiants eux-mêmes (voir Chapitre IV, tableau IV-24).

Ce questionnaire porte donc sur certains objectifs du TP que les étudiants devraient atteindre au terme de la séance (voir Introduction 1 ci-dessus, Objectifs poursuivis, et annexe 15).

2-1-2/ Plan expérimental du TP "Ontogenèse du comportement moteur de la gerbille de Mongolie" (voir protocole général, Chapitre IV).

Les tableaux VII-53, VIII-54 et VIII-55, sont extraits respectivement des tableaux IV-19, IV-20 et IV-21 du plan général d'expérimentation (Chapitre IV) et relatif au TP sur le comportement moteur de la gerbille pour les étudiants de la licence de Psychologie et pour ceux de la maîtrise de Sciences Naturelles pendant les deux années d'expérimentation.

Rappelons que les étudiants de la maîtrise de Sciences Naturelles ne forment que deux groupes de TP en situations V et I.

Groupes de 25 étudiants	Enseignants						Groupes de sécurité VII
	I	II	III	IV	V	VI	
Enseignant 3	V	C	I				I
Enseignant 4				V	C	I	

Tableau VIII-53 : Plan d'expérimentation sur le TP "Ontogenèse du comportement moteur de la Gerbille de Mongolie" montrant les situations testées (V, C, I) pour 7 groupes de TP avec des étudiants de la licence de Psychologie, dont 4 pour l'enseignant 3, et 3 pour l'enseignant 4, pendant la première année d'expérimentation.

Les groupes I, II, III,, VII sont formés par les mêmes étudiants de licence de Psychologie que ceux déjà rencontrés dans le TP araignée pour l'année d'expérimentation 1986/87.

N° de groupes de TP de 25 étudiants	I	II	III	IV	V	VI	VII
	Premier Enseignant				2èm et 3èm Enseignant		
Thème comportemental observé par TP:							
Ontogenèse du comportement moteur de la gerbille	I	I'	V	V'	I	V	I
	Enseignant 5				Ensei7		Ens8

Tableau VIII-54 : Plan d'expérimentation sur le TP "Ontogenèse du comportement moteur de la Gerbille de Mongolie" montrant les situations testées (V et I) pour 7 groupes de TP avec des étudiants de la licence de Psychologie, dont 4 pour l'enseignant 5, 2 pour l'enseignant 7 et 1 pour l'enseignant 8, pendant la seconde année d'expérimentation.

Les groupes I, II, III,, VII sont formés par les mêmes étudiants de licence de Psychologie que ceux déjà rencontrés dans le TP araignée pour l'année d'expérimentation 1987/88.

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

Tableau VIII-55 : Plan d'expérimentation sur le TP "Ontogenèse du comportement moteur de la Gerbille de Mongolie" montrant les situations testées (V et I) pour les 2 groupes de TP d'étudiants de la maîtrise de Sciences Naturelles, avec le seul enseignant 4 pendant la seconde année d'expérimentation.

Les 2 groupes I, II sont formés par les mêmes étudiants de la maîtrise de Sciences Naturelles que ceux déjà rencontrés dans le TP araignée pour l'année d'expérimentation 1987/88.

2-1-3/.Les données issues des réponses des étudiants au questionnaire posé ont été traitées par des méthodes statistiques (voir Chapitre I -

Introduction générale, 7-2- Traitements statistiques utilisés dans cette thèse, et aussi Chapitre IV, 2-7-1 l'évaluation faite à partir des réponses des étudiants) de tests :

- paramétriques : moyennes, variances, analyses de variances à deux facteurs contrôlés ;
 - non paramétriques : Mann-Whitney
- et par des analyses multivariées : l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC).

2-2/ RÉSULTATS

2-2-1/ Etudiants de la licence de Psychologie.

- Les moyennes des jugements des étudiants pour chaque SMS, par situation (V, C, I), ainsi que leurs variances sont données dans les tableaux VIII-56 (Présentation des SMS) et VIII-57 (observation et reconnaissance des SMS). Rappelons que chaque jugement revient à une note entre 1 (minimum) et 5 (maximum), avec comme seules possibilités 1, 2, 3, 4, 5.

NON	1	2	3	4	5	OUI
-----	---	---	---	---	---	-----

Les étudiants répondent aux deux questions suivantes, à propos de chaque SMS de l'ontogenèse du comportement moteur de la gerbille :

- La présentation introductive de cette SMS par l'enseignant était-elle suffisante ?
- Avez-vous bien pu reconnaître cette SMS pendant vos observations ?

Situations SMS	Enseignant 3				Enseignant 4		
	V	C	I	I'	V	C	I
x	4,65	4,39	4,54	4,30	3,50	3,67	3,75
z	3,65	2,66	3,68	3,65	2,62	2,96	2,75
p	4,70	4,72	4,73	4,60	4,58	3,83	4,50
u	4,65	4,17	4,14	4,85	4,00	3,62	4,37
b	4,60	4,83	3,91	4,65	3,83	3,71	4,00
t	4,60	3,11	3,91	4,05	2,96	3,50	3,00
f	4,30	3,67	3,95	3,85	3,71	2,87	3,62
k	3,75	3,89	4,00	3,80	3,46	3,37	4,00
Moy/Situat.	4,36	3,93	4,11	4,22	3,58	3,44	3,75
Var/Situat.	0,18	0,58	0,12	0,20	0,37	0,12	0,38

Tableau VIII-56 : Présentation.

Moyennes des appréciations données (entre 1 et 5) par les étudiants de 7 groupes de TP (4 situations X 2 enseignants), en réponse à la question : "La présentation introductive de cette SMS était-elle suffisante ?". La liste des SMS de x à k est donnée sur la colonne gauche du tableau VIII-56

Les deux dernières lignes donnent les moyennes et les variances pour chaque groupe de TP.

Situations SMS	Enseignant 3				Enseignant 4		
	V	C	I	I'	V	C	I
x	4,50	4,83	4,65	4,55	4,54	4,54	4,12
z	3,90	3,05	3,43	3,20	3,25	3,67	3,62
p	4,70	4,78	4,45	4,60	4,71	4,54	4,37
u	4,00	4,56	4,27	4,90	4,21	4,67	4,75
b	4,65	4,94	3,82	4,50	3,83	4,04	4,25
t	4,75	3,17	3,86	4,40	3,75	4,42	3,25
f	4,20	3,56	3,68	3,60	3,58	3,46	4,25
k	3,60	4,39	3,77	4,10	3,62	3,92	4,25
Moy/Situat	4,29	4,16	3,99	4,23	3,94	4,16	4,11
Var/Situat.	0,18	0,60	0,18	0,32	0,25	0,20	0,22

Tableau VIII-57 : Observation

Moyennes des appréciations données (entre 1 et 5) par les étudiants de 7 groupes de TP (4 situations X 2 enseignants), en réponse à la question : "Avez-vous bien pu reconnaître cette SMS lors de vos observations ?". La liste des SMS de x à k est donnée sur la colonne gauche du tableau VIII-57

Les deux dernières lignes donnent les moyennes et les variances pour chaque groupe de TP

C'est à partir des moyennes et des variances ainsi calculées qu'une analyse de variances à deux facteurs contrôlés a été réalisée pour évaluer l'influence éventuelle des 2 facteurs (Situations et Enseignants) pour chaque objectif poursuivi.

Facteurs Aspects du TP	Situations	Enseignants	Interaction
PRESENTATION	NS	** p.=0,002	N S
OBSERVATION	NS	NS	NS

Tableau VIII-58 : Comparaison des moyennes de jugements émis par les étudiants : pour chaque situation (V, C, I) avec l'enseignant 3 ou 4, par une analyse de variances à deux facteurs contrôlés.

(**) indique des différences significatives au seuil de $p=0,01$
NS indique des différences non significatives.

L'analyse de variances réalisée à partir des jugements émis par les étudiants montre donc qu'il n'y a de différences significatives qu'au niveau de la présentation introductive des

SMS (Séquences Motrices Simples) entre enseignants. Ce résultat est similaire à celui que nous avons rencontré à ce propos au niveau du comportement prédateur de l'araignée. En revanche, les 2 facteurs (situations et enseignants) n'induisent, dans le cas du TP gerbille aucune différence significative pendant l'observation des SMS, tandis que dans le cas du TP araignée les situations exercent par rapport à cet objectif une influence significative.

Pour déterminer quelles sont les SMS qui font la différence entre les présentations introductives des enseignants, les groupes de l'enseignant 3 ont été comparés 2 à 2, pour chaque SMS (tests de Mann Whitney) à ceux de l'enseignant 4.

SITUATIONS Enseignant 4 SMS Enseignant 3	V4				C4				I4			
	V3	C3	I3	I'3	V3	C3	I3	I'3	V3	C3	I3	I'3
x : sursauts brusques	**	**	**	**	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
z : petits mouvements des pattes	**	NS	**	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
p : tourner, changer de direction	NS	NS	NS	NS	**	**	**	NS	NS	NS	NS	NS
u : sur le dos	NS	NS	NS	**	**	NS	NS	**	NS	NS	NS	NS
b : sur le ventre	**	**	NS	**	NS	**	NS	**	NS	**	NS	NS
t : assis sur le train arrière	**	NS	**	**	**	NS	NS	NS	**	NS	NS	**
f : reptation ventre collé au support	NS	NS	NS	NS	**	NS	**	**	NS	NS	NS	NS
k : basculer	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Tableau VIII-59 : Comparaison 2 à 2 des groupes de l'enseignant 3 à ceux de l'enseignant 4, par l'intermédiaire des jugements des étudiants sur la qualité de la présentation des SMS (tests Mann Whitney).

(**) indique les différences significatives au seuil de $p = 0,05$,
NS indique qu'il n'y a pas de différence significative.

Ces tests montrent :

- que ce sont les situations "vidéo centrale" (C₄) et surtout "animaux vivants" (V₄) de l'enseignant 4 qui s'opposent le plus aux situations de l'enseignant 3 (V₃, C₃, I₃, I'₃) ;
- que c'est la présentation des SMS : sur le ventre (b), assis sur le train arrière (t) et sursauts brusques (x) qui discriminent le plus les 2 enseignants.

La différence dans l'évaluation donnée par les étudiants de la présentation introductive s'explique bien à partir de l'observation en salle, de la conduite de cette présentation par chacun des deux enseignants. Tandis que l'enseignant 3 accompagne la bande vidéo introductive d'un large commentaire personnel insistant sur les différentes SMS à observer et à reconnaître, l'enseignant 4 limite son introduction au visionnement de cette bande vidéo introductive, qui dans le cas de la gerbille, est accompagnée d'une bande-son commentant les images. Dans ce dernier cas, certaines SMS peuvent avoir été mal perçues sur la bande vidéo introductive, ce qui sera alors ressenti comme une mauvaise présentation de l'enseignant.

Mais comme cette difficulté ne se retrouve pas dans les observations des SMS, les étudiants arrivent à la surmonter par la suite.

- Les résultats de l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC)

Les 2 premiers axes F1 et F2 représentent environ 50 % de la variance totale. Pour notre objectif (évaluer quelle est l'influence de chaque situation par rapport aux objectifs de TP poursuivis), le pourcentage d'explication donné par ces 2 axes est satisfaisant. Pour plus de clarté nous avons extrait 3 cartes factorielles du même plan d'axes F1 - F2 : figures.20a-VIII, 20b-VIII (page 170) et 20c-VIII (page 171).

La figure 20a-VIII montre la structuration de l'espace à partir des 8 SMS évaluées de 1 à 5 d'une part pour la Présentation, d'autre part pour l'Observation. La plupart des opinions des étudiants sur leurs difficultés face à ces SMS se trouvent tout entières autour du centre d'inertie (point de rencontre des axes F1 et F2), c'est à dire qu'elles n'ont pas de poids sur les axes, c'est à dire encore qu'elles ne sont pas discriminantes ni pour les situations ni pour les enseignants. Cependant, les difficultés rencontrées par les étudiants face à 4 SMS structurent cet espace F1-F2, en étant situées à droite de l'axe F1 et/ou en bas de l'axe F2. Les oppositions qui apparaissent concernent les SMS :

• sursauts brusques, position sur le ventre, tourner changer de direction sur F1 : faciles ou moyens vers le centre (notes 5 à 2) et difficiles à droite (note 1) ;

• reptation, ventre collé au support sur F2 : moyennement faciles vers le centre (note 5 à 2) et difficile en bas (note 1).

Le plan des 2 axes F1 et F2 est structuré de telle sorte que le cadran inférieur droit correspond au maximum de difficultés rencontrées par les étudiants, tandis que tout ce qui est autour du centre de gravité est zone de facilité ou de moyenne difficulté.

Les figure 20b-VIII et 20c-VIII représentent les différentes situations testées dans les 2 aspects du TP, Présentation et Observation. Il en ressort que :

- pour la Présentation des SMS (figure 20b-VIII) :

°° Toutes les situations sont dans la zone de facilité ou de difficulté moyenne, à l'exception des deux situations "vidéo centrales", qui sont déportées vers les pôles difficiles des SMS, la situation C₃ uniquement sur l'axe F2, la situation C₄ sur les 2 axes, F1 et F2.

°° Dans l'ensemble formé par les situations V et I, les 3 présentations effectuées par l'enseignant 3 (V₃, I₃, I₃) sont nettement situées dans la zone "facile" alors que celles effectuées par l'enseignant 4 (V₄ et I₄) sont un peu déportées vers la droite, zone de difficulté un peu supérieure.

- pour l'Observation et la reconnaissance des SMS (figure 20c-VIII), pour tous les groupes appartenant aux 2 enseignants, cet aspect du TP est jugé plutôt facile quelle que soit la SMS et quelle que soit la situation. Seule l'observation en "vidéo centrale" de l'enseignant 3 (C₃) est située vers le pôle de difficulté plus grande sur l'axe F2 (SMS f, p, b).

Ces résultats issus de l'AFC sont concordants avec ceux obtenus à partir de l'analyse de variances à 2 facteurs contrôlés et des tests de Mann Whitney, ci-dessus, qui montrent notamment qu'il n'y a de différence significative qu'entre les deux enseignants en présentation.

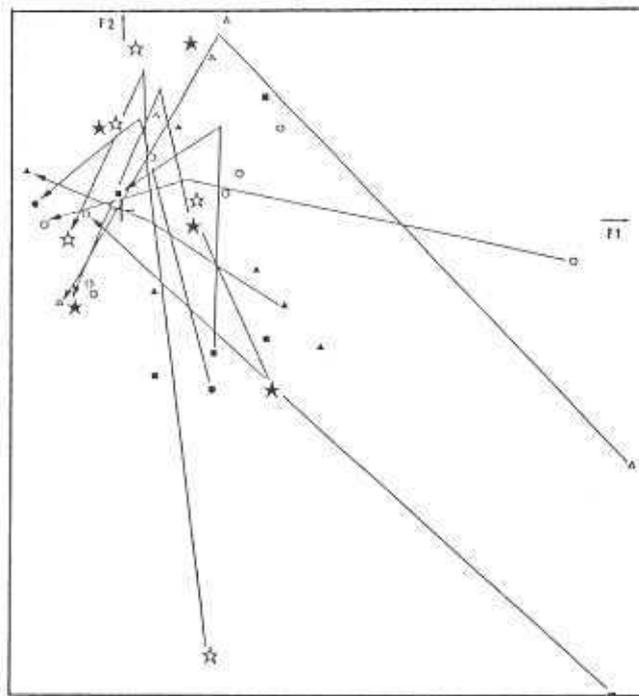


Figure 20a-VIII : carte factorielle extraite de l'AFC réalisée sur le questionnaire de fin de TP rempli par les étudiants de licence de Psychologie et montrant comment l'espace du plan formé par les deux axes F1 et F2 est structuré par rapport au degré de difficultés éprouvées par les étudiants vis à vis de chaque SMS face au comportement moteur de la gerbille : chaque ligne de cette figure 21a-VIII joint le pôle facile (à gauche de l'axe F1, tout près du centre d'inertie des 2 axes) au pôle difficile (vers le bas et à droite pour les 4 SMS : sursaut brusque, sur le ventre, tourner changer de direction, reptation ventre collé au support) pour chaque SMS, en passant par une zone de difficulté moyenne (tout près et au dessus du centre des axes, sur l'axe F2).

chaque symbole correspond à une SMS :

- | | |
|---------------------------------------|---|
| ○ : x : sursauts brusques | ▲ : b : sur le ventre |
| ■ : z : petits mouvements des pattes | ▲ : t : assis sur le train arrière |
| □ : p : tourner, changer de direction | ☆ : f : reptation ventre collé au support |
| ■ : u : sur le dos | ★ : k : basculer |

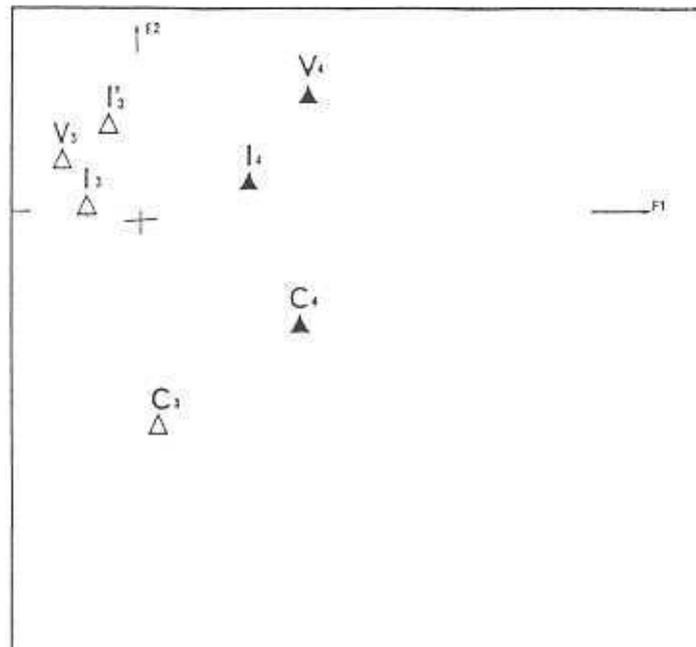


Figure 20b-VIII : carte factorielle extraite de la même AFC que Figure 20a-VIII, montrant les appréciations des étudiants par rapport aux Présentations des séquences motrices simples faites par les deux enseignants 3 et 4 dans les 3 situations : "animaux vivants" (V), "vidéo centrale" (C) et "vidéo interactive" (I).

Enseignant 4 ▲

Enseignant 3 △

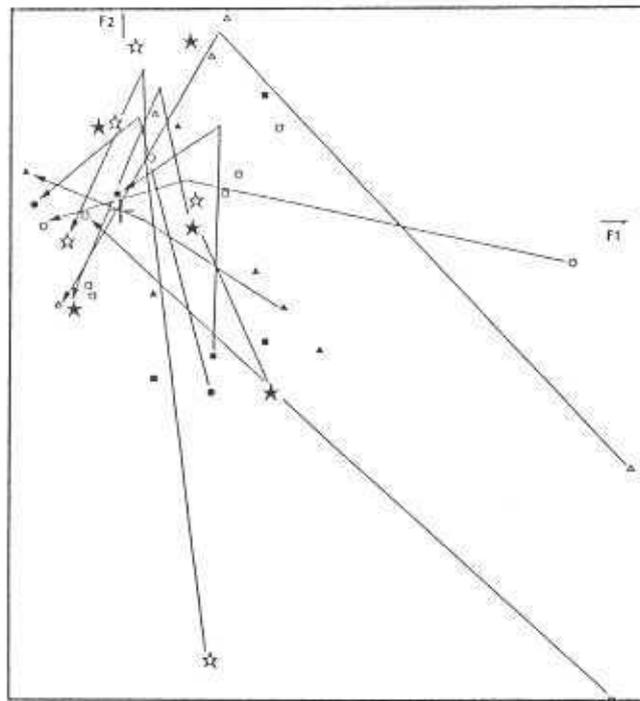


Figure 20a-VIII : carte factorielle extraite de l'AFC réalisée sur le questionnaire de fin de TP rempli par les étudiants de licence de Psychologie et montrant comment l'espace du plan formé par les deux axes F1 et F2 est structuré par rapport au degré de difficultés éprouvées par les étudiants vis à vis de chaque SMS face au comportement moteur de la gerbille : chaque ligne de cette figure 21a-VIII joint le pôle facile (à gauche de l'axe F1, tout près du centre d'inertie des 2 axes) au pôle difficile (vers le bas et à droite pour les 4 SMS : sursaut brusque, sur le ventre, tourner changer de direction, reptation ventre collé au support) pour chaque SMS, en passant par une zone de difficulté moyenne (tout près et au dessus du centre des axes, sur l'axe F2). *chaque symbole correspond à une SMS :*

- | | |
|---------------------------------------|---|
| ○ : x : sursauts brusques | △ : b : sur le ventre |
| ● : z : petits mouvements des pattes | ▲ : l : assis sur le train arrière |
| ◻ : p : tourner, changer de direction | ☆ : f : reptation ventre collé au support |
| ■ : u : sur le dos | ★ : k : basculer |

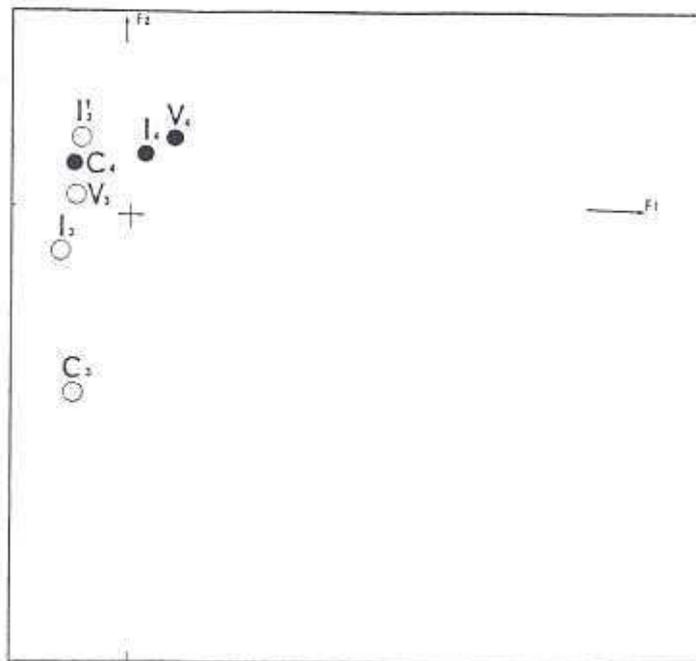


Figure 20c-VIII : carte factorielle extraite de la même AFC que Figure 20a-VIII, montrant les appréciations des étudiants par rapport aux Observations des séquences motrices simples faites dans les 3 situations : "animaux vivants" (V), "vidéo centrale" (C) et "vidéo interactive" (I).

Enseignant 4 ● Enseignant 3 ○

2-2-2/ Etudiants de maîtrise de Sciences Naturelles.

Ces étudiants (moins d'une trentaine) forment deux groupes de TP et ont travaillé avec le même enseignant (l'enseignant 4). Ici, comme avec les étudiants de Psychologie, l'introduction de l'enseignant est limitée pour l'essentiel à la bande vidéo introductive en "vidéo centrale".

Rappel : les étudiants ont à répondre à partir d'une échelle de notes de 1 à 5, aux deux questions :

NON									OUI
	1	2	3	4	5				

- La présentation introductive de cette SMS par l'enseignant était-elle suffisante ?
- Avez-vous bien pu reconnaître cette SMS pendant vos observations ?

- Les moyennes calculées pour chaque SMS, par situation (V, I) et par aspect du TP (Présentation, observation et reconnaissance des SMS), ainsi que leurs variances sont données dans le tableau VIII-60

Objectifs Situations SMS	Présentation		Observation	
	V	I	V	I
x	4,91	3,57	4,82	4,64
z	2,09	2,79	1,92	4,36
p	4,73	4,93	4,64	5,00
u	4,64	4,50	4,82	4,71
b	4,64	5,00	4,36	5,00
t	3,73	3,43	4,00	4,93
f	3,18	3,36	3,36	3,21
k	4,18	4,71	4,36	4,93
Moy/SIT	4,01	4,04	4,03	4,60
Var/SIT	0,94	0,71	0,97	0,36

Tableau VIII-60 : Présentation, Observation

Moyennes des appréciations données (entre 1 et 5) par les 2 groupes d'étudiants (dans 2 situations V et I) de la maîtrise de Sciences Naturelles, par rapport aux deux aspects du TP (présentation et observation). La liste des SMS de x à k est donnée sur la colonne gauche du tableau VIII-60.

Les deux dernières lignes donnent les moyennes et les variances pour chaque groupe de TP.

Les moyennes attribuées aux situations sont comparables à celles des étudiants de la licence de Psychologie. En revanche la dispersion est plus grande (écart type).

- A partir de ces évaluations des SMS pour chaque situation, nous avons réalisé une analyse de variances à un facteur contrôlé pour voir si les 2 situations (V, I)

différents significativement ou non pour chaque objectif poursuivi. Les résultats de cette analyse figurent dans le tableau VIII-61 ci-après.

Aspects du TP Facteur	Présentation	Observation
SITUATIONS	NS	NS

Tableau VIII-61 : donnant les résultats de l'analyse de variances à un facteur contrôlé (Situations) pour la Présentation et pour l'observation.

Pour les étudiants de maîtrise de Sciences Naturelles qui font ces TP avec le même enseignant (enseignant 4), il n'y a pas de différence à travailler avec des animaux vivants ou avec des documents vidéo pour analyser l'évolution du comportement moteur de la gerbille, comme du reste c'était déjà le cas avec les étudiants de licence de Psychologie. **Les situations (V, I et même C) ne sont pas jugées différentes par ces étudiants, pour analyser l'évolution du comportement moteur de la gerbille.**

Les résultats de l'Analyse Factorielle des correspondances

Les axes F1 et F2 représentent environ 89% de la variance, autant dire toute l'explication nécessaire pour comprendre ce qui se passe. Ils délimitent un plan d'où sont extraites les cartes factorielles des figures 21a-VIII et 21b-VIII, page 174).

Dans le plan factoriel défini par ces 2 axes, **la figure 21a-VIII représente l'espace structuré** par l'évaluation que font les étudiants de leurs difficultés vis à vis de chaque SMS. Ici aussi, comme dans le cas des étudiants de Psychologie, la plupart des SMS se trouvent autour du centre d'inertie (point de rencontre des axes F1 et F2), c'est à dire qu'elles n'ont pas de poids sur les axes, c'est à dire encore qu'elles ne sont pas discriminantes pour les 2 situations (V et I). **Les oppositions qui apparaissent :**

- l'axe F1 (58,06% de la variance) oppose sa partie droite, où sont représentées les observations plutôt difficiles (notes 2), par exemple "sur le ventre, tête au sol" (b), à sa partie gauche, où figurent les observations jugées plutôt faciles (notes 5 ou 4) ou moyennes (notes 3), par exemple "petits mouvements des pattes et/ou de la bouche" (z) ;

- l'axe F2 (30,83% de la variance) lui, oppose dans sa partie supérieure, au-dessus du centre des axes, les observations faciles comme la "reptation, ventre collé au support" (f) (mouvements lents), à sa partie inférieure, en dessous du centre des axes, où se trouvent les difficultés face aux SMS, "sursauts brusques et violents, hoquets" (x), "sur le dos" (u), "basculer"(k) (mouvements rapides) .

Concernant les situations (figure 21b-VIII) :

- pour la situation "animaux vivants" (V) Présentation et Observation sont pratiquement confondues et sont considérées comme plutôt faciles, c'est à dire plus proches de la partie structurée facile par l'appréciation des SMS par les étudiants sur une échelle de notes qui va de 1 (difficile) à 5 (facile) ;

- pour la situation ""vidéo interactive"" (I), Présentation et Observation ne sont pas confondues dans l'espace du plan factoriel F1 et F2. La Présentation introductive faite par l'enseignant est vécue par les étudiants qui ont travaillé dans cette situation (I) comme étant de qualité moyenne, tandis que les observations qu'ils y réalisent sont considérées très faciles.

A la lumière de ces résultats tirés de l'AFC issue de l'évaluation de leurs difficultés par les étudiants de la maîtrise de Sciences Naturelles, il se dégage que ceux-ci n'éprouvent pas de difficultés particulières à comprendre la Présentation, à Observer et à reconnaître les SMS constitutives du comportement moteur de la gerbille en développement, quelle que soit la situation didactique (V ou I) à travers laquelle ils l'analysent, et quelle que soit la qualité de la présentation (ici surtout limitée à un document vidéo introductif).

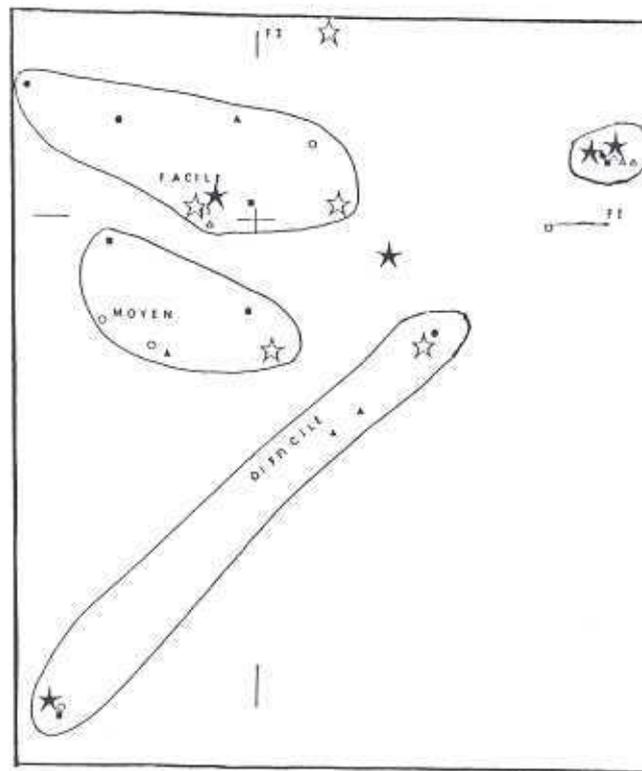


Figure 21a-VIII : carte factorielle extraite de l'AFC réalisée sur le questionnaire de fin de TP rempli par les étudiants de la maîtrise de Sciences Naturelles et montrant comment l'espace du plan formé par les deux axes F1 et F2 est structuré par rapport au degré de difficultés éprouvées par ces étudiants vis à vis de chaque SMS face au comportement moteur de la gerbille.

- chaque symbole correspond à une SMS :
- : x : sursauts brusques
 - : z : petits mouvements des pattes
 - ◻ : p : tourner, changer de direction
 - ◼ : u : sur le dos
 - △ : b : sur le ventre
 - ▲ : t : assis sur le train arrière
 - ☆ : f : reptation ventre collé au support
 - ★ : k : basculer

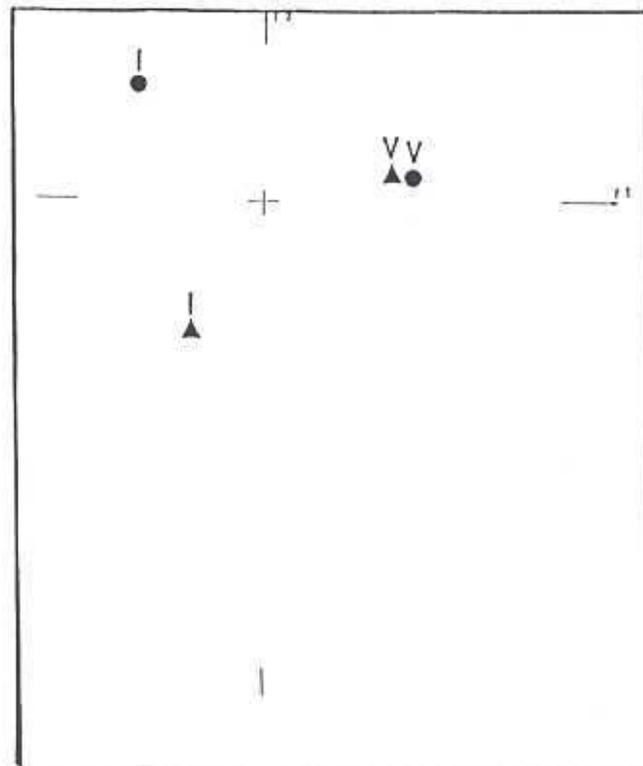


Figure 21b-VIII : carte factorielle extraite de la même AFC que Figure 21a-VIII, montrant les appréciations des étudiants par rapport :
 ▲ à la Présentation ;
 ● à l'observation
 des séquences motrices simples faites avec le même enseignant 4 dans les 2 situations : "animaux vivants" (V) et "vidéo interactive" (I).

2-3/ DISCUSSION

Les situations testées (V, C, I) n'induisent pas de différences significatives dans les jugements des étudiants, tant pour la présentation que pour l'observation dans l'étude du comportement moteur de la gerbille. **L'emploi de documents vidéo n'altère ni n'améliore la qualité des observations ici.** La présentation et l'observation des SMS dans le cas de la gerbille parce qu'elles sont considérées comme ne posant pas de problèmes difficiles, ne font pas ressortir de différences explicables par la nature du contrat didactique qui régit ces deux catégories d'étudiants que sont ceux de la licence de Psychologie (soumis à un contrôle continu par la réalisation d'un compte rendu au terme de chaque séance de TP) et ceux de la maîtrise de Sciences Naturelles (évalués en fin d'année), comme dans le cas de l'araignée. De plus, ce TP gerbille est pratiquement celui qui termine la série annuelle de TP pour les deux UV, de Psychophysiology (pour les étudiants de Psychologie) et d'Ethologie (pour les étudiants de la maîtrise de Sciences Naturelles). Toute l'expérience capitalisée au cours de l'année universitaire dans ces enseignements pratiques par les étudiants, peut donc être mobilisée ici, et faire passer, parmi d'autres raisons (ce sont des observations de mammifères ; elles sont de taille relativement grande), pour faciliter les observations dans ces TP, quelle que soit la situation d'observation (V, C, ou I).

3/ ANALYSE DES TEMPS D'OBSERVATION

3-1/ INTRODUCTION, MATÉRIEL ET MÉTHODES

Pendant leur analyse de l'ontogenèse du comportement moteur de la gerbille, les étudiants observent plusieurs séquences : ici 5 mn d'observation par animal et 2 animaux par stade de développement considéré sont proposés aux étudiants. 5 stades de développement sont sélectionnés pour codage par les enseignants. Dans les bandes vidéo filmées du comportement moteur de la gerbille, 3 animaux sont filmés par stade de développement pendant 5 minutes chacun. Cependant l'expérience de quelques séances de TP a montré qu'il était lourd d'observer et de coder 3 animaux par stade de développement. Les enseignants ont donc donné comme consigne aux étudiants, d'observer les 3 animaux, mais de n'en coder que 2 (dans les situations vidéo C et I). En situation "animaux vivants" (V), les étudiants n'observent et ne codent que 2 animaux par stade. Le temps minimal d'observation dans chaque situation eu égard au nombre de séquences comportementales observées et codées, soit 5 mn X 5 stades X 2 ou 3 animaux = 50 mn ou 75 mn ;

Comme pour le TP araignée, ce travail a porté sur 9 groupes : 8 de licence de Psychologie dans les trois situations testées : 2 "animaux vivants" (V), 1 "vidéo centrale" (C), 6 "vidéo interactive" (I) ; et 1 de la maîtrise de Sciences Naturelles en "vidéo interactive" I*4. Au total 4 enseignants interviennent (Enseignants 3, 4, 7, 8)

3-2/ RÉSULTATS

Un résultat commun aux étudiants de Psychologie et à ceux de maîtrise de Sciences Naturelles est que tous, quand ils observent des gerbilles vivantes, le font sous le même angle. Comme nous avons pu l'observer en salle et sur les bandes vidéo filmées des séances de TP, ils ne se déplacent pas tout autour des animaux, comme ils le font pour les araignées vivantes. Ils restent à leur place et voient les animaux comme sur le document vidéo filmé des gerbilles fait avec une caméra fixe.

Par ailleurs, comme pour le TP "araignée", l'observation "effective" s'effectue en séquences dont nous avons relevé le nombre et la durée pour chaque situation de TP.

3-2-1/ Les durées des séquences d'observation "effective"

N° d'ord. des séq.	C ₃	I ₃	I' ₃	I ₄	I* ₄	I ₇	I ₈	V ₃	V ₇
1	322	149	144	144	168	174	175	91	207
2	303	178	306	10	272	49	7	441	119
3	201	56	14	13	275	36	12	601	624
4	326	22	8	134	315	47	20	409	412
5	263	325	71	5	289	392	22	455	226
6	314	13	112	86	301	426	6	506	340
7	53	16	5	7	303	57	284	456	532
8	310	29	308	299	263	67	20	302	292
9	43	306	308	7	277	133	43	307	293
10	306	322	54	283	358	29	376	443	293
11	303	575	8	28	217	36	42	-	297
12	316	110	373	285	287	19	54	-	-
13	-	330	328	595	316	41	307	-	-
14	-	278	319	287	293	38	28	-	-
15	-	49	311	82	-	35	12	-	-
16	-	21	38	185	-	44	41	-	-
17	-	211	20	11	-	23	76	-	-
18	-	50	379	8	-	19	121	-	-
19	-	151	16	68	-	22	289	-	-
20	-	37	16	283	-	23	281	-	-
21	-	121	268	31	-	163	10	-	-
22	-	39	290	6	-	125	82	-	-
23	-	141	135	80	-	64	136	-	-
24	-	147	591	185	-	128	83	-	-
25	-	11	32	147	-	48	121	-	-
26	-	39	25	123	-	53	43	-	-
27	-	46	87	552	-	29	139	-	-
28	-	11	50	299	-	42	35	-	-
29	-	66	101	17	-	21	20	-	-
30	-	89	25	7	-	46	19	-	-
31	-	186	108	28	-	46	19	-	-
32	-	227	344	7	-	67	299	-	-
33	-	117	8	-	-	181	16	-	-
34	-	81	-	-	-	65	18	-	-
35	-	63	-	-	-	35	20	-	-
36	-	109	-	-	-	41	208	-	-
37	-	137	-	-	-	20	10	-	-
38	-	43	-	-	-	60	29	-	-
39	-	351	-	-	-	60	27	-	-
40	-	183	-	-	-	67	29	-	-
41	-	167	-	-	-	65	44	-	-
42	-	123	-	-	-	126	87	-	-

43	-	192	-	-	-	353	13	-	-
44	-	205	-	-	-	28	189	-	-
45	-	-	-	-	-	96	32	-	-
46	-	-	-	-	-	95	67	-	-
47	-	-	-	-	-	26	24	-	-
48	-	-	-	-	-	60	9	-	-
49	-	-	-	-	-	36	11	-	-
50	-	-	-	-	-	31	9	-	-
51	-	-	-	-	-	87	37	-	-
52	-	-	-	-	-	229	13	-	-
53	-	-	-	-	-	72	15	-	-
54	-	-	-	-	-	62	35	-	-
55	-	-	-	-	-	127	58	-	-
56	-	-	-	-	-	37	44	-	-
57	-	-	-	-	-	35	16	-	-
58	-	-	-	-	-	40	16	-	-
59	-	-	-	-	-	38	52	-	-
60	-	-	-	-	-	97	36	-	-
62	-	-	-	-	-	69	34	-	-
63	-	-	-	-	-	33	34	-	-
64	-	-	-	-	-	85	56	-	-
65	-	-	-	-	-	62	30	-	-
66	-	-	-	-	-	108	23	-	-
67	-	-	-	-	-	92	296	-	-
68	-	-	-	-	-	71	14	-	-
69	-	-	-	-	-	71	12	-	-
70	-	-	-	-	-	29	152	-	-
71	-	-	-	-	-	48	98	-	-
72	-	-	-	-	-	59	27	-	-
73	-	-	-	-	-	59	7	-	-
74	-	-	-	-	-	29	34	-	-
75	-	-	-	-	-	88	48	-	-
76	-	-	-	-	-	76	85	-	-
77	-	-	-	-	-	153	123	-	-
78	-	-	-	-	-	35	10	-	-
79	-	-	-	-	-	55	17	-	-
80	-	-	-	-	-	36	20	-	-
81	-	-	-	-	-	264	69	-	-
82	-	-	-	-	-	42	20	-	-
83	-	-	-	-	-	48	15	-	-
84	-	-	-	-	-	46	494	-	-
85	-	-	-	-	-	65	318	-	-
86	-	-	-	-	-	37	320	-	-
87	-	-	-	-	-	52	-	-	-
88	-	-	-	-	-	169	-	-	-
89	-	-	-	-	-	174	-	-	-

Dur obs	3060	6122	5202	4302	3934	7001	6794	4011	3635
dur. moy	255	139,14	157,64	134,44	281	78,66	79	401,1	330,4
Ec. typS	102,6	118,9	98,5	156,1	45,4	75,6	102	139,5	144,8
Var S ²	10518	14142,2	9702,25	24371	2058	5722	10416	19459	20980
dur mini.	3000 (10an.)	4500 (15an.)	3000 (10an.)	3000 (15an.)	3000 (15an.)	3000 (10an.)	3000 (10an.)	3000 (10an.)	3000 (10an.)
dur tot.	10180	9102	9922	4914	4527	12246	10431	5520	3927
	C ₃	I ₃	I' ₃	I ₄	I* ₄	I ₇	I ₈	V ₃	V ₇

Tableau VIII-62 : Ordre de successions et durées des séquences d'observation "effective" pour 9 groupes de TP en situations "animaux vivants"(2), "vidéo centrale"(1) et "vidéo interactive"(6) faisant intervenir 4 enseignants numérotés 3, 4, 7, 8.

Les unités de temps sont données en secondes.

Les 7 dernières lignes donnent successivement :

- Nbre seq : le nombre de séquences d'observation "effective" ;

- Dur obs : la durée totale d'observation "effective" ;

- dur. moy : la durée moyenne des observations effectives ;

- Ec. typ S : l'écart-type

- Var S² : la variance ;

- dur minim : durée minimale liée au nombre total d'animaux à observer et à coder ;

- dur tot. : la durée totale de la phase d'observation dans la séance de TP de 4 heures, pour chacun des 9 groupes.

3-2-2/ Séquences d'observation "effective", temps moyens d'observation "effective" et leurs écarts types (Tableau VIII-62, Figure 22-VIII page 180).

En portant une attention sur les durées des séquences d'observation "effective" des différentes situations (Tableau VIII-62), il apparaît que :

- en situations "animaux vivants" et "vidéo centrale", le nombre de séquences d'observation "effective" ($V_3=10$; $V_7=11$; $C_3=12$) est proche du nombre d'animaux proposés par les enseignants à observer et à coder (10 animaux). De même les temps moyens d'observation "effective" par séquence ($V_3=401s$; $V_7=330s$; $C_3=255s$) sont proches du temps proposé à l'observation de chaque animal vivant ou filmé (soit 300s). L'observation de gerbilles vivantes ou de leur document vidéo en "vidéo centrale" ne semble pas poser aux étudiants de problème différent au point de vue temps. **Les étudiants observent de manière linéaire, sans pratiquement revenir en arrière sur ce qui a déjà été observé. Ils observent en laissant simplement le temps défilé pendant environ 300s.**

- pour les situations "vidéo interactive", les séquences d'observation "effective" sont plus nombreuses ($I_3=44$; $I'_3=33$; $I_4=32$; $I^*4=14$; $I_7=89$; $I_8=86$) que pour les situations "vidéo centrale" (C_3) commandée par l'enseignant et "animaux vivants" (V_3 et V_7). Seule la situation "vidéo interactive" ($I^*4=14$), montre un nombre de séquences d'observation "effective" relativement faible et voisin de ce qu'on observe en situations "vidéo centrale" et "animaux vivants". C'est la situation du groupe d'étudiants de maîtrise de Sciences Naturelles dont le niveau d'observation en Ethologie est élevé (Ils ont eu de nombreux TP sur des animaux vivants, et souvent sur des animaux difficiles à observer en Ethologie ce qui pour eux, n'est pas le cas ici), et dont le contrat didactique, nous l'avons déjà signalé, est différent de celui des étudiants de la licence de Psychologie qui forment les autres groupes. L'analyse détaillée des séquences de ces autres groupes en situation "vidéo interactive" nous permet de les distinguer en trois catégories :

- une première catégorie I_3 , I'_3 , et I_4 dont le nombre de séquences d'observation "effective" (44, 33, 32) peut être considéré comme moyennement élevé ;

- une deuxième catégorie I_7 et I_8 dont le nombre de séquences d'observation "effective" (89, 86) est très élevé. Cette distinction se retrouve dans les temps moyens d'observation "effective" par séquence de ces situations. Pour la première catégorie les temps moyens respectifs sont : $I_3=139s$, $I'_3=158s$, $I_4=134s$ et pour la seconde catégorie, ces temps sont : $I_7=77s$, $I_8=79s$.

- quant à la situation I^*4 du groupe des étudiants de la maîtrise de Sciences Naturelles, elle est, du point de vue temps moyen d'observation "effective" (281s), nous l'avons déjà signalé, plus proche des situations "animaux vivants" et "vidéo centrale".

Les deux premières catégories de situations "vidéo interactive" ainsi identifiées à partir du nombre de séquences d'observation et des temps moyens d'observation "effective" par séquence, peuvent s'expliquer à partir des enseignants qui ont assuré ces TP. Les enseignants 3 et 4 dont les groupes forment la première catégorie sont des enseignants chevronnés, expérimentés tandis que les enseignants 7 et 8 dont les groupes constituent la deuxième catégorie sont novices, intervenant dans ces TP pour la première fois. **Le niveau des étudiants (I^*4), mais aussi leur interaction avec les enseignants, et la plus ou moins grande assurance et compétence des enseignants influencent la stratégie d'observation adoptée par les étudiants en vidéo interactive.**

Les durées des temps moyens d'observation "effective" par séquence et par situation permettent donc de distinguer 3 ensembles (Tableau VIII-62 ; Figure 22-VIII, graphe 1, page 180) :

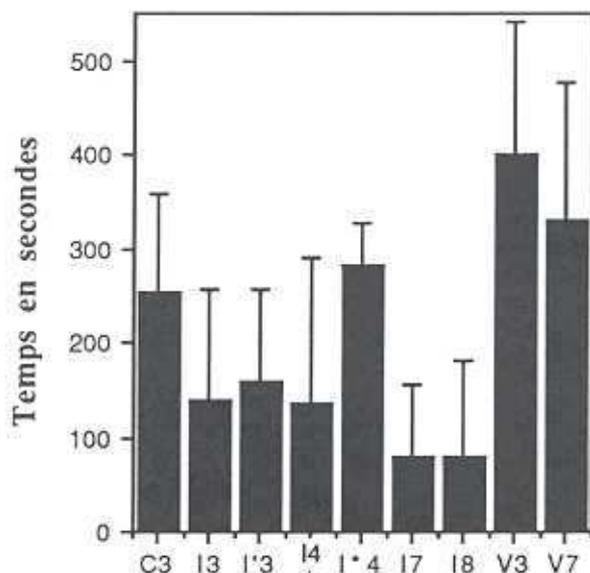
°° un premier ensemble constitué des situations dont la durée du temps moyen d'observation "effective" est proche de 300 secondes : situations C_3 , V_3 , V_7 , I^*4 ;

°° un deuxième ensemble dont la durée du temps moyen est d'environ 150 secondes et qui est formé par un ensemble de situations "vidéo interactive" I_3 , I'_3 , I_4 ;

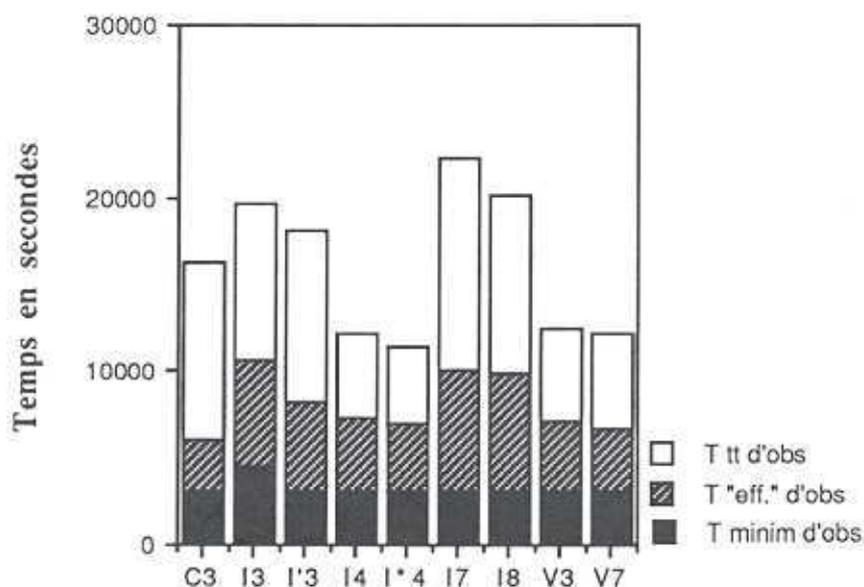
°° enfin le troisième ensemble dont la durée du temps moyen se situe autour de 80 secondes : I_7 et I_8 .

En passant d'un ensemble à l'autre, du premier au troisième, la durée des temps moyens d'observation "effective" est, chaque fois, environ la moitié de celle du précédent.

GERBILLES



Graphe 1 : Temps moyens d'observation et écarts types



Graphe 2 : Temps d'observation minimale, "effective", totale

Figure 22.VIII : Temps d'observation dans le TP Ontogenèse du comportement moteur de la gerbille :

- le Graphe 1 visualise les temps moyens d'observation et les écarts-types dans chaque situation testée (V, C, I). S'y reconnaissent les trois stratégies d'observation développées par les étudiants en fonction de la situation et des enseignants (C₃, V₃, V₇ et I*₄ ; I₃, I'₃ et I₄ ; et enfin I₇ et I₈)

- le Graphe 2 visualise à la fois, pour chaque situation testée, le temps d'observation "effective", le temps d'observation théorique et la durée totale de la phase d'observation pendant la séance (temps total d'observation).

Les écarts types, en revanche, exceptée la situation I*4 (moindre dispersion), ne sont pas très discriminants ;

Le temps total d'observation "effective" résultant de la somme des durées des différentes séquences, le temps minimal correspondant au temps total du nombre d'animaux observés sur la base de 300 secondes (5 minutes) par animal pour chaque séance de TP, la durée totale de la phase d'observation durant la séance de TP sont représentés simultanément dans le tableau VIII-62 et sur le graphe 2 de la figure 22-VIII. Le temps consacré effectivement aux observations est :

°° très peu différent du temps minimal donné en consigne par les enseignants pour les situations "animaux vivants" (V3 et V7), la situation "vidéo centrale" (C3), mais aussi pour certaines situations "vidéo interactive"s (I4 et I*4). Dans toutes ces situations les étudiants observeraient en laissant défiler le temps, sans beaucoup de retours (vidéo) ou répétitions ("animaux vivants") sur les observations déjà faites ;

°° est bien supérieur au temps minimal donné en consigne par les enseignants. Ceci concerne les situations "vidéo interactive"s I3, I'3, I7, I8. Ici, les possibilités qu'offre la "vidéo interactive" sont utilisées : ralenti ou accéléré, retour ou avance rapides, arrêt sur image.

3-2-3/ Résultats de l'analyse de variances à 1 ou 2 facteurs contrôlés (Situations et Enseignants) sur les durées des séquences d'observation "effective".

Nous n'avons pas pour les 9 groupes d'étudiants qui ont travaillé avec 4 enseignants les mêmes modalités V, C, I pour les situations. Aussi, ne pouvons-nous pas faire d'analyse de variances sur l'ensemble des situations (V, C, I) et des enseignants. Par exemple, la situation "vidéo centrale" C₃ n'a été filmée que pour l'enseignant 3. En revanche, la situation "vidéo interactive" filmée chez les 4 enseignants nous permet de faire une analyse de variance à un facteur contrôlé (les enseignants), pour savoir si ce facteur influence significativement cette situation d'un groupe d'étudiants à un autre. Ceci revient à tester si l'influence des enseignants est significative dans cette situation. Cette différence due aux enseignants est très significative (p.=0,000) en situation "vidéo interactive". Nous n'avons pas inclus dans cette analyse la situation "vidéo interactive" I*4 du groupe d'étudiants de maîtrise de Sciences naturelles régis par un contrat didactique différent et dont un seul groupe a été filmé ici.

Entre les situations V, I, de l'enseignant 3 et de l'enseignant 7 nous pouvons réaliser une analyse de variances à deux facteurs contrôlés, puisque nous avons les mêmes modalités de ce facteur (Situation) chez chaque enseignant. Cette analyse nous donne:

Facteurs Groupes de TP	Situations (V,I)	Enseignants(3,7)	Interact
Temps d'observation en séance de TP pour 5 groupes.	** p.= 0,000	** p.= 0,000	NS

Tableau VIII-63 : Comparaison des situations et des enseignants à partir des temps d'observation, pour 5 groupes de TP en situations "animaux vivants" (V) et "vidéo interactive"(I) avec 2 enseignants (3 et 7).

(**) indique des différences significatives p=0,01.

NS montre qu'il n'y a pas de différences.

Ainsi, pour le TP Gerbilles, il apparaît que du point de vue des temps d'observation entre groupes, il y a des différences très significatives d'une situation à l'autre (par exemple V et I des enseignants 3 et 7), et à l'intérieur d'une même situation (par exemple I) entre enseignants.

3-2-4/ La comparaison, 2 à 2, des différents groupes par le test t nous permet de préciser ceux qui diffèrent significativement (voir tableau VIII-64).

		Enseign 3				Ense 4	Ensei 7		Ensei 8
		C3	I3	I'3	V3	I4	I7	V7	I8
E3	C3		**	NS	**	**	**	NS	**
	I3			NS	**	NS	**	**	**
	I'3				**	NS	**	**	**
	V3					**	**	NS	**
E4	I4						**	**	*
E7	I7							**	NS
	V7								**
E8	I8								

Tableau VIII-64 : Comparaison des stratégies d'observation "effective" en fonction du temps dans les diverses situations testées (C, I, V) du TP "Ontogenèse du Comportement moteur de la gerbille", avec 4 enseignants (3, 4, 7, 8).

** indique des différences significatives au seuil de 0,01.

NS indique qu'il n'y a pas de différences significatives.

Ce test t permet de retrouver la distinction en 3 catégories déjà faite des situations des 9 groupes d'étudiants (si on y compte la situation I*₄ des étudiants de la maîtrise de Sciences Naturelles) sur la base du dépouillement des temps d'observation "effective" de séquences de comportements et des graphiques que nous avons tracés à cet effet (Tableau VIII-62 et Figure 22-VIII) :

- cependant il révèle, au sein de la première catégorie qui regroupe les situations C₃, V₃, V₇ et I*₄, des différences significatives entre les situations V₃ et C₃ ; V₃ et I*₄ (test p. = 0,006), tandis qu'il n'y a pas de différence entre V₇ et ces situations ni entre V₇ et V₃. La situation "animaux vivants" de l'enseignant 3 (V₃) s'oppose donc significativement avec les deux situations vidéo "centrale" (C₃) et "interactive" (I*₄). Dans la stratégie commune adoptée par ces groupes, celui qui observe dans la situation "animaux vivants V₃ de l'enseignant 3, manifeste une particularité qui la distingue des situations vidéo mais pas de l'autre situation "animaux vivants" V₇. Mais il reste que, dans l'ensemble il y a un continuum de V₃ à I*₄ et C₃, en passant par V₇: les étudiants qui ont travaillé dans ces situations ont adopté la même stratégie d'observation "effective" de comportement caractérisée par une durée proche de celle donnée en consigne (300 secondes d'observation "effective" par animal à chaque âge) par les enseignants (Figure 22-VIII, graphe 2). Les durées moyennes des temps d'observation "effective", comme nous l'avons déjà signalé, sont pour les situations

"animaux vivants" V3 (temps moyen=401s) et V7 (temps moyen=330s) ; les situations "vidéo interactive" I*4 (temps moyen=281s) et "vidéo centrale" C3 (temps moyen=255s) ;

- une deuxième catégorie regroupe les situations "vidéo interactive" I3, I'3, et I4 qui ne diffèrent pas non plus entre elles mais se distinguent significativement des autres situations. Ces groupes peuvent être caractérisés comme ayant adopté, du point de vue de la durée du temps d'observation "effective", une stratégie intermédiaire. Ces étudiants ne se contentent pas de laisser défiler le temps conformément à la consigne d'observation donnée par les enseignants, mais découpent le comportement à observer en morceaux importants représentant en durée environ un temps moitié de celui proposé pour l'observation de chaque âge (I3=139s, I'3=158s, I4=134s). Ils font quelques retours en arrière et des arrêts sur image (Figure 22-VIII, graphe 2);

- enfin, une troisième et dernière catégorie est constituée des situations "vidéo interactive"s I7 et I8, qui ne diffèrent pas entre elles, mais diffèrent de toutes les autres (Tableau VIII-64). Elles sont caractérisées par de nombreuses petites séquences d'observation "effective". Dans ces situations, les étudiants, au lieu de laisser défiler le temps pendant la durée de 300 secondes proposée par les enseignants pour l'observation de chaque animal, pour chaque stade de développement, adoptent la stratégie de découper le comportement à observer en petits morceaux correspondant à des temps d'observation "effective" de durée beaucoup plus petite que précédemment (I7=I8=79s) avec de nombreux retours en arrière, des arrêts sur image et peut-être des accélérations (Figure 22-VIII, graphe 2).

3-3/ DISCUSSION

Dans le cas du TP sur le comportement moteur de la gerbille, la liberté de l'étudiant, donc sa stratégie en matière d'observation de comportement s'exprime en "vidéo interactive" (I), dont il peut utiliser toutes les possibilités (avance et retour rapides, accéléré et ralenti, arrêt sur image) que dans les deux autres situations : "animaux vivants" (V) et "vidéo centrale" (C). C'est cette liberté que permet l'observation en situation "vidéo interactive" qui explique la diversité de stratégies, au point de vue durée du temps d'observation "effective" de séquences de comportement, entre les groupes qui ont fait le TP dans cette situation (I3, I'3, I4, I7, I8, et même I*4).

La stratégie d'observation mesurée en nombre et durée de séquences d'observation "effective" entre les différents groupes sous l'influence des enseignants permet de les distinguer en trois catégories : les groupes qui observent par tranches de temps de 5 mn conformément à la consigne de l'enseignant, surtout en situations "animaux vivants" (V) et "vidéo centrale" (C) ; les groupes qui observent en tranches de durée plus petite dans les situations "vidéo interactive" (I) des enseignants 3 et 4 ; enfin les groupes qui découpent le comportement en de nombreuses séquences de faible durée. Ce sont les groupes des enseignants 7 et 8.

Plus les étudiants sont assurés (cf I*4), plus leurs observations sont possibles sans retour sur l'image en vidéo. Et plus les enseignants sont assurés, plus les étudiants le sont aussi. Ces conclusions émergent surtout des différences entre groupes placés en situation I. Les autres groupes (C et V), sont plus forcés, par la situation, à des observations, sans répétition (notamment pour C).

4/ DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Dans le cas du comportement moteur de la gerbille, il n'y a pas une opposition nette entre les situations "animaux vivants" d'une part et vidéo d'autre part, comme dans le cas du comportement prédateur de l'araignée. Ici, l'animal vivant ne pose pas de difficultés particulières d'observation comme chez l'araignée vivante. Ces différences dans l'observation de ces 2 comportements tiennent probablement aux faits suivants :

- chez la gerbille vivante, le comportement moteur s'exécute sans être pratiquement perturbé par la présence d'un observateur tandis que chez l'araignée, le comportement

prédateur s'exécute très rapidement et est fortement influencé chez les animaux vivants par le milieu environnant ;

- **les étudiants qui observent le comportement moteur chez la gerbille vivante tout comme l'enseignant qui filme ce comportement, le regardent sous le même angle**, comme nous avons pu le constater sur les bandes vidéo filmées des séances et par nos observations directes en salle de TP. Le fait que l'angle d'observation ne varie pas, explique, d'une certaine manière, **l'absence de différences significatives entre situations "animaux vivants" (le vivant n'est pas utilisé pour avoir de meilleures observations qu'en vidéo) et vidéo** (les films vidéo sont suffisants pour effectuer toutes les observations demandées). Dans le comportement prédateur de l'araignée, les étudiants qui observent sur des animaux vivants ou l'enseignant qui filme ce comportement, le font constamment sous des angles différents. Il ne peut donc pas y avoir le même angle de vue selon qu'on observe des animaux vivants ou des documents vidéo réalisés sur ces animaux : la vidéo peut alors être un plus par rapport à une mauvaise observation du vivant. Mais le vivant peut intéresser plus les étudiants de Sciences Naturelles, plus chevronnés pour observer des comportements sur des animaux vivants pas faciles à observer.

Les résultats issus de l'évaluation de leurs difficultés par les étudiants pour comprendre le développement moteur de la gerbille montrent que celles-ci ne sont pas identiques à celles rencontrées pour l'analyse du comportement prédateur de l'araignée. **Globalement il paraît plus facile aux étudiants d'observer le développement du comportement moteur de la gerbille que le comportement prédateur de l'araignée.**

En revanche, comme dans le cas du comportement prédateur de l'araignée, la présentation, même faite avec le même document vidéo, ne gomme pas l'influence personnelle de l'enseignant qui apparaît significative dans les jugements des étudiants. Mais, elle était suffisante eu égard à la faible difficulté de ce TP par rapport au niveau des étudiants, même ceux de la licence de Psychologie. Rappelons que sa position terminale, fait que ce TP bénéficie de tout l'apprentissage réalisé par les étudiants dans les autres TP.

La différence entre les comportements des "animaux vivants" et ceux filmés de ces animaux n'étant pas significative, c'est la stratégie d'observation mesurée en nombre et durée de séquences d'observation "effective" entre les différents groupes sous l'influence des enseignants qui permet de les distinguer en différentes catégories. La "vidéo interactive" en particulier autorise la diversification des stratégies d'observation chez les étudiants à la recherche de la meilleure d'entre elles. Mais cette stratégie, si elle caractérise quelquefois les étudiants (le bon niveau des étudiants de Sciences Naturelles qui ne sentent pas la nécessité de faire des retours sur image), caractérise aussi l'interaction étudiants/enseignant : les enseignants moins sûrs d'eux induisent plus de retours sur image, et de temps d'observation, en vidéo interactive, de la part des étudiants.

Dans le cas de l'analyse de ce TP, les indices comportementaux apportent donc des renseignements qui ne contredisent pas les réponses faites par les étudiants au questionnaire, mais qui complètent ces réponses par des informations intéressantes sur les stratégies d'observation, qui varient certes avec les situations, mais aussi avec le degré d'expérience et d'assurance des enseignants d'une part, des étudiants de l'autre.

CHAPITRE-IX DIFFICULTÉS DES ÉTUDIANTS ET MODALITÉS D'OBSERVATION LORS DU TP SUR "LE COMPORTEMENT SEXUEL DU COBAYE"

1/ INTRODUCTION - OBJECTIFS DU TP

Ce TP n'est réalisé qu'en situation vidéo. Il se déroule sur 4 heures et comporte deux aspects : la présentation introductive des SMS réalisée par l'enseignant ; l'observation et la reconnaissance des SMS faite par les étudiants après la présentation. Ils ont ensuite à analyser leurs données et à rédiger leur compte rendu. Des objectifs ont été sélectionnés par les enseignants (voir annexe 11). Le document écrit distribué dans ce TP ne comporte pas seulement les objectifs poursuivis, mais aussi des définitions de certains concepts comme l'acte moteur (AM), la séquence motrice simple (SMS), l'activité thématique comportementale (ATC). Il pose sommairement le problème des comportements d'interaction entre plusieurs individus, perspective dans laquelle se situe le comportement sexuel du cobaye.

Le But du TP est donné. Il s'agit <<d'entraîner les étudiants à l'analyse d'une séquence comportementale à laquelle participent deux individus>>. Le comportement proposé est un fragment du comportement reproducteur du cobaye, correspondant à l'activité de parade et d'accouplement. Les objectifs spécifiques suivants sont poursuivis :

- *premier objectif général*. Analyser le comportement du cobaye mâle afin d'établir son éthogramme..

objectif 1. Observer pour se familiariser avec les SMS du mâle.

objectif 2. Être capable de reconnaître ces SMS. Ce sont : la cour, le flairage génital, le flairage non génital, la monte correcte, la monte incorrecte, la poursuite, l'intromission, l'éjaculation.

objectif 3. Inventorier les différentes SMS repérables au cours du comportement sexuel d'un mâle.

objectif 4. Noter toutes les SMS qui apparaissent dans l'ordre où elles apparaissent.

objectif 5. Établir une matrice des successions des SMS du mâle pour chaque interaction observée.

objectif 6. Donner une image synthétique du comportement d'interaction du mâle (diagramme de flux), où les transitions entre SMS sont représentées par des flèches dont l'épaisseur est proportionnelle à la fréquence de la transition observée. Chaque SMS sera représentée par un cercle de rayon proportionnel à sa fréquence relative.

objectif 7. Discuter les résultats obtenus.

- *deuxième objectif général*. Analyser le comportement de la femelle afin d'établir son éthogramme.

objectif 1. Coder par écrit ses SMS.

objectif 2. Établir leurs successions par rapport aux SMS du mâle.

objectif 3. Traiter une interaction avec une femelle réceptive et une interaction avec une femelle non réceptive.

Les autres objectifs ne sont pas différents.

- *troisième objectif général*. Analyser l'organisation temporelle pour les interactions avec une femelle réceptive.

objectif 1. Repérer grâce au chronomètre affiché le moment d'apparition de chaque monte, intromission, éjaculation.

objectif 2. Construire pour chaque interaction un diagramme représentant les intervalles temporels entre ces différentes SMS.

objectif 3. Discuter les résultats obtenus.

Le comportement du mâle Cobaye en présence d'une femelle se caractérise par une parade spectaculaire reconnaissable à une démarche lente, dandinante, avec émissions de cris de basses fréquences. 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 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.

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 hypothèse est que, 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.

Trois interactions de couples cobaye d'une durée de 10 minutes chacune sont observées pendant ce TP :

- entre un mâle et une femelle non réceptive ;
- entre le même mâle et une deuxième femelle réceptive ;
- entre un deuxième mâle et la même femelle réceptive

2/ ANALYSE DU QUESTIONNAIRE

2-1/ MATÉRIEL ET MÉTHODES

2-1-1/ Le texte du questionnaire (5) (voir texte du questionnaire, tableau IV-25 Chapitre IV, 2-6-3/ : questionnaires remplis à la fin de chaque séance de TP)

Comme pour les TP sur l'araignée et la gerbille, les enseignants responsables de ce TP distribuent, au début de la séance, des documents écrits aux étudiants et indiquant les objectifs poursuivis. Ici comme pour la gerbille, l'aspect chronométrage des SMS n'est pas retenu.

A la fin du TP, les étudiants remplissent le questionnaire pour exprimer leurs difficultés par rapport aux différentes phases de la séance : la compréhension de la présentation des SMS du comportement sexuel du cobaye par l'enseignant ; l'observation de ces SMS par les étudiants eux-mêmes (voir Chapitre IV, tableau IV-25).

Ce questionnaire porte donc sur certains objectifs du TP que les étudiants devraient atteindre au terme de la séance (voir Introduction 1 ci-dessus, Objectifs poursuivis, et annexe 16).

2-1-2/ Plan expérimental du TP "Comportement sexuel du cobaye" (voir protocole général).

Le tableau IX-65 est un extrait du plan général d'expérimentation (Chapitre IV, tableau 19) et relatif au TP sur le comportement sexuel du cobaye pour les étudiants de la licence de Psychologie. A cause du rejet unanime de la situation "vidéo centrale" (C) dès la première

Aspects du TP Situations	Présentation		Observations	
	C6	I6	C6	I6
SMS				
c	4,39	4,37	4,50	4,32
g	4,28	4,63	4,39	4,16
f	4,05	4,47	4,33	4,42
m	4,33	4,58	4,50	4,63
l	3,94	4,37	3,94	4,10
p	4,56	4,26	4,61	4,58
i	3,22	4,05	2,83	3,58
e	2,44	3,26	1,67	1,79
Moy/Situat	3,90	4,25	3,85	3,95
Var/Situat	0,52	0,19	1,11	0,87

Tableau IX-66 : Présentation. Observation

Moyennes des appréciations données (entre 1 et 5) par 2 groupes d'étudiants de la licence de Psychologie de l'enseignant 6 (dans 2 situations, C et I) par rapport aux deux aspects du TP (présentation et observation). La liste des SMS de c à e est donnée sur la colonne gauche du tableau IX-66.

Les deux dernières lignes donnent les moyennes et les variances pour chaque groupe de TP.

Sur ces moyennes une analyse de variances à un facteur contrôlé, la situation (C ou I) a été réalisée, pour voir si les deux groupes d'étudiants de l'enseignant 6 observent de façon significativement différente ou non, selon qu'ils ont travaillé en "vidéo centrale" ou en "vidéo interactive" (voir tableau 52).

Aspects du TP	Facteur Situation
PRESENTATION	NS
OBSERVATIONS	NS

Tableau IX-67 : Comparaison des moyennes des jugements émis par les étudiants pour chaque situation (C ou I) de l'enseignant 6 par une analyse de variance à un facteur contrôlé.

NS indique qu'il n'y a pas de différences significatives au seuil $p = 0,05$ ou $0,01$

Pour les 2 situations I et C de l'enseignant 6 pour les quelles les étudiants ont pu émettre un jugement, ces derniers ne voient aucune différence, ni dans la Présentation réalisée par le même enseignant avec le même document vidéo, ni dans les Observations, qu'ils aient observé en "vidéo centrale" (C) commandée par l'enseignant ou en "vidéo interactive" (I) gérée par eux-mêmes.

Les autres tests statistiques (Mann-Whitney, AFC) ne donnent pas non plus de différences significatives

2-3/ DISCUSSION

Selon les jugements des étudiants, il apparaît qu'il n'y a pas de différence significative pour eux à observer le comportement sexuel du cobaye dans l'une ou l'autre des deux situations testées (C et I) de l'enseignant 6. Ce résultat peut se justifier par le fait que, comme la gerbille, le cobaye est un rongeur de taille assez grande et son comportement sexuel, hormis les difficultés d'observation signalées ci-dessus (voir Introduction au Chapitre IV) et liées à son cycle œstrien, ne pose pas de difficultés particulières. Les deux SMS, e (éjaculation) et i (intromission), difficiles à observer (voir tableau 51 des moyennes), le sont pareillement en "vidéo centrale" ou "interactive". Ces résultats assez proches de ceux obtenus pour le TP "gerbille", tendraient à montrer que, pour les problèmes qui nous intéressent le thème du TP est moins déterminant que la taille de l'animal et sa facilité d'observation.

3/ ANALYSE DES TEMPS D'OBSERVATION

3-1/ MATÉRIEL ET MÉTHODES

Comme dans le cas de la gerbille le temps d'observation, ici, de chaque interaction mâle et femelle, est fixé par l'enseignant à 10 mn. Trois interactions doivent être observées et codées. Soit, $10 \text{ mn} \times 3 = 30 \text{ mn}$ d'observation minimale totale. Sont observées les interactions suivantes :

- entre un premier mâle et une femelle non réceptive ;
- entre le même mâle et une femelle réceptive ;
- entre un deuxième mâle et la même femelle réceptive.

Ces temps, mesurés à partir des bandes vidéo filmées des séances, n'ont été obtenus que pour deux situations "vidéo interactive" (I) enregistrées pour chacun des deux enseignants 5 et 6.

3-2/ RÉSULTATS

3-2-1/ Les durées des séquences d'observation "effective" pour chaque séance de TP filmée du comportement sexuel du Cobaye.

Pour des raisons, signalées plus haut, les seules séances qui ont pu être filmées correspondent aux deux situations "vidéo interactive" (I₅ et I₆), avec les enseignants 5 et 6.

N° d'ord. des séq.	I ₅	I ₆
1	37	446
2	90	51
3	609	101
4	733	116
5	480	77
6	15	662
7	112	576
8	21	46
9	582	216
10	53	93
11	10	12
12	602	163
13	506	649
14	9	141
15	28	28
16	68	62
17	19	5
18	249	385
19	61	58
20	15	70
21	378	61
22	266	-
23	577	-
24	652	-
Nbr. séq.	24	21
Dur. obs	6172	4018
dur moy.	257,17	191,33
Ec typ. S	261,90	214,76
Var S ²	68589,5	46121,2
dur minim	1800	1800
dur tot.	9511	6727
	I ₅	I ₆

Tableau IX-68 : Ordre de successions et durées des séquences d'observation "effective" pour 2 groupes de TP en situations "vidéo interactive" faisant intervenir 2 enseignants numérotés 5 et 6.

Les unités de temps sont données en secondes.

Les 7 dernières lignes donnent successivement :

- Nbre séq : le nombre de séquences d'observation "effective" ;
- Dur obs : la durée totale d'observation "effective" ;
- dur. moy : la durée moyenne des observations effectives ;
- Ec. typ S : l'écart-type ;
- Var S² : la variance ;
- dur min : durée minimale liée au nombre total d'animaux à observer et à coder ;
- dur tot. : la durée totale de la phase d'observation dans la séance de TP, pour chacun des 2

groupes.

3-2-2/ Les résultats tirés des séquences d'observation "effective", des temps moyens d'observation "effective" et des écart types calculés (Tableau IX-68, Figures 23-IX : page 192)

Pour les deux situations "vidéo interactive" (I_5 et I_6) dont les temps d'observation ont été dépouillés, il ressort que :

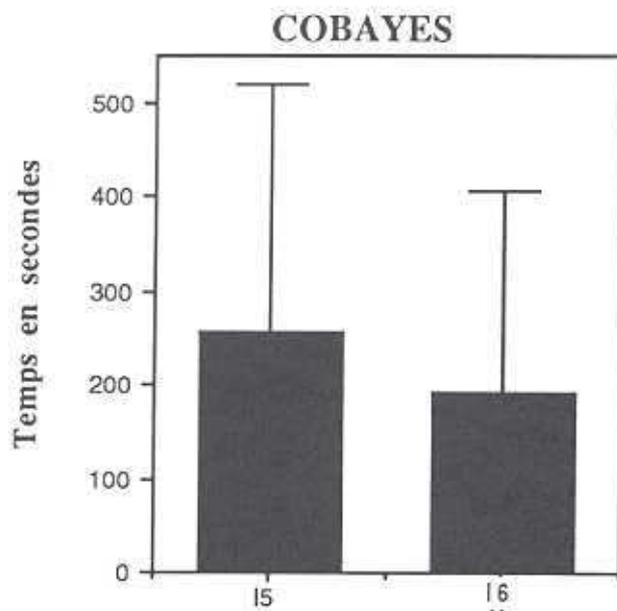
- **le nombre de séquences d'observation "effective"** ($I_5 = 24$; $I_6 = 21$) ne paraît pas significativement différent entre les deux (Tableau IX-68). Les étudiants alternent des séquences de longue durée proche de celle donnée en consigne par l'enseignant, avec des séquences plus courtes correspondant à des observations de portions de comportement d'interaction. Dans les deux situations l'allure générale des 2 graphes est semblable ;

- **la durée moyenne d'une séquence d'observation "effective"** pour chacune des 2 situations filmées est respectivement de 257,17 secondes pour I_5 et de 191,33 secondes pour I_6 (Tableau IX-68, graphes 1 et 2 de la figure 23-IX). Ces durées sont inférieures au temps filmé d'une séquence entre deux individus, mâle et femelle, qui est d'environ 600 secondes. Les étudiants ont une stratégie d'observation "effective" en situation vidéo qui ne tient pas compte de la consigne de l'enseignant. Ils font plusieurs observations de courtes durées, plutôt que trois séquences d'observation "effective" d'environ 600 secondes chacune.

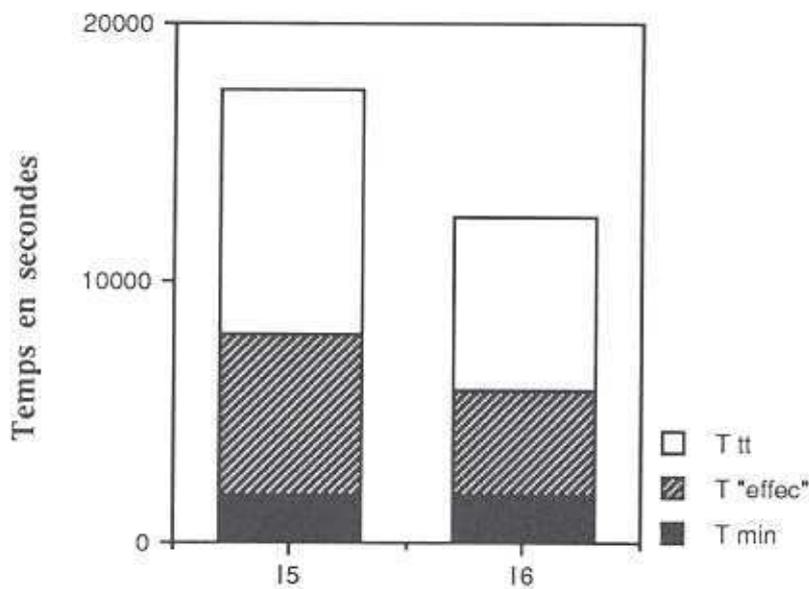
Les durées moyennes des séquences d'observation "effective" et l'écart type (la dispersion) comparés des deux situations I_5 et I_6 montrent qu'ils sont plus grands pour la situation I_5 que pour la situation I_6 . Ces différences sont elles significatives ?

- **le temps total d'observation "effective"** résultant de la somme des durées des différentes séquences d'observation "effective" (T réel), **le temps minimal total** (T min), c'est à dire les 1800 secondes environ que durent ensemble les trois séquences d'interactions filmées entre mâle et femelle cobayes, **la durée totale** (T tt) consacrée à la phase d'observation sur les 4 heures de la séance de TP sont représentés simultanément, sur le graphe 2. Pour l'essentiel, les étudiants n'observent pas de manière linéaire. Ils utilisent les possibilités que leur offre la "vidéo interactive" : avance et retour rapides, arrêt sur image, accéléré et ralenti (le temps total d'observation "effective" de comportement est supérieur au temps minimal correspondant à la durée de l'ensemble des séquences d'interactions filmées). Les étudiants n'observent pas sans discontinuer pendant la phase d'observation (la durée totale de la phase de TP consacrée à l'observation est supérieure à la durée totale des séquences d'observation "effective" de comportements). Les étudiants utilisent une partie du temps de la phase d'observation pour prendre des notes, discuter entre eux et, se reposent dès fois.

La comparaison entre ces deux situations "vidéo interactive" des 2 enseignants (5 et 6) par le test t indique qu'il n'y a pas de différence significative entre elles au seuil $p.= 0,05$. ($p.$ calculé = 0,91). Elle montre que les différences entre situations visualisées par les graphes ne sont pas significatives, par exemple, en ce qui concerne les durées moyennes et les écarts types du graphe 1 de la Figure 23-IX.



Graphe 1 : Temps moyens d'observation et écarts types



Graphe 2 : Temps d'observation minimale, "effective", totale

Figure 23-IX : Temps d'observation dans le TP Comportement sexuel du cobaye:

- le Graphe 1 visualise les temps moyens d'observation et les écarts-types dans les deux situations I₅ et I₆ des deux enseignants 5 et 6
- le Graphe 2 visualise à la fois, pour chacune des deux situations I, le temps d'observation "effective", le temps d'observation théorique et la durée totale de la phase d'observation pendant la séance (temps total d'observation).

3-3/ DISCUSSION

Dans le cas du comportement sexuel du cobaye et pour les deux situations "vidéo interactive" testées des deux enseignants, il n'y a aucune différence significative. Cela signifie que pendant la phase d'observation de ces deux TP en situation I, il n'y a pas d'influence de l'enseignant du point de vue temps d'observation "effective".

Le découpage du comportement en portions de durée plus courte par les étudiants pendant les observations en situation "vidéo interactive", ne semble pas introduire une dimension supérieure dans la qualité de ces observations, contrairement à notre hypothèse de départ.

4/ DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Pour la Présentation des SMS, il est possible de faire l'hypothèse que seule l'influence de l'enseignant est significative, mais pas les situations, comme dans les deux TP précédents. L'évaluation de leurs difficultés par les deux groupes d'étudiants de l'enseignant 5, dont les réponses au questionnaire ne nous sont pas parvenues, aurait permis de tester cette hypothèse comme dans les deux TP précédents.

Il est possible de comparer les deux résultats issus, respectivement, de l'évaluation faite grâce aux durées d'observation "effective" dans la situation "vidéo interactive" (I₅ et I₆) des deux enseignants 5 et 6 (pas de différence significative), et de l'évaluation faite par les étudiants de l'enseignant 6 de leurs propres difficultés pendant la phase d'observation dans les deux situations "vidéo centrale" (C₆) et "vidéo interactive" (I₆) (aucune différence significative : Résultats issus de l'analyse du questionnaire). Cette comparaison conduit à la conclusion que pour ces observations du comportement sexuel du cobaye, il n'y a aucune différence significative :

- entre les 2 situations "vidéo centrale" et interactive ;
- il n'y a pas non plus d'influence de l'enseignant.

Les seules difficultés rencontrées tiennent à la nature des SMS, plus ou moins faciles à observer, de ce comportement quelle que soit la situation dans laquelle on l'observe. Les SMS éjaculation (e) et intromission (i) sont difficiles à observer pareillement dans les 2 situations, C et I.

C'est sans doute pour cette raison que les stratégies d'observation étudiées (séances I₅ et I₆) ressemblent plus aux stratégies I₇ et I₈ du TP "Gerbille" (avec enseignants peu assurés) qu'aux stratégies I₃ et I₄ (avec enseignants chevronnés), alors que les 2 enseignants de ces séances de TP sur le cobaye (5 et 6) sont aussi anciens et expérimentés que les enseignants 3 et 4 du TP "gerbille".

CHAPITRE-X/ L'IRREEMPLAÇABLE ENSEIGNANT DE TP (AVEC OU SANS L'AIDE DE LA VIDÉO) : ÉVALUATION DE DEUX TP D'ÉTHOLOGIE À PARTIR D'UN QUESTIONNAIRE PORTANT SUR LES CONNAISSANCES ACQUISES EN TP.⁽¹⁰⁾

1/ INTRODUCTION

La reconnaissance précise des séquences motrices simples des comportements étudiés, ne constitue qu'une première partie des objectifs de chacun des trois TP d'Ethologie retenus dans notre travail. Ceux-ci visent à enseigner **une méthode d'étude d'un comportement**. La compréhension de cette méthode, grâce à une pratique répétée sur trois exemples différents, est le but poursuivi. Les enseignants concernés l'ont clairement explicité à l'occasion de cette recherche, et ont rédigé les objectifs de chacun des trois TP.

Deux objectifs sont constants dans ces TP :

- réaliser un tableau de matrice de successions des SMS (séquences motrices simples) (cf figure 24-X pour un exemple, page 195) ;
- réaliser, à partir de ce tableau, un diagramme de flux (cf figure 25-X pour un exemple, page 195).

L'atteinte des objectifs de TP est évaluée par l'enseignant à travers un **compte rendu de TP**, individuel ou collectif (par groupe de 5). Les étudiants doivent l'écrire à l'issue de leurs observations, en commençant en salle de TP puis en terminant chez eux.

Une autre évaluation relative à l'atteinte de ces objectifs précis a été faite pour savoir s'ils sont mieux assimilés dans les groupes qui ont travaillé à partir d'animaux vivants (situation V) ou à partir de documents vidéo en vidéo à "commande interactive" (situation I)

La situation vidéo à "commande centrale" rejetée unanimement par les étudiants lors de la première année (1986/87) de cette expérimentation, n'est pas comprise dans la partie de notre évaluation portant sur la deuxième année. Pour cette dernière, **les étudiants ont eu à répondre à un questionnaire d'évaluation des connaissances avant et après un enseignement de TP.**

(10) Une partie de ce chapitre a fait l'objet d'une communication (NDIAYE et CLEMENT, 1989). L'Irremplaçable enseignant de TP (avec ou sans l'aide de la vidéo) : Evaluation de deux TP d'Ethologie : Aspects cognitifs. Actes des 11èmes J.I.E.S. de Chamonix.

		actes qui précèdent.....					
		C	G	M	P	...	
actes qui suivent	C						ΣC
	G						ΣG
	M						ΣM

		ΣC	ΣG	ΣM	ΣP	$\Sigma \text{ total}$

Figure 24-X : Etude des successions des SMS ; une matrice des successions de SMS

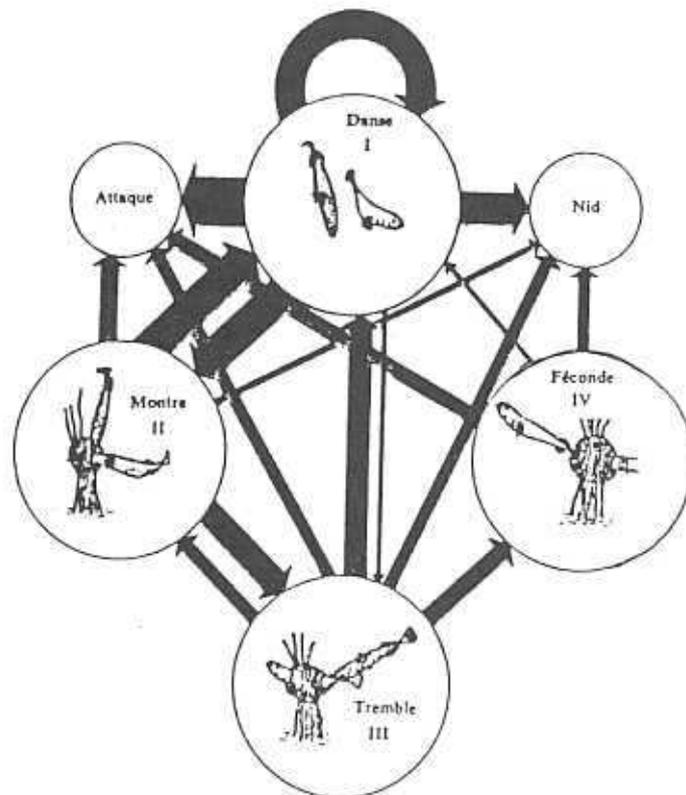


Figure 25-X : Un exemple de diagramme de flux.

Séquence des schémas d'activités spécifiques du comportement sexuel du mâle épinoche dix-épines (en noir) d'après Morris. L'épaisseur des flèches est proportionnelle à la probabilité de passage d'un point à un autre.

2-/ DANS LE TP COMPORTEMENT PRÉDATEUR DE L'ARAIGNÉE

2-1/ MATÉRIEL ET MÉTHODES

2-1-1/ Les notes de comptes rendus de TP

L'atteinte des objectifs de TP par les étudiants de Psychologie est évaluée par chaque enseignant à partir de notes de comptes rendus individuels ou collectifs (par sous-groupe de 5 étudiants). Ces comptes rendus sont faits par les étudiants chez-eux et ramassés à la séance qui suit, et corrigés par l'enseignant.

Nous avons rassemblé quelques notes de sous-groupes de TP dans les différentes situations du TP "araignée". Nous avons procédé à des comparaisons des notes obtenues par les 5 sous-groupes de chaque séance de TP pour savoir si différent significativement ou non, en fonction des groupes d'étudiants, des enseignants ou des situations. Nous avons procédé sur ces notes, à des analyses de variances à deux facteurs contrôlés (enseignants et groupes de TP ; enseignants et situations) et à des tests t pour comparer les différents groupes d'étudiants.

Les étudiants de la maîtrise de Sciences Naturelles concernés par notre évaluation uniquement pendant la deuxième année de cette expérimentation, ne sont pas notés à la suite des séances de TP. Comme nous l'avons déjà signalé, ils passent un examen de TP en fin d'année.

2-1-2/ Le texte du questionnaire

Nous avons cherché, au cours de la deuxième année d'expérimentation, à réaliser nous-mêmes des tests individuels relatifs à certains acquis cognitifs à partir des objectifs constants pour les trois séances de TP :

Nous reproduisons ci-après le texte du questionnaire, tableau IV-26 du Chapitre IV, 2-6-5 :

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.

Le questionnaire est distribué avant le TP, puis avec un léger changement dans le paragraphe introductif (au lieu de <<Vous allez étudier le comportement...>>, on remplace par <<Vous avez étudié...>>), au début de la séance suivante de TP (les étudiants ayant donc eu le temps de faire leur compte rendu).

Les réponses des étudiants au questionnaire posé sont classées par catégorie de réponses et analysées statistiquement par AFC (voir Chapitre I-Introduction générale, 7-2/ Traitements statistiques utilisés dans cette thèse).

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.

Reproduction du Tableau IV-26 : Texte du questionnaire de connaissances 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)

2-2/ RÉSULTATS

2-2-1/ Les notes de comptes rendus de TP (Tableau XI-69)

Enseignants	Situations	1		2		7	
		notes/20 1987/88		notes/20 1986/87		notes/20 1987/88	
		Gr 1	Gr 2	Gr 1	Gr 2	Gr 1	Gr 2
V	1er ss gr	15	16			11	14
	2èm ss gr	13	14			13	12
	3èm ss gr	13	14			12	11
	4èm ss gr	13	12			12	13
	5èm ss gr	14	14			11	12
C	1er ss gr			13			
	2èm ss gr			13,5			
	3èm ss gr			?			
	4èm ss gr			15			
	5èm ss gr			17			
I	1er ss gr	14	13	12,5		14	
	2èm ss gr	14	13	15,5		10	
	3èm ss gr	14	13	10		12	
	4èm ss gr	13	13	13		11	
	5èm ss gr	15	14	15		10	
V+C	1er ss gr			15			
	2èm ss gr			08			
	3èm ss gr			11			
	4èm ss gr			11,5			
	5èm ss gr			13,5			

Tableau X-69 : Notes de comptes rendus du TP "Comportement prédateur de l'araignée" données par les 3 enseignants :1 (notes de 1987/88), 2 (notes 1986/87) et 7 (notes de 1987/88). La note est attribuée à chacun des 5 sous-groupes de chaque séance de TP, dans les situations V, C, I et V+C.

La comparaison de ces notes (Tableau X-69) par :

- analyses de variances à deux facteurs contrôlés (groupes de TP et enseignants d'une part, situations et enseignants d'autre part) à partir des notes données par les deux seuls enseignants 1 et 7 qui ont travaillé dans les mêmes situations (I et V) montre (Tableau X-70) :

FACTEURS	Enseignants	Groupes	Interactions
Notes de CR de TP	**	NS	NS
FACTEURS	Enseignants	Situations	Interactions
Notes de CR de TP	**	NS	NS

Tableau X-70 : Comparaison des notes de comptes rendus de TP en fonction des groupes d'étudiants (7 groupes), des situations (V et I) et des enseignants (1 et 7) par analyse de variances à deux facteurs contrôlés.

(**) indique une différence significative pour $p < 0,01$;
NS indique qu'il n'y a pas de différence significatives

- que les 7 groupes d'étudiants testés ne diffèrent pas significativement ;
- que les situations V et I n'ont pas d'influence significative sur ces notes de comptes rendus ;
- qu'en revanche les notes données sont influencées par les enseignants ;
- que les interactions entre enseignant et groupe ou enseignant et situation n'ont pas d'influence significative sur ces notes.

- tests t (Tableau X-71)

	Enseignant 1				Enseignant 2			Enseignant 7		
	V1	V'1	I1	I'1	C2	I2	V+C2	V7	V'7	I7
V1	///	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	*
V'1		///	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	*
I1			///	NS	NS	NS	NS	*	*	*
I'1				///	NS	NS	NS	*	NS	*
C2					///	NS	NS	*	NS	*
I2						///	NS	NS	NS	NS
V+C2							///	NS	NS	NS
V7								///	NS	NS
V'7									///	NS
I7										///

Tableau X-71 : Comparaison de l'atteinte des objectifs fixés en TP à travers différentes situations (V, C, I et V+C) pour 10 groupes d'étudiants travaillant avec 3 enseignants (1, 2 et 7), par un test t effectué sur les notes de comptes rendus.

(*) indique des différences significatives au seuil de 0,05.

NS indique qu'il n'y a pas de différences significatives.

Les différences significatives relevées entre enseignants dans les analyses de variances précédentes (Tableau X-70) sont précisées par les tests de t que nous avons effectués pour comparer 2 à 2 les groupes de chaque enseignant entre eux d'une part, avec ceux des autres enseignants d'autre part. Ces tests incluent les 3 groupes d'étudiants de l'enseignant 2 (C₂, I₂, V+C₂).

Il ressort de ces comparaisons que :

- entre groupes du même enseignant, il n'y a pas de différence significative par rapport aux notes de comptes rendus de TP ;

- entre les groupes des deux enseignants 1 et 2, il n'y a pas de différence significative ;
- les notes données aux comptes rendus de TP à ses groupes par l'enseignant 7 sont significativement différentes de celles données par l'enseignant 2 (C₂, V₇ et I₇) pour 2 groupes ;
- par rapport à l'enseignant 1, les notes données à ses étudiants par l'enseignant 7 sont significativement différentes, ceci pratiquement pour tous les groupes comparés de ces deux enseignants. Seul le groupe V₇ est proche des groupes de l'enseignant 1, à l'exception du groupe I₁ dont il diffère significativement.

Ces résultats (analyses de variance, tests t) révèlent le poids des enseignants dans l'appréciation de l'atteinte des objectifs de TP à travers les notes de comptes rendus. Situations et groupes ne se révèlent pas avoir une influence significative à partir de ce critère (les notes de comptes rendus)

2-2-2/ Les réponses au questionnaire des étudiants de la licence de Psychologie

SITUATIONS OBJECTIFS	Avant							Après						
	Enseign 1				Enseign 7			Enseign 1				Enseign 7		
	V ₁	V' ₁	I ₁	I' ₁	V ₇	V' ₇	I ₇	V ₁	V' ₁	I ₁	I' ₁	V ₇	V' ₇	I ₇
I Matrice de fréquence de successions de SMS.														
1 Réaliser un Tableau à double entrée.	1	0	1	0	1	1	0	6	3	1	5	18	11	13
2 Indiquer le sens de success des SMS	0	0	0	0	1	1	0	5	2	0	1	16	11	11
3 Indiquer la fréquence totale des SMS	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
4 Ne pas figurer de success. sur la diagonale du tableau	0	0	0	0	1	1	0	3	1	0	1	15	8	10
5 Indiquer le total des SMS observées du comportement	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
6 Autres réponses	1	0	1	1	1	0	1	10	13	10	9	0	0	0
7 Pas de réponses à la question	20	19	16	22	15	14	17	6	5	8	7	0	1	1
II Diagramme de flux														
8 Figurer les SMS par des lettres	0	0	0	0	0	0	0	15	21	19	20	17	11	13
9 Indiquer les successions par des flèches	0	0	0	0	1	0	0	15	21	19	20	17	9	12
10 Indiquer la durée de chaque SMS par des cerc... var...	0	0	0	0	1	0	0	11	17	16	20	15	9	12
11 Indiquer fréq. success. SMS par épais. flèches	0	0	0	0	1	0	0	15	18	15	15	16	10	12
12 Montrer la conserv. de fréq. dans le comportement	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	3
13 Montrer les retours de success. possibles	0	0	0	0	0	0	0	9	16	10	11	14	5	8
14 Montrer des variabilités comportementales	0	0	0	0	1	0	0	11	13	16	15	4	6	0
15 Autres réponses	0	0	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	1	0
16 Pas de réponses à la question	22	19	17	23	16	11	18	5	0	0	0	0	0	1

Tableau X-72 : Réponses des étudiants au questionnaire sur les connaissances pour le TP Comportement prédateur de l'Araignée..

Les chiffres indiquent les effectifs de réponses des étudiants qui ont su accomplir chaque performance listée dans ce tableau.

Les réponses des étudiants ont été dépouillées en référence aux compétences précises attendues pour réaliser une matrice de successions de SMS, un diagramme de flux, etc...(Tableau X-72)

L'Analyse Factorielle des Correspondances a été réalisée sur ces réponses données au questionnaire par les étudiants AVANT et APRES la séance de TP. Elle met en correspondance d'une part les 2 Situations (V et I) testées sur 7 groupes faisant intervenir 2 enseignants (1 et 7) et portées en colonnes (4 groupes pour le premier enseignant, 3 groupes pour le second) et, d'autre part, en lignes, les compétences listées dans le tableau X-72.

Cette analyse montre que (cartes factorielles extraites de cette AFC : figures 26a-X et 26b-X, page 203) :

- l'axe F1 (premier facteur) donne 70% d'explication et oppose les capacités évaluées des étudiant Avant et Après enseignement notamment en ce qui concerne la réalisation d'un diagramme de flux ;

- l'axe F2 (deuxième facteur) fournit 17% d'explication et oppose les groupes d'étudiants, Après enseignement, de l'enseignant 1 à ceux de l'enseignant 7, par rapport à certains aspects de la matrice de successions des SMS (sens de succession des SMS et ne pas figurer de succession sur la diagonale d'une part, fréquence totale d'apparition d'une SMS et totalité des SMS du comportement d'autre part) ;

- les étudiants ont évolué dans toutes les situations suite à l'enseignement de TP suivi : sur l'axe F1, de gauche (Avant) à droite (Après) ;

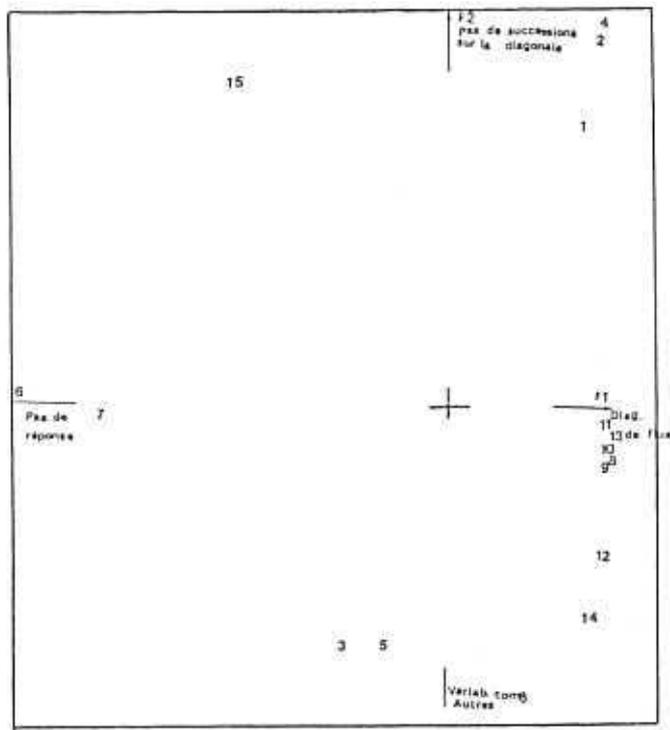
- il n'y a pas de différences entre les deux situations chez le même enseignant, mais il y a des différences nettes entre les deux enseignants.

2-2-3/ Les réponses au questionnaire des étudiants de la maîtrise de Sciences Naturelles

La même analyse factorielle des correspondances a été appliquée aux réponses au même questionnaire des étudiants de la maîtrise de Sciences Naturelles (cartes factorielles extraites de cette AFC : figures 27a-X et 27b-X, page 204). Rappelons que ces étudiants, moins nombreux, ne forment que deux groupes de TP dans deux situations (V et I) avec un même enseignant (Le nombre de données traitées ici, n'a pas justifié l'extraction de cartes factorielles séparées des compétences demandées et des situations testées). De cette analyse il ressort ::

- que les axes F1 (93,08% de la variance) et F2 (4,57% de la variance) expliquent à eux deux pratiquement la totalité du nuage de points (97,65%). Mais F2 a un poids très faible par rapport à F1.

- que les explications se font ici aussi dans le même sens que celles de l'analyse précédente : F1 oppose les connaissances des étudiants avant et après le TP ; quant à F2, du fait de son poids très faible on peut considérer qu'il n'y a pas d'opposition entre les deux situations de TP "animaux vivants" (V) et "vidéo interactive" (I). Les deux groupes d'étudiants ont évolué de manière similaire suite à l'enseignement suivi.



- 1 - Construire une matrice de fréquences de successions de SIS.
- 1 Tableau à double entrée.
- 2 Sens de successions des SIS.
- 3 Fréquence totale et proportion des SIS.
- 4 Pas de succession sur la diagonale.
- 5 Total des SIS observés du comportement.
- 6 Autres réponses.
- 7 Pas de réponse à la question.

11 - Construire un diagramme de flux.

- 8 Figurer les SIS par des lettres.
- 9 Figurer les successions des SIS par des flèches.
- 10 Représenter les durées des SIS par des cercles de diamètre variable.
- 11 Représenter les fréquences succession des SIS par des flèches d'épaisseur variable.
- 12 Conception de la fréquence totale de la SIS.
- 13 Retour possible dans une succession.
- 14 Variabilité comportementale dans les successions des SIS.
- 15 Autres réponses.
- 16 Pas de réponse à la question.

Figure 26a-X : carte factorielle extraite de l'AFC réalisée à partir des réponses des étudiants de la licence de Psychologie à un questionnaire posé en pré-test et en post-test et ayant trait à des connaissances précises enseignées dans le TP "Comportement prédateur de l'araignée". Ces réponses structurent l'espace défini par les deux axes F1 et F2 en fonction de la capacité des étudiants à réaliser ou non les tâches demandées.

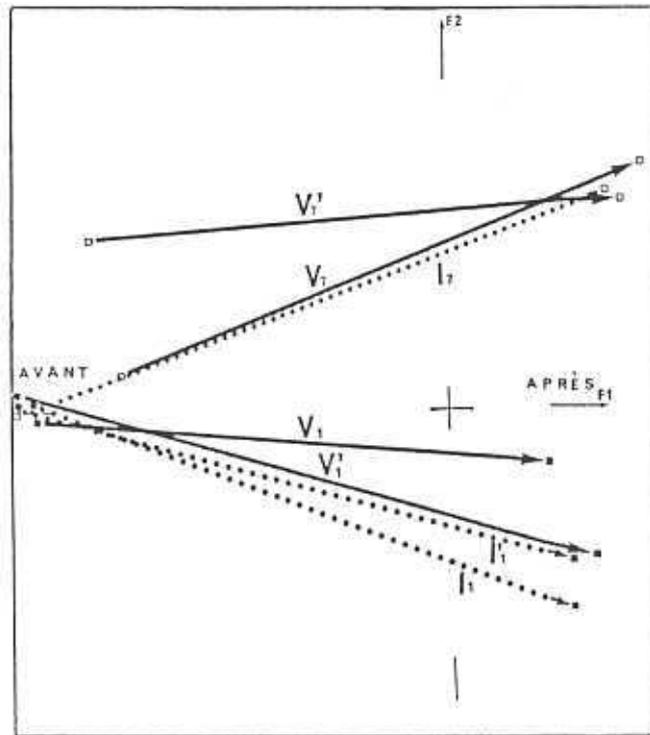


Figure 26b-X : carte factorielle extraite de la même AFC que figure 26a-X et Cette carte concerne 7 groupes d'étudiants de la licence de Psychologie testés avant et après le TP dans les deux situations :

- Situations "animaux vivants" (V)
- Situations "vidéo interactive" (I)
- Enseignant 1
- Enseignant 2

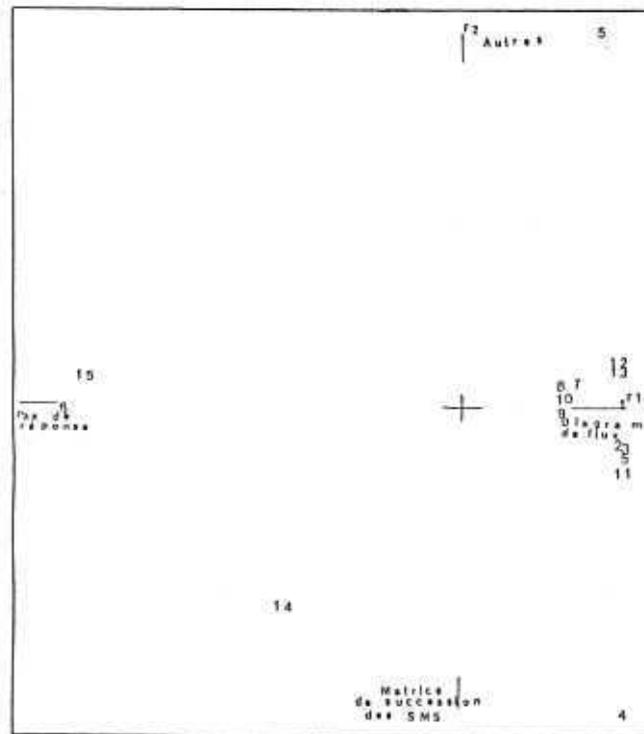


Figure 27a-X : carte factorielle extraite de l'AFC réalisée à partir des réponses des étudiants de la maîtrise de Sciences Naturelles à un questionnaire posé en pré-test et en post-test et ayant trait à des connaissances précises enseignées dans le TP "Comportement prédateur de l'araignée". Ces réponses structurent l'espace défini par les deux axes F1 et F2 en fonction de la capacité des étudiants à réaliser ou non les tâches demandées.

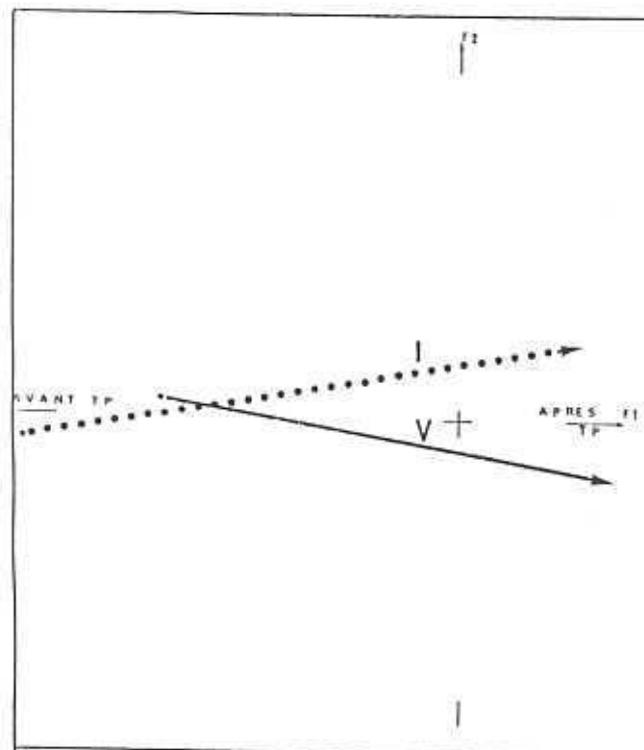


Figure 27b-X : carte factorielle extraite de la même AFC que figure 27a-X et Cette carte concerne 2 groupes d'étudiants de la maîtrise de Sciences Naturelles ayant travaillé avec le même enseignant 1 et testés avant et après le TP dans les deux situations :

- Situations "animaux vivants" (V)
- Situations "vidéo interactive" (I)

3-/ DANS LE TP ONTOGENESE DU COMPORTEMENT MOTEUR DE LA GERBILLE

Dans le cas du TP gerbille, que les étudiants ont fait plus tard dans l'année, donc après le TP araignée, il s'agit de voir si les compétences méthodologiques qu'ils ont pu acquérir dans le TP "araignée" sont conservées, et si elles sont mobilisées et de quelle manière, à l'occasion de l'étude d'un nouveau comportement, ici, l'ontogenèse du comportement moteur de la gerbille. Un minimum de 30 jours sépare les deux TP. Dans l'ordre de succession et de progression des TP arrêtés par les enseignants, le TP "gerbille", le dernier de l'année, est séparé de celui de "l'araignée" par le TP "cobaye". De plus, le TP sur la gerbille se déroule sur deux séances, c'est à dire deux semaines. Le post-test sur le TP gerbille est donc réellement séparé de celui sur l'araignée, d'au moins un mois.

3-1/ MATÉRIEL ET MÉTHODES

Parce que nous n'avons pas reçu les notes données aux comptes rendus par les enseignants ayant assuré ce TP nous n'avons pas pu utiliser ce critère ici pour comparer les groupes d'étudiants, les situations testées ou les enseignants impliqués.

3-1-1/ Le travail à partir de questionnaires de connaissances posés aux étudiants Avant et Après la séance de TP sur l'ontogenèse du comportement moteur de la gerbille.

Nous reproduisons ci-après le texte du questionnaire post test du TP sur la gerbille (tableau IV-27 Chapitre IV, 2-6-5/ Les questionnaires portant sur les connaissances des étudiants).

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.

Ce questionnaire tient compte du fait que les étudiants ont déjà travaillé sur les mêmes objectifs à l'occasion du TP sur le comportement prédateur de l'araignée. Il vise donc à mesurer, non pas l'acquisition d'une nouvelle compétence, mais l'évolution éventuelle d'une compétence déjà acquise, lorsqu'on la mobilise pour l'accomplissement d'une nouvelle tâche, c'est à dire l'étude d'un nouveau comportement.

Le questionnaire est posé ici aux mêmes 4 groupes de TP d'étudiants de la licence de Psychologie qui ont travaillé avec l'enseignant 1 (Tableau X-71 ci-dessus) pendant le TP sur le comportement prédateur de l'araignée, en situations "animaux vivants" (V) et ""vidéo interactive"" (I). Dans le TP sur l'ontogenèse du comportement moteur de la gerbille, les 2 situations testées (V, I) sont inversées pour chaque groupe par rapport au TP araignée. Pour plus de clarté nous résumons dans le tableau X-73 ci-après, le passage des 4 groupes dans les 2 situations testées pour les 2 TP : comportement prédateur de l'araignée et ontogenèse du comportement moteur de la 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.

Reproduction du 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)

Groupes de TP Thèmes du TP	1	2	3	4
Comportement prédateur de l'araignée	V	V'	I	I
	Enseignant 1			
Ontogénèse du comportement moteur de la gerbille	I	I'	V	V'
	Enseignant 5			

Tableau X-73 : Situations testées : "animaux vivants" (V) et "vidéo interactive" (I) pour 4 groupes d'étudiants de la licence de Psychologie dans les 2 TP : Comportement prédateur de l'araignée, Ontogénèse du comportement moteur de la gerbille, faisant intervenir 2 enseignants (Enseignant 1 et Enseignant 5).

3-1-2/ Les réponses au questionnaire par 4 groupes d'étudiants sont analysées par une analyse factorielle des correspondances

Les réponses des 4 groupes d'étudiants à un premier questionnaire, après le TP sur l'araignée, et à un deuxième questionnaire, une semaine après le TP sur le comportement moteur de la gerbille, ont été traitées par la méthode d'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC : voir chapitres IV Introduction pour l'exposé théorique concernant l'emploi de cet outil d'analyse de données). L'AFC met ici en correspondance :

- d'une part, les deux situations testées (V, I) sur 4 groupes d'étudiants aux termes du TP sur l'araignée et du TP sur la gerbille, portées en colonnes. Soit 8 colonnes ;

- d'autre part, la réalisation de tâches définies qui atteste du degré d'atteinte des 2 objectifs poursuivis (réaliser une matrice de successions de SMS, construire un diagramme de flux) en lignes. Soit 16 lignes (voir Tableau X-74 ci-après : Résultats).

3-2/ RÉSULTATS

3-2-1/ Les réponses des étudiants aux post tests des TP araignée et gerbille.

Questionnaires de TP	Post-test. araign.				Post-test gerb.			
	Enseignants				Enseignants			
	Situations		Enseignant 1		Enseignant 5			
Objectifs poursuivis	I	I'	V	V'	V	V'	I	I'
I Matrice de fréquence de successions de SMS.								
1 Réaliser un tableau à double entrée	6	3	1	5	20	19	9	15
2 Indiquer le sens de success. des SMS	5	2	0	1	7	8	5	8
3 Indiquer la fréquence totale des SMS	0	0	1	2	8	3	2	4
4 Ne pas figurer de success. sur diag.tabl.	3	1	0	1	16	8	3	6
5 Indiquer total SMS observ. du Comp	0	0	0	2	3	1	1	4
6 Autres réponses	10	13	10	9	3	0	7	3
7 Pas de réponse à la question	6	5	8	7	1	0	1	0
II Diagramme de flux								
8 Figurer les SMS par des lettres	15	21	19	20	19	19	15	17
9 Indiquer les successions par des flèches	15	21	19	20	20	19	15	17
10 Indiquer durée chaque SMS par cercle	11	17	16	20	18	19	12	16
11 Indiquer fréq.success.SMS par épaisseur	15	18	15	15	20	19	12	15
12 Montrer conserv. fréq. dans le comp.	0	0	6	0	2	9	0	1
13 Montrer les retours de success.possib.	9	16	10	11	7	15	7	6
14 Montrer des variabilités comportement.	11	13	16	15	10	11	4	11
15 Autres réponses	1	0	0	0	0	0	0	0
16 Pas de réponse à la question	5	0	0	0	0	0	0	0

Tableau X-74: Réponses aux questionnaires post-test pour les TP Araignée et Gerbille de 4 groupes d'étudiants de la licence de Psychologie.

Les chiffres indiquent les effectifs de réponses des étudiants pour chaque tâche à exécuter.

3-2-2/ Les résultats issus du traitement des réponses des étudiants par analyse factorielle des correspondances

Les axes factoriels F1 (54,44%), et F2 (21,81%) forment un plan qui fournit plus de 76% d'explication du nuage de points obtenus. Les figures 28a-X et 28b-X (page 209) sont des cartes factorielles extraites du plan défini par les deux axes F1 - F2. De leur analyse il ressort que :

- l'axe F1 qui fournit plus de 50% d'explication du nuage de points oppose : l'absence de compétence pour les tâches à exécuter (Pas de réponse, Autres réponses), à gauche ; à la présence de cette compétence à travers l'exécution de ces tâches, à droite (Ne pas porter de successions de SMS sur la diagonale du tableau de la matrice de successions, Figurer la fréquence totale d'apparition des SMS dans un comportement, etc..).

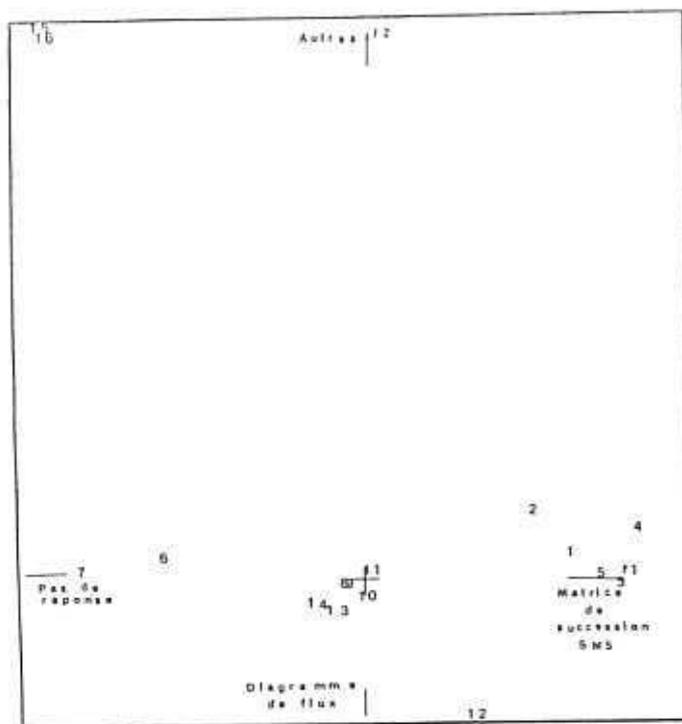
Les 4 groupes d'étudiants testés, situés tous, plutôt vers le pôle de l'absence de compétence ou de compétence insuffisante, avant le TP gerbille, se trouvent ensuite assez nettement du côté de la maîtrise des tâches à exécuter au terme de ce TP. Mais les étudiants ne sont pas, avant ce TP gerbille, complètement incompétents vis à vis des tâches demandées. Ceci se traduit sur l'AFC par la position des différents groupes avant ce TP. Ils ne sont pas au niveau indiqué "Pas de réponse", mais d'emblée au niveau de la maîtrise de certaines tâches comme "Figurer sur le tableau de la matrice, le sens de succession des SMS", "Montrer des retours de succession sur le diagramme de flux". Ils abordent donc le TP gerbille avec un certain niveau de compétence au regard des objectifs poursuivis dans ce TP.

- l'axe F2 (21,81% d'explication du nuage de points) oppose l'incompétence vis à vis des tâches à exécuter pour réaliser un diagramme de flux (Pas de réponse, Autres réponses) à la maîtrise de certaines de ces tâches (Montrer la conservation de fréquences dans la réalisation d'un diagramme de flux).

Il oppose aussi, avant le TP gerbille, mais, à un faible degré, le groupe 1 qui a travaillé dans la situation "animaux vivants" (V_1) plutôt du côté incompétence de l'axe F2, aux trois autres groupes qui ont travaillé respectivement en situations "animaux vivants" (V'_1) et en situation "vidéo interactive" (I_1, I'_1) plutôt du côté compétence de cet axe F2. Après le TP, cette opposition disparaît et les 4 groupes deviennent beaucoup plus homogènes vis à vis des tâches à exécuter.

Cette AFC montre donc que la compétence acquise à l'occasion du TP araignée, est encore susceptible d'évolution, de perfectionnement. **Il n'est pas donc inutile de répéter les mêmes apprentissages visant une compétence à acquérir, puisque la maîtrise qu'on a de celle ci en est accrue.** Cette répétition tend, ici, à harmoniser les 4 groupes au niveau des connaissances acquises, c'est à dire à donner aux étudiants le même niveau de compétence quelle que soit la situation de TP (V ou I).

Les situations testées n'ont pas d'influence significative sur la maîtrise de ces objectifs de savoir faire (réaliser une matrice de successions de SMS, réaliser un diagramme de flux).



I - Construire une matrice de fréquences de successions de SMS

- 1 Tableau à double entrée.
- 2 Sens de successions des SMS.
- 3 Fréquence totale d'apparition des SMS.
- 4 Pas de succession sur la diagonale.
- 5 Total des SMS observées ou complément.
- 6 Autres réponses.
- 7 Pas de réponse à la question.

II - Construire un diagramme de flux.

- 8 Figurer les SMS par des lettres.
- 9 Figurer les successions des SMS par des flèches.
- 10 Représenter les durées des SMS par des cercles de diamètre variable.
- 11 Représenter les fréquences succession des SMS par des flèches d'épaisseur variable.
- 12 Conservation de la fréquence totale de la SMS.
- 13 Retour possible dans une succession.
- 14 Variabilité comportementale dans les successions des SMS.
- 15 Autres réponses.
- 16 Pas de réponse à la question.

Figure 28a-X : carte factorielle extraite de l'AFC réalisée à partir des réponses des étudiants de la licence de Psychologie à un questionnaire posé en pré-test et en post-test et ayant trait à des connaissances précises déjà enseignées dans le TP "Comportement prédateur de l'araignée" et revues dans le TP "Ontogenèse du comportement moteur de la gerbille". Ces réponses structurent l'espace défini par les deux axes F1 et F2 en fonction de la capacité des étudiants à réaliser ou non les mêmes tâches que celles qui leur étaient demandées à l'occasion du TP sur le "Comportement prédateur de l'araignée".

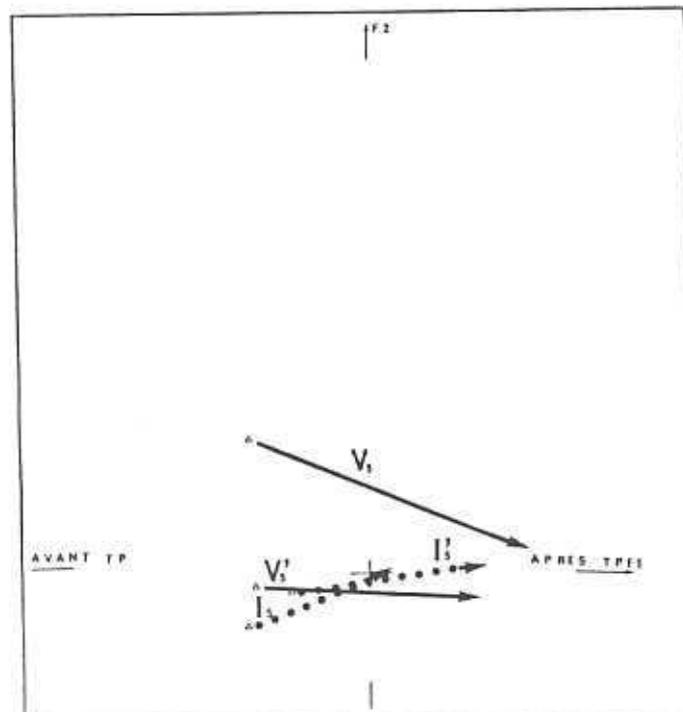


Figure 28b-X : carte factorielle extraite de la même AFC que figure 28a-X et Cette carte concerne les 4 groupes d'étudiants de la licence de Psychologie ayant travaillé, dans le TP "araignée" avec l'enseignant 1 et dans le TP "gerbille" avec l'enseignant 5. Ils ont été testés avant et après le TP "gerbille" dans les deux situations :

- Situations "animaux vivants" (V)
- Situations "vidéo interactive" (I)

4-/ DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Nous savions, avant d'entreprendre cette partie de notre recherche, que l'utilisation de documents vidéo ou d'animaux vivants lors des TP d'Ethologie avec des étudiants de Psychologie (UV de Psychophysiologie) ou de la maîtrise de Sciences Naturelles (UV d'Ethologie), n'est pas sans incidence sur les conditions d'observation (et de chronométrage pour le TP araignée uniquement) des diverses séquences des comportements à analyser (NDIAYE et CLEMENT, 1988 a et b, Chapitres précédents). Cette incidence s'exprime d'abord à travers les évaluations que les étudiants font sur leur propre perception de l'atteinte des objectifs visés durant ces TP. Elle témoigne par exemple de difficultés d'observation de séquences très rapides, difficiles à repérer (et donc à fortiori à chronométrer) sur l'animal vivant (Chapitre VII).

Mais les résultats que nous venons de présenter prouvent que cette incidence a des limites. Elle ne semble pas mordre significativement sur les notes de comptes rendus qui n'indiquent de différence significative qu'entre enseignants (pour le TP "araignée"). Ces comptes rendus expriment les activités cognitives qui sont le prolongement direct et le but réel de ces séances de TP. Nous l'avons vérifié par notre questionnaire : quelle que soit la situation de TP, en présence d'animaux vivants (V) ou de documents vidéo sur ces animaux (I), la conceptualisation de la méthode d'analyse des comportements, par matrice de fréquences de successions de SMS, puis par diagramme de flux, est à peu près la même dans les divers groupes de TP. Les résultats présentés sont des statistiques effectuées sur des groupes de 20 à 25 étudiants. Nous n'avons pas cherché à analyser les éventuelles différences entre étudiants individuellement. En revanche, nous mettons en évidence une nette différence entre enseignants.

4-1/ Le TP Comportement prédateur de l'araignée

Les notes des rapports des étudiants de la licence de Psychologie sont des indicateurs utiles pour différencier significativement les enseignants : les informations apportées en séance restent prépondérantes, comme le prouve la comparaison faite entre ceux-ci par le biais des notes données aux comptes rendus (Tableaux X-70 et X-71), mais aussi par l'intermédiaire des questionnaires d'évaluation qui précèdent et qui suivent le TP (figures 26a-X et 26b-X, figures 27a-X et 27b-X) qui précisent le sens de ces différences. **Les acquis cognitifs correspondant aux objectifs principaux du TP sont nettement plus importants et corrects quand le TP a lieu avec un enseignant expérimenté (Enseignants 1 et 2), que quand il a lieu avec un enseignant débutant (Enseignant 7), inexpérimenté.**

4-2/ Le TP Ontogenèse du comportement moteur de la gerbille

Le fait de suivre les mêmes groupes d'étudiants du TP araignée au TP gerbille, et de poursuivre les mêmes objectifs de méthode d'analyse de comportements nous permet d'observer (figures 28a-X et 28b-X) :

- qu'il y a évolution de cette acquisition de compétence d'un TP à l'autre ;
- que cette évolution correspond à un perfectionnement dans la maîtrise de la compétence acquise ;
- qu'il n'y a aucune différence à cet égard entre différentes situations de TP testées (V et I).

Cette évolution fait disparaître les disparités introduites au TP précédent par la différence entre les deux enseignants : il y a harmonisation par rapport au niveau de compétence, quelle que soit la situation de TP. Cette évolution peut avoir pour causes les explications supplémentaires fournies par l'enseignant pendant le TP gerbille ; mais elle peut aussi être un effet produit par la répétition.

Les résultats ci-dessus montrent que le degré de maîtrise d'objectifs méthodologiques, comme la méthode d'analyse de comportements, proposée ici, n'est pas influencée par la situation de TP (V ou I). En revanche, elle est sensible à l'expérience et à la pédagogie de l'enseignant, et peut être améliorée par la répétition.

En conclusion, il apparaît que l'atteinte des objectifs du TP, qui demande un travail intellectuel ultérieur à la séance de TP elle-même, à l'occasion de la rédaction d'un rapport, soit peu ou non influencée par la situation de TP, c'est à dire par le fait que le comportement soit observé sur des animaux vivants ou sur des documents vidéo.

Cela peut induire plusieurs commentaires :

- **le recours à des documents vidéo n'est pas handicap pour ces acquis cognitifs essentiels ;**

- **la réflexion sur les résultats obtenus est une phase fondamentale du TP, phase qui dépend beaucoup des conseils, directives et explications de l'enseignant, et de son expérience.**

- il reste aussi possible que les indicateurs des acquis cognitifs que nous avons choisis à travers les notes de comptes rendus ou dans notre questionnaire, soient trop globaux et théoriques pour faire émerger d'éventuelles différences dans les processus cognitifs mis en jeu dans les situations V et I (à partir d'animaux vivants, ou de documents vidéo).

CHAPITRE -XI DISCUSSION ET CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Les trois types de TP évalués dans ce travail ne couvrent pas l'ensemble des activités possibles en TP de Biologie. Ils ont été choisis comme échantillons de situations didactiques possibles dans ces enseignements pratiques. Sont visés des apprentissages à l'observation et à l'interprétation de structures microscopiques, à la dissection et à la compréhension de plans d'organisation, et enfin à l'observation et à l'analyse de comportements. Il y manque nombre de disciplines de la Biologie (de la biologie moléculaire à la génétique, à l'écologie, en passant par la physiologie, etc...), et notamment certaines activités comme l'apprentissage de l'expérimentation, en particulier dans le sens où l'expérimentateur sépare des variables, les isole pour étudier l'impact de leur variation sur le phénomène biologique étudié. Les apprentissages en question ici sont réalisés avec l'aide de documents vidéo, et comparés à des apprentissages dans les mêmes situations didactiques sans cette aide.

Certains des principaux résultats issus de ce travail représentent, pensons-nous, une contribution originale pour une meilleure connaissance de la place et du rôle que peuvent jouer des documents vidéo dans des enseignements pratiques de Biologie. Ces fonctions spécifiques de la vidéo peuvent relever de plusieurs catégories :

- la vidéo, aide didactique ;
- la vidéo, structurant antérieur à l'apprentissage ;
- impact affectif de l'image vidéo ;
- la "vidéo interactive" vs la "vidéo centrale" ;
- la vidéo peut-elle remplacer, au moins en partie l'enseignant ?

1-/ LA VIDÉO, AIDE DIDACTIQUE

Selon ASTOLFI (1989), une aide didactique peut intervenir comme support de l'activité didactique ou comme élément dans le processus d'apprentissage en cours. Elle est alors comme un surplus de ce qui ferait son économie. Cette aide devient didactique dès lors qu'elle peut être mise en relation avec un apprentissage scientifique spécifié.

Pour GIORDAN (1989), l'ensemble des aides didactiques ou supports pour faciliter la diffusion des messages des enseignants ou des différents médiateurs va du "tableau noir" dont on n'exploite pas toujours toutes les possibilités, à l'ordinateur dont certains exagèrent les potentialités, du moins à court terme.

Ces définitions de l'aide didactique comprennent donc tout ce que l'enseignant, dans le cadre d'une discipline spécifiée, peut utiliser pour faciliter la communication du savoir et son appropriation par les apprenants. Outre les dessins faits au tableau noir, il faut inclure dans les aides didactiques, l'utilisation de transparents, de documents photocopiés, de photocopies, de diapositives projetées ou de films vidéo en TP de Biologie.

Rappelons à cet égard la représentation que nous avons proposée au chapitre I pour la position de l'aide didactique, comme la vidéo, dans le système didactique. A la lumière des observations faites sur le fonctionnement de la vidéo comme aide didactique, nous avons apporté de légères modifications à cette représentation pour y inclure les conflits socio-cognitifs qui apparaissent dans tous les TP au niveau des apprenants.

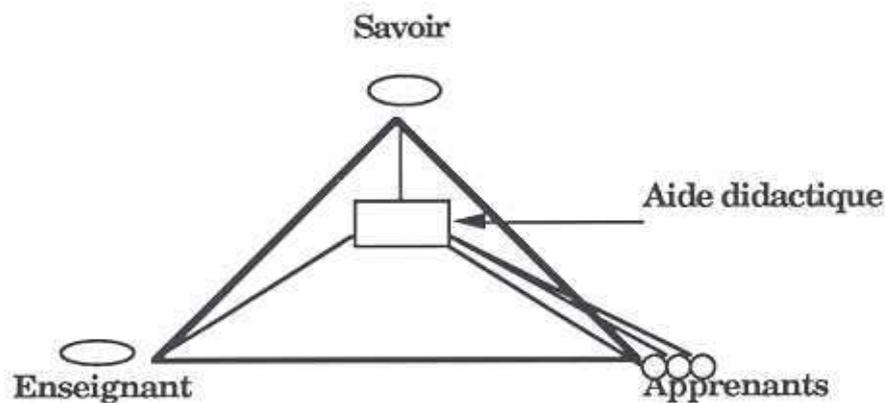


Diagramme 2 : Schéma montrant les composants du système didactique en classe

Ce schéma montre le niveau d'intervention d'une aide didactique comme la vidéo par exemple.

- Les traits épais schématisent les relations effectives entre les composantes du système
- Les traits fins schématisent des relations possibles, en présence d'une aide didactique

La vidéo en TP de Biologie intervient effectivement comme une aide didactique à la communication, à l'interprétation d'observations de structures entre étudiants et enseignant, entre étudiants eux-mêmes. C'est ce type d'interactions, que PERRET-CLERMONT (1989) appelle la confrontation de points de vue entre un apprenant et un adulte, en l'occurrence entre l'élève et le maître, et entre un apprenant et ses pairs. De cette confrontation naissent des conflits socio-cognitifs porteurs d'évolution cognitive. La vidéo peut servir de support à une telle confrontation de points de vue et aider à un apprentissage de connaissances. Elle peut aider par exemple, nous l'avons vu (Chapitre II), pour observer des structures au microscope, en résolvant les difficultés d'identification des structures, en facilitant la communication entre l'enseignant et ses étudiants par la projection de l'image microscopique en gros plan sur les moniteurs. Mais nous avons aussi vu que ce rôle n'a pas fonctionné dans les TP de dissection (Chapitre III), où les étudiants préfèrent appeler l'enseignant au cours de leur dissection, plutôt que de revoir la vidéo de dissection..

En revanche, en TP d'Ethologie, la vidéo est aussi une aide didactique indispensable pour la communication entre les 5 étudiants qui observent ensemble le même comportement filmé : le nombre important des retours sur image, pour une nouvelle observation de la même séquence, dans la situation "vidéo interactive" en est un signe. Nous reviendrons sur ce point plus loin, mais il est dès à présent possible de souligner que cette fonction d'aide didactique de la vidéo se manifeste à la fois par un accroissement des communications entre étudiants et enseignants, mais aussi entre étudiants eux-mêmes.

Des projets d'innovations pour les TP d'Embryologie - et peut-être aussi pour ceux de dissection - visent à mieux utiliser cette potentialité jusqu'à présent sous estimée (cf plus loin "vidéo interactive").

La vidéo intervient dans le processus didactique au niveau de la communication entre enseignant et étudiants, et entre étudiants, pour permettre l'interprétation et l'identification des structures à observer. Cet objectif est réalisé avec l'aide de la vidéo par la confrontation qu'elle permet entre les observations et interprétations des uns et des autres.

Par la projection d'images sur des moniteurs, la vidéo facilite donc la communication, le partage du savoir à une plus grande échelle. Par cet effet, elle peut contribuer à pallier le déséquilibre du ratio enseignant/étudiants en France, mais surtout en Afrique au sud du Sahara où les besoins d'enseignants non couverts sont très importants et, pour des raisons

économiques, ne seront pas satisfaits dans le court, voire le moyen terme. Son usage, par delà des expériences d'introductions malheureuses dans l'enseignement primaire, est justifié aujourd'hui dans les universités d'Afrique noire pour faire face au grand flux d'étudiants et maintenir un enseignement de qualité. Mais pour ne pas déboucher sur des échecs inacceptables, à cause des sacrifices que l'utilisation de matériel vidéo peut coûter aux économies déjà faibles de ces pays, des recherches comme celles-ci nous paraissent être un préalable indispensable. Elles permettent de réduire les risques liés aux tâtonnements en formulant des propositions fondées sur des expériences. A ce prix, il semble que la vidéo peut être introduite à l'université qui est, en ce moment, un secteur en crise dans le développement de ces pays. Cette utilisation ne concernerait pas seulement l'enseignement de la Biologie, mais la plupart des formations universitaires où l'observation intervient de manière importante et nécessite une assistance plus rapprochée de l'enseignant, à chaque étudiant, comme dans les formations médicales (VISIER et MAURY, 1988 ; MALDAGUE et GILSON, 1988) ou d'ingénieurs (TRUCHASSON, 1988)

L'utilisation de la vidéo peut faciliter la diffusion et la réappropriation collective, par des petits groupes d'étudiants supervisés par un nombre plus faible d'enseignants, si possible expérimentés, de messages non seulement au niveau du système éducatif dans ces pays africains, mais également au niveau de la formation d'adultes et pour sensibiliser des populations autour de problèmes qui requièrent leur adhésion. Les campagnes d'alphabétisation, de sensibilisation aux problèmes de santé, de techniques culturelles modernes, en direction de personnes analphabètes, peuvent, sous certaines conditions qu'il deviendrait urgent de détecter, trouver dans des documents vidéo une aide efficace pour transmettre et faciliter la réception et la discussion collective de messages.

2-/ LA VIDÉO, STRUCTURANT ANTÉRIEUR

Depuis les travaux d'AUSUBEL (1960), d'AUSUBEL et YOUSSEF(1963), puis de KUHN et NOVAK (1971) l'efficacité du structurant antérieur pour faciliter l'apprentissage de nouveaux concepts est largement admise. En fait, et de manière intuitive, la plupart des enseignants sentent la nécessité d'établir des ponts entre le nouveau savoir à enseigner et la structure cognitive de l'apprenant, pour l'aider à s'approprier ce savoir. Cette aide à l'apprenant pour lui faciliter l'appropriation d'un nouveau savoir grâce à un structurant antérieur se fait en présentant à grands traits les nouveaux concepts mis en relation avec des concepts déjà présents chez l'étudiant ou l'élève, au début d'un nouvel apprentissage. L'efficacité de cette présentation est accrue, si elle est accompagnée de signaux perceptuels visuels tels que la mise en gras, en italique, etc... Travaillant dans le même cadre théorique, NUGENT, TIPTON et BROOKS (1980) ont établi l'efficacité d'un structurant antérieur sur l'apprentissage au moyen de documents filmés, en Chimie. Ici, le structurant antérieur consiste en des titres placés au début des séquences filmiques d'apprentissage. Ces auteurs ont montré qu'une simple addition de titre en tête d'une séquence filmée améliore considérablement la compréhension du message.

Dans le cadre du travail qui est présenté ici, le document vidéo introductif projeté par l'enseignant avant le travail que les étudiants ont à effectuer (observation de lames d'Histologie en TP d'Embryologie, dissection en Biologie animale, observation de comportements en Ethologie), fonctionne comme un structurant antérieur perceptuel. Nous n'avons pas retenu dans notre recherche de tester et d'évaluer l'efficacité du document vidéo introductif comme structurant antérieur. Il y a là un axe de recherche fort intéressant. Néanmoins, les données issues des interviews des étudiants et des enseignants conduisent à faire l'hypothèse du rôle positif de structurant antérieur basé sur la perception visuelle de ce document introductif placé, dans chaque TP testé, avant le travail à faire effectuer aux étudiants. Les images vidéo ainsi présentées joueraient le même rôle que les nouveaux concepts mis en évidence, ou les titres placés en tête des séquences filmiques, au début d'un nouvel apprentissage, celui de structurant antérieur. De BUEGER-VAN der BORGHT et CALANDE (1989), utilisent déjà le vidéogramme comme structurant de l'apprentissage en Immunologie.

Pour tester notre hypothèse il faudrait étudier plus systématiquement l'impact d'images vidéo placées au début d'un apprentissage sur la qualité de celui-ci. Qu'induit, chez l'apprenant, une telle présentation introductive ? Quelles acquisitions sont facilitées, améliorées ou rendues possibles avec un structurant antérieur consistant en une bande vidéo qui présente à

grands traits les aspects perceptuels de l'apprentissage en jeu, dans un TP de Biologie par exemple ? Ici, aussi, une méthode contrastive mettant en présence un enseignement de TP avec une introduction qui s'appuie sur une bande vidéo et, un autre enseignement sans une introduction vidéo, avec des indices d'évaluation appropriés, devrait être une méthode de recherche évaluative sur les innovations les plus audacieuses ou prometteuses.

Dans les TP de dissection et d'Ethologie que nous avons suivis, les enseignants ont utilisé une bande vidéo brute, sans bande son, pour introduire le travail d'observation. Ceci leur a permis d'avoir un commentaire adapté au rythme de progression de la salle, à s'adapter au groupe auquel il s'adresse. Ce type de document peut être utilisé devant des publics divers. Il permet grâce au commentaire qui est laissé à l'initiative de l'enseignant de s'adapter au niveau des étudiants ou des élèves. C'est le degré moyen de l'écriture filmique dans l'échelle des films éducatifs que JACQUINOT (1977) a proposé de classer en trois catégories, en partant du degré zéro (le moins polysémique, avec un large commentaire comme dans le documentaire scientifique), au degré plein de l'écriture filmique (qui favorise une pédagogie du processus), en passant par le degré moyen (où le concepteur tente d'avoir une démarche pédagogique en suscitant des questions que l'élève est censé se poser, pour y répondre). Une distinction semblable est faite par BELISLE (1984) à propos de la production imagée. Elle définit un axe de l'interprétation avec d'un côté un pôle monosémique où le signe devient équivalence et de l'autre la polysémie, où chacun détermine un sens. Il va de soi que seuls les films conçus pour favoriser une pédagogie du processus, une investigation de l'apprenant capable d'aller vers une construction du sens, sont susceptibles de servir de support à un modèle pédagogique qui induit un apprentissage selon une perspective constructiviste chez l'élève ou l'étudiant. A cet égard, le film documentaire sur la biologie de la seiche diffusé par le SFRS (RICHARD, 1967) qui est aussi projeté dans le TP dissection de la seiche, en Biologie animale, parce qu'il est largement structuré, monté, commenté et sonorisé par ses concepteurs, ne laisse place à aucune investigation ni à une utilisation autre que celle qui est envisagée par le commentaire, au contraire du document vidéo brut muet des comportements animaux donnés à observer aux étudiants. Les films introductifs aux TP se situent entre ces deux extrêmes, à des degrés différents selon les films.

Par ailleurs, les TP d'Embryologie ont mis en oeuvre des structurants antérieurs (photocopies et transparents de photos et des schémas interprétant ces photos) autres que la vidéo, et qui ont été extrêmement appréciés par les étudiants, parce qu'ils les aidaient efficacement à dépasser le principal obstacle de ces TP : le passage de la coupe réelle à son schéma interprété.

Dans ce TP d'Embryologie, la vidéo n'était pas conçue comme structurant antérieur, mais uniquement comme aide à la communication, entre étudiants et enseignants sur l'interprétation des coupes. Il reste possible d'imaginer un document vidéo qui soit un structurant antérieur, qui mobilise les spécificités du support vidéo : dynamique de l'embryogenèse, incrustation dynamique de schémas couleurs sur une coupe, reconstruction 3D (3 dimensions) à partir de coupes, et vision de l'embryon ou de l'organe reconstitué sous différents angles, avec passage réciproque du 3D au 2D (2 dimensions), etc....

En résumé, si notre travail de thèse a mis en évidence le rôle possible de structurant antérieur que peuvent avoir des documents vidéo, il n'a pas essayé de dégager la spécificité du support vidéo par rapport à d'autres supports qui peuvent également être utilisés comme structurants antérieurs. Ce type de recherche serait très utile, et mettrait en oeuvre d'autres protocoles que ceux utilisés pour notre travail de thèse : comparaison de groupes de TP ne différant que par la nature des structurants antérieurs (avec le problème de l'interaction entre la forme et le fond, le contenu et le support de ces instruments : la vidéo par exemple ou les films, peuvent illustrer des contenus dynamiques qui passent très mal avec des images fixes).

3-/ EFFETS AFFECTIFS DE L'IMAGE

En Ethologie, pour les observations de comportements, le document vidéo est un outil d'observation. Son impact affectif sur les étudiants en TP est, au regard des résultats tirés des réponses aux questionnaires posés, du même ordre que celui des animaux vivants. Les étudiants repoussés par certains animaux en début de TP, le sont aussi par les images vidéo de ces animaux, comme les araignées par exemple. A la fin des TP, cette répulsion diminue aussi bien après un travail sur des animaux

vivants que sur des documents vidéo. En revanche, lorsqu'il n'y a pas de répulsion au départ, mais plutôt une attirance, comme dans le cas de Gerbilles ou de Cobayes, la séance de TP ne fait pas apparaître d'évolution significative de ce sentiment.

JACQUINOT (1985) avait déjà observé sur un tout autre plan que l'évocation par l'image des événements avait une prégnance affective aussi grande sur nous que les événements eux-mêmes. Cet impact affectif de l'image est souvent évoqué en pédagogie dans son utilisation comme source de motivation pour des apprentissages cognitifs (CORNELIUS, 1977 ; GIORDAN, 1987-88). DROUIN (1987) signale qu'une utilisation didactique de l'image doit toujours avoir en vue la double implication qu'elle exerce naturellement sur l'apprenant, aux deux plans de l'intellect et de l'affect. Cette double implication confère à l'image, une action plus globale dans le processus de formation que ne l'est le concept. Pour parler comme SANNER (1983) l'image implique à la fois notre pensée opérationnelle, moteur qui nous permet de nous approprier le savoir, et notre affectivité, l'énergie indispensable au moteur pour toute activité de connaissance.

Nous avons, dans le chapitre V, indiqué que nous étions surpris par nos résultats sur l'équivalence, quant à l'impact affectif sur les étudiants, entre les animaux vivants et leurs images vidéo.

Nos hypothèses a priori prévoyaient l'inverse. Et nos observations sur le comportement des étudiants confirmaient bien nos hypothèses a priori : les comportements excessif, voire hystériques, vis à vis des araignées ou des asticots, n'ont eu lieu qu'en présence d'animaux vivants, jamais face à leur image vidéo ; de même pour les caresses affectueuses de bébés-gerbilles.

Deux interprétations restaient dès lors possible, comme nous l'avons suggéré :

- soit le différenciateur (différenciateur sémantique d'OSGOOD, 1971) écrit utilisé par nos questionnaires (échelle d'appréciation de 1 à 5) n'était pas suffisamment fin pour détecter des différences évidentes au niveau comportemental ;

- soit ces indicateurs comportementaux ne rendent pas compte des processus affectifs intériorisés qui se manifestent dans la réponse aux questionnaires : ceux-ci sont alors des indicateurs plus fiables. Le comportement est en effet une interaction entre un individu et son environnement ; de petites différences d'environnement (animal vivant ou son image vidéo) peuvent avoir de grosses répercussions sur l'expression comportementale (manifestations visibles, ou uniquement intériorisées de sentiments de répulsion vis à vis des araignées), sans influencer pour autant l'essentiel de la réaction : répulsion importante, qui diminue en cours de TP, pour les araignées ; ou attraction importante, qui demeure en cours de TP, pour les bébés-gerbilles.

C'est cette deuxième interprétation que nous avons adoptée à la fin du chapitre V. Mais les enjeux méthodologiques de ces problèmes sont tels qu'il nous a paru nécessaire d'y revenir dans ce chapitre XI de conclusion. Il serait en effet particulièrement intéressant de concevoir des protocoles expérimentaux qui ne viseraient qu'à valider l'une ou l'autre des deux interprétations possibles signalées ci-dessus : l'enjeu en est de déterminer les indices les plus pertinents à prendre en compte dans des recherches futures, de Didactique ou d'autres disciplines scientifiques travaillant sur l'impact des images.

Dans les deux autres types de TP analysés plus succinctement en début de thèse, la dimension affective de l'impact des images n'a pas été prise en compte comme un paramètre a priori important : non pas parce que nous avons pensé que cette dimension était absente : les coupes d'Histologie ont beau être aseptisées, certains étudiants peuvent ne pas être indifférents au fait qu'il s'agit d'embryons qui ont été coupés en tranches !... d'autant plus que le but du TP est de conduire l'étudiant à concevoir la totalité de l'embryon à partir de ces tranches... De même, la dissection d'un animal est loin d'être une question anodine, surtout s'il s'agit d'un vertébré dont le sang coule quand on coupe une veine ou une artère, etc...

Cependant, à la différence des TP d'Ethologie, l'utilisation de la vidéo n'a jamais supprimé, dans les TP analysés, le contact direct avec la coupe d'Histologie et la nécessaire reconstitution en 3D à partir de ces coupes en 2D ; ou avec l'animal à disséquer et à observer, que l'introduction à cette dissection ait ou non comporté un document vidéo.

Dans ce dernier cas, il reste vraisemblable que la sécurité ressentie par les étudiants après avoir vu le document vidéo, soit surtout d'ordre affectif : minimiser certaines angoisses qui accompagnent certains gestes de dissection (ceux où l'étudiant doit décider de ce qu'il faut couper, déchirer, peler, enlever...), le fait de l'avoir vu faire, soit par l'enseignant sur une autre

dissection en salle de TP, soit par l'enseignant sur le document vidéo, donne confiance. A cet égard, l'échec relatif (contrairement à l'attente des enseignants, le nombre de sollicitations des étudiants n'a pas diminué) de l'introduction avec documents vidéo (échec qui, nous l'avons noté, mérite d'être confirmé par de nouvelles observations ; mais que nous avons mesuré par le nombre non réduit des fois où les étudiants font appel à l'enseignant au cours de leur dissection) relève peut-être de cette dimension affective : le geste montré par vidéo serait moins probant, moins sécurisant que le geste montré en situation réelle de dissection en salle de TP. Cependant cette hypothèse mérite d'être testée. En effet, à la fin du chapitre nous avons plutôt privilégié une autre hypothèse explicative de ce relatif échec de l'introduction par un document vidéo : les étudiants seraient d'abord, et presque exclusivement, concernés par leur propre dissection, celle dont ils ont la responsabilité : ce qu'ils ont vu faire sur le document vidéo, ou sur la dissection de leur voisin, ne les concerne qu'indirectement : c'est sur leur dissection qu'ils veulent avoir l'appréciation sinon l'intervention, de l'enseignant. Tous les enseignants qui ont eu à pratiquer des TP de dissection l'ont empiriquement constaté. Analyser l'impact, notamment affectif, du document vidéo introductif, nécessiterait, pour départager ces deux hypothèses interprétatives (qui ne sont pas exclusives l'une de l'autre), un protocole expérimental spécifique, notant par exemple la fréquence de recours, pour chaque étudiant :

- à l'enseignant ;
- aux démonstrations de l'enseignant sur d'autres dissections ;
- aux autres dissections sans enseignants ;
- à des documents vidéo de démonstration qui seraient plus facilement accessibles que l'actuelle vidéo centrale installée dans cette salle de TP.

4-/ LA VIDEO INSTRUMENT D'OBSERVATION

Le diagramme 3 montre que, dans certains cas, un instrument d'observation est un intermédiaire obligatoire pour que l'étudiant accède aux informations nécessaires à la construction de connaissances visées par l'enseignant.

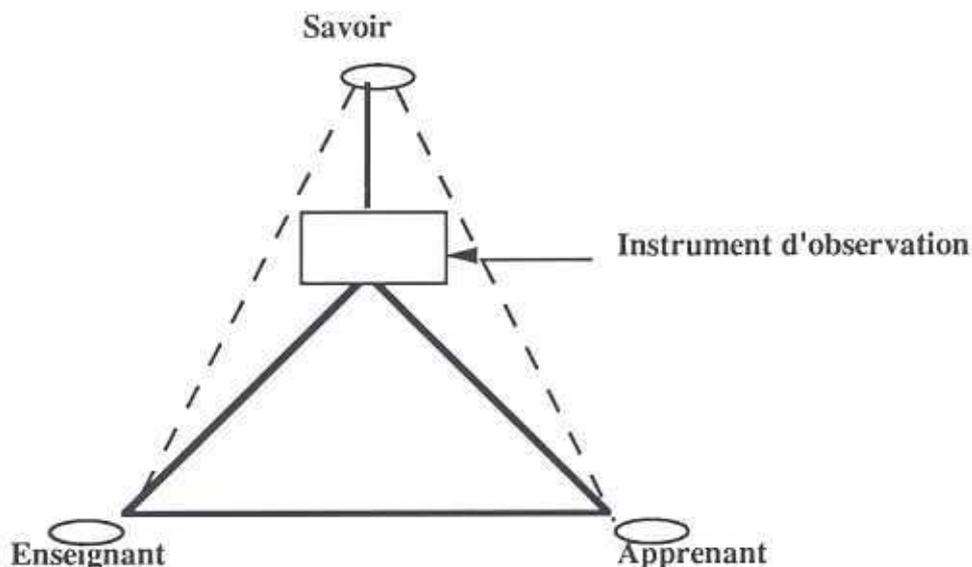


Diagramme 3 : Schéma montrant les composantes du système didactique en classe
 Ce schéma montre le niveau d'intervention d'un instrument d'observation, comme le microscope ou la vidéo.

- Les traits épais schématisent les relations effectives entre les composantes du système, en présence d'un instrument d'observation
- - Les traits fins discontinus schématisent des relations impossibles ou avec de fortes contraintes pour observer.

Nous avons vu que la vidéo peut avoir le statut de cet instrument dans le cas de comportements impossibles à obtenir à la demande en salle de TP : le comportement sexuel de cobayes par exemple. Mais elle joue aussi ce rôle pour les comportements donnés à observer à partir de documents vidéo, avec des avantages évidents pour les comportements les plus rapides, les plus difficiles à observer sur le vivant, tel le comportement prédateur de l'araignée ; et une efficacité comparable à celle qu'à l'observation d'animaux vivants dans les cas où l'observation en salle de TP reste assez facile, pour le comportement moteur des gerbilles par exemple.

Dans ces deux derniers cas, des TP auraient été concevables où les animaux vivants auraient pu être filmés durant la séance de TP, de façon à mieux cerner par la pratique, cette double fonction possible de la vidéo, d'aide à l'observation et d'instrument nécessaire à l'observation. Nous avons préféré à cela un protocole où la vidéo, en dehors de l'introduction à la séance de TP, était soit présente, soit absente. Sa présence lui donnait alors un statut d'instrument incontournable pour l'observation des comportements qui étaient donnés à étudier.

Ce recours à des documents vidéo relatifs à des comportements, entraîne une perte de savoir par rapport à un travail sur des animaux vivants :

- il donne l'illusion d'une régularité d'apparition du comportement en gommant l'influence des conditions extérieures (effet de ces conditions sur le comportement prédateur de l'araignée) et intérieures (accouplement de la femelle cobaye uniquement pendant la période de réceptivité au cours du cycle sexuel) ;

- il contracte le temps et occulte l'effort d'observation fait par le réalisateur du document brut pour sélectionner des comportements observables. Par exemple, le temps d'attente et de digestion dans le document vidéo sur le comportement prédateur de l'araignée est sérieusement écourté par son réalisateur pour permettre aux étudiants d'en observer le début et la fin pendant la séance de TP. Du coup, ceux-ci ont une idée inexacte de la durée que peuvent

prendre ingestion et repos après une capture, et auront tendance à les sous estimer. En revanche les étudiants qui travaillent sur des araignées vivantes et qui observent qu'après une capture, une araignée peut ingérer sa proie pendant tout le temps restant des observations (plusieurs heures) en TP, ont une meilleure idée de la durée réelle du phénomène.

Ainsi, par le fait même de gommer complètement la difficulté que représente l'imprévu, l'aléatoire, qui est au cœur de la recherche, la vidéo crée, une illusion de facilité d'obtention du comportement proposé à l'étude. C'est l'effet trompeur de l'image dont parle BAUDRILLARD (1987). Il est important que l'enseignant attire l'attention des étudiants sur cet aspect de la vidéo qui occulte les difficultés rencontrées dans la réalisation des documents observés.

Cependant, cette perte de savoir par rapport à un travail sur des animaux vivants, n'est pas spécifique au document vidéo par rapport à l'instrument magnétoscope.

Ainsi, dans les TP d'Embryologie, l'instrument d'observation est le microscope (nous avons vu plus haut qu'il pourrait être utilement couplé à la vidéo, voire à un système d'analyse d'image : vidéo + micro-ordinateur + carte et logiciels d'analyse d'image). Mais l'instrument de base pour l'observation reste le microscope dans le contexte de ces TP d'Embryologie descriptive. Et ce sont des coupes d'embryons qui sont donnés à observer.

Bien sûr, il est possible d'observer au microscope le début de l'embryogenèse d'un oursin vivant, depuis la fécondation de l'ovule jusqu'à la neurula. C'est un TP classique des stages en station marine. Les données à observer peuvent être filmées, avec une contraction du temps : l'observation de ces films poserait alors des problèmes tout à fait semblables à ceux rencontrés pour les TP d'Ethologie étudiés dans cette thèse.

Mais le choix effectué dans les TP d'Embryologie observés dans le chapitre II, est de faire observer des coupes aux étudiants. Ces coupes ont un statut en tout point comparable à celui des documents vidéo proposés aux étudiants en TP d'Ethologie. Des choix ont été faits par les spécialistes qui ont réalisé ces coupes : choix du stade de l'embryon, du fixateur, de l'orientation des coupes, de leur épaisseur, de leur coloration... Les étudiants sont peu conscients de ces choix, qui mériteraient d'être expliqués par un document introductif (vidéo par exemple) : ils comprendraient mieux, alors, certaines imperfections ou artefacts des coupes qu'ils observent.

certaines TP existent, à l'Université Lyon 1, où les étudiants partant du matériel vivant, le fixent, l'incluent et le coupent avant d'observer et interpréter ces coupes (UV de maîtrise "Histophysiologie", où P. Clément a enseigné plusieurs années ; le contenu de ce paragraphe 4 a largement été co-rédigé avec P. Clément). Mais cette pratique de TP demande beaucoup de séances (ou un stage de laboratoire), ce qui est incompatible avec le nombre de séances de TP disponibles pour l'Embryologie descriptive en deuxième année de premier cycle.

De même, en Ethologie, certains enseignements permettent aux apprenants de réaliser eux-mêmes des films vidéo sur les comportements (dans le cadre de stages de recherche, ou lors de formations continues d'enseignants organisées par le laboratoire d'Ethologie). Les apprenants prennent alors conscience de toutes les solutions possibles pour réaliser ce film (différents angles de vue, caméra fixe ou mobile, zoom, macro, différents éclairages...). Ils comprennent mieux ensuite quels choix ont été faits quand ils visionnent un document vidéo. Ils apprennent à lier ces choix aux caractéristiques mêmes des comportements à filmer puis à observer : les détails significatifs à ne pas rater, les interactions avec des contraintes environnementales qu'il faut alors inclure dans le champ, etc....

5-/ RENDRE LA VIDEO INTERACTIVE EN TP DE BIOLOGIE.

Notre propos n'est pas ici d'entrer dans la controverse classique sur l'interactivité de la pratique de la vidéo (JACQUINOT, 1985 ; VIEL et LEFEVRE, 1989), mais de voir si les trois fonctions que nous venons de dégager (de structurant antérieur, d'aide didactique et d'instrument d'observation) peuvent être interactives.

5-1/ La vidéo, en tant que structurant antérieur

La vidéo s'insère dans une introduction à la séance de TP. Elle s'inscrit donc dans un discours introductif, dont les étudiants se souviendront pendant la séance (il leur est même

possible de prendre quelques notes pour mieux mobiliser ensuite leur mémoire). Mais des photocopies, polycopiés, ou planches affichées au mur, sont des documents qui risquent de plus servir aux étudiants durant le TP, car ils leur restent plus facilement accessibles tout en conservant une précision et une finalité supérieures par rapport à des informations simplement mémorisées.

La vidéo a en principe cette qualité de pouvoir être re-visionnée en cours de séance de TP. Mais les séances de TP que nous avons observées montrent que ce n'est guère le cas. Ainsi, en TP de dissection, ces recours au document vidéo de présentation de la dissection sont exceptionnels (moins de 2 par séance de TP), alors que l'enseignant est appelé un grand nombre de fois (plusieurs dizaines de fois). Il est possible que ceci vienne de la configuration de la salle, où il n'y a qu'un poste de vidéo centrale et un seul moniteur. Ceci peut être dissuasif pour les étudiants.

Cependant en TP d'Ethologie, dans la situation I, chaque groupe d'étudiants dispose d'un magnétoscope et d'un écran, et d'une cassette qui contient non seulement les séquences comportementales qui sont à observer et à analyser, mais aussi en début de cassette, la séquence utilisée par l'enseignant pour présenter le TP, et où sont définis les grands traits comportementaux de l'espèce étudiée, et les caractéristiques des séquences motrices simples qui seront à repérer. L'hypothèse des enseignants était que les étudiants pourraient ainsi avoir recours à ces définitions initiales en cas d'hésitation en cours d'observations. Or les enseignants comme nous mêmes, avons constaté que ce recours au document initial était tout au plus exceptionnel. Aucune évaluation quantifiée n'a été réalisée à cet égard ; la qualité des enregistrements vidéo des séances de TP n'était pas suffisante pour lire avec précision ce que les étudiants observaient sur leur moniteur.

Un travail complémentaire devrait donc être réalisé pour comparer l'utilisation respective par l'étudiant, de différents structurants antérieurs : exposé introductif, polycopiés et documents photocopies, transparents, vidéo, etc... : le temps nécessaire à la recherche d'un document vidéo explique-t-il le fait qu'il soit ensuite peu consulté ? Ou ce fait vient-il de sa qualité (soit si bonne qu'il est mémorisé suffisamment, soit assez mauvaise pour qu'il n'y ait plus désir de le consulter) ?

Cet axe de réflexion devrait être notamment travaillé pour les TP dissection : le document introductif pourrait-il comprendre des séquences successives, pour chaque temps de dissection, montrant d'une part ce qu'il faut faire, d'autre part ce qu'il ne faut pas faire, et chaque fois pour divers animaux (mâle, femelle, jeune, vieux, bien nourri ou non, ...) ? L'idée à explorer serait alors celle d'une banque de séquences consultables à la demande (avec un catalogue, et des repères numériques pour le début de chaque séquence). Les étudiants pourraient consulter ces images animées soit pendant les TP pour les aider, soit après pour compléter leur expérience par des exemples de dissection d'animaux un peu différents de celui disséqué, soit pour réviser un examen de TP. Ce dernier type d'utilisation (document vidéo pour des révisions) a déjà été envisagé et proposé par plusieurs chercheurs (ATKINS et CLIFT, 1975 ; NOORDDHOF, 1974 ; MALDAGUE et GILSON, 1988).

Le même type de démarche pourrait être étendu à d'autres types de TP.

L'évaluation effectuée en 1989/90 en TP d'Embryologie a montré que les étudiants ont accordé beaucoup d'intérêt aux documents photocopiés et aux transparents utilisés par l'enseignant en introduction du TP parce qu'ils étaient très proches des problèmes réels auxquels ils étaient confrontés durant ce TP (passage de la coupe réelle à un schéma légendé). Mais le faible intérêt alors manifesté par l'utilisation de la vidéo n'est pas à mettre sur le même plan, car aucun document vidéo n'était intégré à l'introduction du TP : la vidéo visait juste à aider une observation collective des lames histologiques durant le TP.

5-2/ La vidéo, en tant qu'aide didactique

La comparaison entre les TP d'Embryologie et d'Ethologie est utile pour distinguer les deux fonctions de la vidéo en TP d'Ethologie.

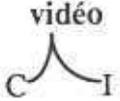
	TP d'Embryologie	TP d'Ethologie	
instrument d'observation	microscope	C ou I	V
		vidéo	oeil nu
objet observé	lame histologie	bande vidéo	animal
aide didactique	vidéo 	vidéo 	-

Tableau XI-75 : Les deux fonctions de la vidéo : instrument d'observation et aide didactique en TP d'Ethologie. Comparaison des utilisations de la vidéo dans les deux TP d'Embryologie et d'Ethologie.

Discuter l'interactivité d'un instrument d'observation n'a pas de sens : un microscope sert à observer, c'est un intermédiaire incontournable. En revanche la vidéo éventuellement couplée au microscope peut être utilisée de diverses façons :

- soit en situation centrale (C) si l'enseignant dispose d'un microscope de démonstration, et contrôle le champ observé, avec un grossissement choisi, champ qui apparaît sur tous les moniteurs de la salle de TP, et que les étudiants peuvent donc observer de façon synchrone en bénéficiant des explications de l'enseignant ;

- soit en situation interactive (I) si chaque groupe d'étudiants (3 à 5) dispose d'un microscope couplé à un moniteur, sur lequel ils peuvent observer une image, en discuter l'interprétation, et décider eux-mêmes du grossissement et du champ à observer.

Ces deux situations possibles pour une séance de TP d'Embryologie ont été récemment explicitées par P. Clément et B. Béguet dans le cadre de la formalisation de projets d'innovation pour ces TP.

Elles reprennent tout à fait les situations C et I des TP d'Ethologie qui utilisent la vidéo, révèlent que celle-ci a bien deux rôles distincts dans ces TP : celui d'instrument d'observation, comparable au microscope ; et celui d'aide didactique à l'observation, avec les situations C et I (vidéo centrale ou interactive) étudiées en TP d'Ethologie, et concevables aussi en TP d'Embryologie.

Le même type d'interactivité n'est pas concevable pour les TP de dissection, où l'action individuelle de dissection reste au coeur de ce TP. La vidéo a été conçue comme structurant antérieur, qui peut être amélioré. Si ce structurant est prévu pour être consulté en même temps que s'effectue la dissection, il peut alors exister une interactivité qui, pour l'instant, se résume aux déplacements assez fréquents des étudiants qui vont voir où en sont leurs voisins dans leur dissection. Il serait intéressant d'évaluer le rôle éventuellement structurant de ces interactions entre étudiants, et peut-être d'imaginer une banque de données vidéo qui aurait un rôle à la fois analogue et complémentaire : comme cela a été déjà fait dans des enseignements de Pathologie et de Cytologie expérimentales (MALDAGUE et GILSON, 1988), un étudiant qui a raté une séance de TP pourrait alors la rattraper avec cette aide vidéo qui remplacerait peut-être ses interactions habituelles avec d'autres étudiants au cours d'une séance de TP

Le bilan au terme des évaluations effectuées sur les TP d'Ethologie montre sans équivoque que **les étudiants préfèrent :**

- pour le plaisir d'observer des animaux, avoir des "animaux vivants" ou des documents vidéo de ces animaux en utilisation "vidéo interactive" ; mais les étudiants de maîtrise de Sciences Naturelles préfèrent nettement, quant à eux, des animaux vivants sur lesquels ils puissent agir.

- pour réaliser les objectifs de mise en ordre de succession et de chronométrage des séquences motrices simples (SMS) de comportements, travailler en "vidéo interactive" qui leur assure une plus grande dévolution vis à vis de leur apprentissage, quelque peu à l'image de la définition que BROUSSEAU (1986) donne à ce concept en Mathématique. En effet, les étudiants travaillent sur la base d'un contrat caractérisé par le fait que, dans la situation, l'intervention de l'enseignant se limite à la présentation des objectifs du TP en introduction, à définir les résultats attendus des observations et qui feront l'objet de comptes rendus. Le rythme et la façon dont les étudiants conduisent leurs observations pour réaliser les objectifs de mise en ordre de succession et de chronométrage des séquences motrices simples (SMS) sont laissés à l'initiative de chaque sous-groupe de travail.

Les étudiants rejettent complètement pour tous les objectifs fixés, la "vidéo centrale" qui correspond à la situation pédagogique la plus dirigiste des trois situations de TP expérimentées.

Notre travail apporte des arguments pour valoriser l'interactivité par rapport à la commande centrale qui rend l'étudiant plus passif. La situation "vidéo interactive" qui permet aux étudiants d'être actifs par rapport à leur apprentissage est naturellement la mieux appréciée. Avec ou sans vidéo, il est important, dans toute situation didactique, d'amener l'apprenant à assumer activement la construction de son savoir (PERRET-CLERMONT, 1979 ; BARTH, 1987 ; ASTOLFI et DEVELAY, 1989).

En guise de conclusion à ce qui précède, il est possible d'avancer que c'est l'ensemble de la situation didactique qui permet d'atteindre ou non, et plus ou moins bien, les objectifs fixés pour un TP. Le fait de remplacer les animaux vivants par des documents vidéo, en Ethologie, n'apparaît préjudiciable à cet égard, que s'agissant de la situation "vidéo centrale". En effet, comme le signalait déjà SCHRAMM (1977) à propos du média éducatif en général, c'est la façon dont la vidéo est utilisée qui est déterminante dans la réalisation des objectifs poursuivis. La "vidéo centrale" avec le même document que celui utilisé en situation "vidéo interactive" est néanmoins, toujours mal vécue. Les résultats tirés des réponses au questionnaire final au terme des enseignements pratiques permettent de généraliser cette conclusion à l'ensemble des TP d'Ethologie de cette UV. Quant aux deux situations, "animaux vivants" et "vidéo interactive", c'est l'intérêt global pour le TP, et pour la réalisation des objectifs fixés par les enseignants, qui prime sur le fait de voir des animaux vivants ou des documents vidéo. Ceci est nettement attesté par les résultats tirés des réponses au questionnaire final posé au terme des TP, aux étudiants de la licence de Psychologie. Lorsque le contrat didactique ne s'accompagne pas d'une évaluation immédiate du travail fait en TP, les étudiants (ceux de la maîtrise de Sciences Naturelle), préfèrent alors observer des animaux vivants plutôt que des documents vidéo, même en "vidéo interactive".

6-/ INFLUENCE DE LA PÉDAGOGIE DE L'ENSEIGNANT, AVEC OU SANS VIDÉO.

Les résultats, en comparant les notes obtenues par les étudiants (chapitre III et X), ou leurs acquisitions cognitives par des tests plus précis avant et après la séance de TP (Chapitre X), n'ont pas fait émerger de différences significatives entre les groupes utilisant la vidéo et les groupes témoins qui ne l'utilisent pas. En revanche des différences significatives ont émergé en fonction des enseignants :

- d'une part sur les appréciations les plus subjectives des dessins de dissections (Chapitre IV) ;

- d'autre part sur le degré d'acquisition par les étudiants, de certaines des principales connaissances qui constituent les objectifs des TP d'Ethologie, selon que les étudiants ont travaillé avec un enseignant expérimenté ou débutant.

L'influence de la part personnelle des correcteurs sur des copies est connue depuis longtemps (PIERON, 1969). L'influence de l'expérience de l'enseignant sur les objectifs cognitifs assignés à des TP est un résultat plus original, qui n'était pas a priori évident car les

étudiants des groupes comparés ont eu les mêmes enseignements théoriques d'Ethologie, les mêmes consignes écrites où sont explicités les objectifs du TP, le même document vidéo introductif au TP, et les mêmes documents vidéo ou animaux vivants sur lesquels ils ont observé les comportements pendant l'essentiel de la durée du TP. N'ont donc différencié que les interactions entre les étudiants et leur enseignant au cours de ces séances de TP. Nos résultats montrent que ces interactions ont un poids plus important qu'initialement prévu. Ils montrent aussi que, par rapport à l'atteinte des objectifs d'un TP, la substitution d'animaux vivants par la vidéo interactive ne provoque aucun préjudice ; mais la qualification d'un enseignant, son expérience, restent des paramètres incontournables : conclusions qu'il sera important de prendre en compte dans les pays et situations où le manque d'enseignants qualifiés pousseront à l'utilisation de documents vidéo en TP : cette solution peut entraîner une certaine économie d'enseignants, mais ne peut pas remplacer tous les enseignants : pour être efficace, un TP doit être encadré par un bon enseignant, même en situation de vidéo interactive !

Enfin, l'absence de différences significatives entre les groupes de TP expérimentaux et témoins tient vraisemblablement à la nature des indicateurs choisis. Ces indicateurs ont du sens, puisque ce sont eux qui permettent généralement de juger des acquis cognitifs des étudiants. Mais, en même temps, ils restent globaux, influencés par l'ensemble des apprentissages d'un individu, dont la plupart sont extérieurs aux séances de TP dont nous voulions mesurer l'impact éventuel à ce niveau cognitif. Ces TP expérimentaux, avec ou sans vidéo, représentent une proportion si faible des apprentissages jugés par les tests choisis, qu'il était logique finalement qu'aucune différence n'apparaisse à ce niveau.

Il est possible que le choix d'indicateurs plus fins d'acquisitions cognitives fasse émerger plus de différences significatives. L'analyse fine des difficultés des étudiants face aux observations des séquences motrices simples de certains comportements, montre à cet égard des différences significatives ponctuelles entre les trois situations testées (V, C et I).

Il est également probable que certains effets d'innovations pédagogiques incluant la vidéo, ne se manifesteront significativement au niveau des acquis cognitifs durant ces TP, que lorsque ces innovations auront été développées jusqu'à leur terme : ce sera le cas par exemple pour les TP d'Embryologie où les enseignants et l'équipe de Didactique de la Biologie cherchent ensemble, à l'Université Lyon 1, les meilleurs moyens pour dépasser les blocages actuels des étudiants face à des difficultés identifiées (coupe <-> schéma ; 2D <-> 3D). Il en est de même pour les innovations en cours dans les TP de dissection, incluant l'usage de la vidéo.

Dans tous ces cas, il est probable (et cela aussi mériterait d'être testé) que les étudiants apprennent plus et mieux dans les TP où les enseignants essaient d'identifier leurs difficultés, et d'y répondre par des innovations pédagogiques, quelles qu'elles soient, que dans les TP sur lesquels nous n'avons pas travaillé mais qui existent peut-être encore, où les enseignants effectuent des TP routiniers sans se poser aucun problème sur ce qu'apprennent ou non les étudiants !

7/ BILAN SUR LES POSSIBILITES D'UTILISATION DE DOCUMENTS VIDEO BRUTS EN TP DE BIOLOGIE.

Nous avons vu dans cette thèse que trois types d'utilisation sont possibles.

a/ Comme structurant antérieur : au cours de l'introduction à la séance de TP ; mais nous avons signalé qu'il est possible aussi de concevoir une banque d'informations vidéo consultable à la demande en cours de TP, voire après le TP pour des révisions ou des rattrapages.

b/ Comme instrument d'observation : pour tout ce qui ne peut pas être montré directement en salle de TP, mais qui peut être filmé et montré par des documents vidéo : nous l'avons illustré par des exemples sur des comportements animaux. Mais ceci peut être généralisé à bien d'autres exemples, notamment pour toutes les expériences de laboratoire effectuées sur du matériel couteux et/ou volumineux, dont il est impensable qu'il soit disponible dans une salle de TP (scanner, microscopie électronique, électrophysiologie, biologie moléculaire, etc ...), ou encore pour remplacer des sorties de terrains difficiles à réaliser (éruption de volcans, écosystèmes particuliers tels que les récifs de coraux, etc ...). Dans tous ces cas, la vidéo peut devenir instrument d'observation, producteur de données dynamiques observables en TP.

c/ comme aide didactique : notamment pour favoriser des observations collectives sur écran vidéo, permettant des discussions entre étudiants et enseignants, mais aussi entre étudiants qui pourraient confronter leurs points de vue et résoudre ainsi les problèmes posés dans le cadre du TP.

A cet égard, il n'est pas surprenant que la vidéo centrale soit rejetée unanimement par les étudiants. En effet, sa fonction d'aide didactique est contradictoire avec la mise en oeuvre centralisée par un enseignant extérieur aux observations, confrontations, et débats des étudiants groupés autour d'un écran.

La vidéo n'est véritablement aide didactique que si le rythme d'observation des documents vidéo est contrôlé par ceux qui observent.

Un dernier point est la situation de l'enseignement en Afrique au sud du Sahara.

Ces précisions qu'apportent nos résultats sur les conditions d'efficacité d'une utilisation de la vidéo dans les enseignements de Travaux Pratiques de Biologie font partie des préalables nécessaires à une introduction de la vidéo comme moyen d'enseignement dans le système éducatif de tout pays, et notamment des pays africains au sud du Sahara. Ces pays à faibles revenus, sont confrontés à une demande sociale d'éducation en rapide augmentation. Cette pression se traduit au niveau des universités par une augmentation très rapide des effectifs d'étudiants qui modifient le ratio effectif-enseignant/effectif-étudiants de façon qui pourrait porter atteinte au niveau et à la qualité de l'enseignement des sciences expérimentales en général, de la Biologie en particulier. A l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar, pour prendre un exemple - ils ne cessent de s'en plaindre -, les enseignants consacrent pratiquement tout leur temps à l'enseignement pour faire face à une telle situation d'accroissement rapide des effectifs d'étudiants, souvent au détriment de leurs recherches.

La vidéo, sous les conditions d'utilisations ci-dessus définies, peut-elle contribuer à la solution de ces problèmes, tout au moins dans des enseignements de TP de Biologie comme ceux qui ont été testés dans notre travail ? Est-ce que cette thèse répond à ce problème ?

- Non, parce que ce n'est pas son objet. L'évaluation qu'elle effectue des utilisations de la vidéo en TP de Biologie est uniquement qualitative, centrée sur les modalités et la qualité des apprentissages des étudiants.

- Cependant, au cours des enquêtes réalisées pour cette thèse, plusieurs enseignants ont affirmé que l'utilisation de la vidéo leur permettait, ou pourrait prochainement leur permettre, de réduire l'effectif des enseignants de TP (par exemple 1 enseignant pour 25 étudiants au lieu de 1 pour 12) sans diminuer la qualité du TP. Cette affirmation est grave ; ses enjeux sont fondamentaux, non seulement pour les pays africains, mais aussi pour la France et les autres pays industrialisés.

Il est évident que ce type d'affirmation mérite à lui tout seul des recherches évaluatives plus importantes que celles développées dans le cadre de cette thèse. Il n'est a priori pas impossible qu'une modernisation pertinente des méthodes pédagogiques des TP, incluant peut-être certains recours à la vidéo, mais aussi à d'autres aides didactiques et au travail en groupe des étudiants, puisse atteindre cet objectif : mais beaucoup de travail reste à faire : imaginer et mettre en oeuvre un tel renouveau pédagogique, et surtout pour analyser si cette mise en oeuvre exige plus ou moins d'enseignants qualifiés que pour les TP actuels, en garantissant une qualité au moins égale de ces enseignements de TP qui restent une base incontournable de tout apprentissage en Sciences expérimentales.

CHAPITRE-XII BIBLIOGRAPHIE

- AGHI M., 1981 - L'impact de la TV éducative sur les jeunes., Indian Space Research Organisation (Bombay), *Etudes et Documents d'Education (UNESCO)*, 40, In *PROBLEMES AUDIOVISUELS 1982 - L'école*
- ALLAROUSSE J., COULON J. et GOUAT P., 1982 - Biologie et comportement du cobaye domestique., *Etudes et Analyses Comportementales*, 1 (1), 60 p.
- ALTET M. et BRITTEN J. D., 1983 - Micro-enseignement et formation des enseignants. éd. P.U.F., Paris.
- ARSAC G., TIBERGHIE A. et DEVELAY M., 1989 - La transposition didactique en mathématiques, en physique et en biologie., éd. IREM et LIRDIS, Lyon, 84 p.
- ASTOLFI J. P., 1989 - Quel(s) sens pour aides didactiques ?, In *Les Aides didactiques pour la culture et la formation scientifiques et techniques*, GIORDAN A., MARTINAND J. L. et SOUCHON C., *Actes J IES*, XI, 41-45.
- ASTOLFI J. P. et DEVELAY M., 1989 - La Didactique des Sciences., coll. Que sais-je ?, éd. P.U.F., Paris, 125 p.
- ATKINS K. J. and CLIFT J. C., 1975 - Application of Educational Technology., In *the Development of a Learning Experience for a First Year Engineering Course, Programmed Learning and Educational Technology*, 12 (1) 21-27.
- AUSUBEL D. P., 1960 - The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material., *Journal of Educational Psychology*, 51, 267-272.
- AUSUBEL D. P., 1968 - A Cognitive View., *Journal of Educational Psychology*, Holt Rinehart Winston, New York, In HOST V., 1985 - Théories de l'Apprentissage et Didactique des Sciences, Notes de Synthèse, *Annales de Didactique*, 1.
- AUSUBEL D. P. et YOUSSEF M., 1963 - Role of discriminability in meaningful parallel learning., *Journal of Educational Psychology*, 54, 331-336.
- AZEMARD G., 1980 - La Vidéo, l'Enfant et les Institutions, vers une utilisation interactive des nouvelles technologies., éd., Anthropos, Paris, 224 p.
- BACHELARD G., 1938 - La Formation de l'Esprit Scientifique, Contribution à une Psychanalyse de la Connaissance objective., éd. Vrin (13^{ème} édition, 1986), Paris, 257 p.
- BACHELARD G., 1949 - Le Rationalisme appliqué., éd. PUF (6^{ème} édition, 1986), Paris, 211 p.
- BAJA R., 1969 - La Méthode biologique, Textes choisis, éd. Masson et Cie, Paris, 205 p.
- BARBOSA J. 1988 - La vidéo, un instrument pour l'enseignement., *Pédagogiques*, 8 (2) 421-422.
- BARTH B. M., 1987 - Apprentissage de l'abstraction, Méthodes pour une meilleure réussite de l'école., coll. Actualité des Sciences humaines, éd. Retz, Paris, 189 p.
- BARTHES R., 1953 - Le Degré zéro de l'écriture., éd. Seuil (2^{ème} édition, 1972), Paris, 170p.
- BAUDRILLARD J., 1987 - Au-delà du vrai et du faux, ou le malin génie de l'image., *Cahiers Internationaux de Sociologie (vol. LXXXII)* 139-145, éd. P.U.F., Paris.
- BELISLE C., 1984 - Image, Imaginaire et Représentation en Formation d'Adultes., In *Les savoirs dans les pratiques quotidiennes- Recherche sur les représentations*, éd., CNRS Lyon, p. 321-342.
- BELISLE C., 1986 - Intégration de l'audiovisuel numérisé en formation., *Le bulletin de l'IDATE*, 23, 61-66.
- BEN -ZVI R., HOFSTEIN A., SAMUEL D., et KEMPA R. F., 1976 - The effectiveness of filmed experiments in high school chemical education., *Journal of Chemical Education*, 53, 518-520, In RICHARD T. W. and RICHARD P. T., 1986 - Research on Natural Sciences, Handbook of Research on Teaching (3rd edition 1986), Merlin C. Wittrock (Ed), Macmillan Publishing Company, New York and London.
- BENZECRI J. P., 1973 - L'analyse des Correspondances., éd... Dunod, Paris, Bruxelles, Montréal, 619 p.
- BOUD D. J., DUNN J., KENNEDY T., et THORLEY R., 1980 - The aims of science laboratory courses : A survey of students, graduates and practicing scientists., *European Journal of Science Education*, 2, 415-428, In RICHARD T. W. and RICHARD P. T., 1986 - Research on Natural Sciences, Handbook of Research on Teaching (3rd edition 1986), Merlin C. Wittrock (Ed), Macmillan Publishing Company, New York and London.
- BOURRON Y., 1980 - Audio-visuel : Pédagogie et Communication., éd., les Editions d'Organisation, Paris, 186 p.
- BRICAGE P. et NABWERA A., 1987 - Techniques et méthodes didactiques., In *Guide de l'Unesco pour les professeurs de biologie en Afrique*, éd. Unesco - BREDA, Dakar, 359 p.
- BROUSSEAU G., 1986 - Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques., *Recherches en didactique des mathématiques*, 7.2, 33-115
- CALLON M. 1989 - La science et ses réseaux, genèse et circulation des faits scientifiques., éd. La Découverte/Conseil de l'Europe/Unesco, Paris, Strasbourg, 215 p.
- CARDINET J., 1988 (2^{ème} édition) - Pour apprécier le travail des élèves., coll. Pédagogies en Développement, éd. De Boeck, Bruxelles, 133 p.

- CASSIRER H. R., 1977 - La place du film et de la vidéo dans l'éducation., *MEDIAS*, 98, 3-6.
- CHALMERS A. F., 1976 - Qu'est-ce que la Science ? Récents développements en Philosophie des sciences: Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend., éd. La Découverte (2ème édition 1982, traduite de l'Anglais par Michel Biezunski, 1987), Paris, 231 P.
- CHARTIER C., 1989 - Aux Pays-Bas, les enfants ont le choix., In VALO M., 1989 - Télévision : l'attrape-mômes, enquête *Le Monde de l'Education*, Juin 89, 45-61.
- CHEVALIER J. et CHEEBRANT A., 1969 - Dictionnaire des symboles., (1 ère éd. Robert Laffont), 2ème éd., Seigheirs 1973, Paris
- CHU G. C. et SCHRAMM W., 1967 - Learning from Television : what the research says., In LANGOUET G., 1986 - Innovations pédagogiques et Technologies éducatives, *Revue Française de Pédagogie*, 76, 25-29.
- CLAREMBAUX M., 1987 - Expérience de Formation au Média Télévisuel, De l'analyse d'un produit à l'intégration pédagogique d'un mode de communication., *Pratiques de formation*, 1 (1), 103-114.
- CLARK R. E. and SALOMON G., 1986 - Media Teaching, Handbook of Research on Teaching (3 rd edition), In Merlin C. Wittrock (Ed), Macmillan Publishing Company, New York and London.
- CLEMENT P., 1988 - Les utilisations des images animées (films et vidéo) dans l'enseignement de la Biologie., *Pédagogiques*, 8 (2) 429-441.
- CLEMENT P. et LE GUELTE L., 1986 - Quelles utilisations de la Vidéo pour des Travaux Pratiques d'Ethologie ? Evaluation des avantages et limites de plusieurs formules., Projet de Recherche Laboratoire d'Ethologie et Equipe de Neuro-Ethologie, Rénovation Pédagogique de l'Enseignement Supérieur, Université Lyon 1.
- CLEMENT P. et NDIAYE V., 1987 - Observer des animaux vivants et/ou des documents vidéo en Travaux Pratiques d'Ethologie ? I - Protocole expérimental., In *Modèles et Simulation*, GIORDAN A., MARTINAND J. L., *Actes JIES IX*, 223-230.
- CLEMENT P. et NDIAYE V., 1989 - Répulsions et attirances : l'animal vivant ou son image vidéo ? Une recherche sur des TP d'Ethologie : Aspects affectifs., In *Les Aides didactiques pour la culture et la formation scientifiques et techniques*, GIORDAN A., MARTINAND J. L. et SOUCHON C., *Actes JIES. XI*, 499-511.
- CLEMENT P., NDIAYE V. et ROUBY C., 1988 - Comment des chercheurs en éthologie se représentent-ils et hiérarchisent-ils des disciplines scientifiques ? In *"Homme-Animal-Société"*, 1, Presses de l'Institut d'Etudes Politiques, Toulouse, 265-297.
- CLERK J. P., 1973 - Deux monopoles jaloux de leurs prérogatives : monopole de l'antenne contre monopole de l'école., *Le Monde des 27 et 28 Mai*, In *PROBLEMES AUDIOVISUELS*, 1982 - L'école et la télévision, un double jeu de sociétés, Septembre-Octobre, 9, p 7.
- COMPTE C., 1985 - Professeur Cherche Document Authentique Vidéo..., Vidéo, Didactique et Communication., *Etudes Linguistiques Appliquées au Français*, 58, 43-53.
- CORNELIUS H. B. Ed, 1977 - Emploi du film et/ou de la vidéo : quelques critères de choix pour les enseignants., *MEDIA*, 98, 7-12.
- CROISSANDEAU J.-M., 1981 - France : la relance, mais comment ?., *Le Monde de l'Education*, Novembre, In *PROBLEMES AUDIOVISUELS*, 1982 - L'école et la télévision, un double jeu de sociétés, Septembre-Octobre, 9, 7-9.
- CROZIER M. et FRIEDBERG E., 1977 - L'acteur et le système., coll. Politique, éd. Seuil, Paris, 498p.
- DAVIS J. A., 1965 - Surimposition of supplemental information on instructional film, A V *Communication Review*, 13, 275-288
- DE CORTE E., GEERLIGS C.T., LAGERWEIJ N.A.J., PETERS J.J., VANDERBERGHE R., 1979 - Les fondements de l'action didactique, de la didactique à la didaxologie., éd. A. De Boeck, 384 p.
- DE KETELE J. M., 1984 (3 ème édition) - Observer pour éduquer., coll. Exploration, Recherches en science de l'éducation, éd. Peter Lang, Berne, Francfort-s, Main, Nancy, New York, 215 p.
- DE KETELE J. M., CHASTRETTE M., CROS D., METTELIN P., THOMAS J., 1988 - Guide du Formateur, coll. Pédagogies du Développement, éd. De Boeck, Bruxelles, 254 p.
- DE LA GARANDERIE A., 1988 (5 ème édition) - Les profils pédagogiques, Discerner les aptitudes scolaires., coll. <<Paidoguides>>, éd. Le Centurion, Paris, 223 p.
- DE LAGARDE J., 1983 - Initiation à l'analyse des données, Ed... Dunod, Paris, 158 p.
- De BUEGER-VAN der BORGHT C et CALANDE G., 1989 - Aides pour une pédagogie du problème., In *Les Aides didactiques pour la culture et la formation scientifiques et techniques*, GIORDAN A., MARTINAND J. L. et SOUCHON C., *Actes JIES. XI*, 53-59
- De VOS L., 1989 - La microscopie électronique à balayage dans l'enseignement de la Biologie., In *Les Aides didactiques pour la culture et la formation scientifiques et techniques*, GIORDAN A., MARTINAND J. L. et SOUCHON C., *Actes JIES. XI*, 363-365.
- DECAIGNY T., 1972 - Technologie éducative et Audio-visuel., 2ème éd., collection éducation 2000, éd. F. Nathan, Paris, éd. Labo. Bruxelles, 184 p.
- DENNY M., 1986 - Science practicals : what do pupils think ? *European Journal of Science Education*, 8, (3), 325-336.
- DEVELAY M., 1983 - Contribution à la définition d'un modèle de formation initiale des instituteurs en activités d'éveil biologique. Thèse de doctorat de troisième cycle, Paris VII.

- DIRECT N°12, 1982** - LA Télévision scolaire disparaît en Côte d'Ivoire., *In PROBLEMES AUDIOVISUELS ,1982 - L'école et la télévision, un double jeu de sociétés, Septembre-Octobre, 9, 22-24*
- DROUIN A. M., 1987** - Des Images et des Sciences., *Aster, 4, 1-31*
- EGLEN J. R. and KEMPA R. F., 1974** - Assessing manipulative skills in practical chemistry., *School Science Review, 56, 261-273*, In RICHARD T. W. and RICHARD P. T., 1986 - Research on Natural Sciences, Handbook of Research on Teaching (3rd edition 1986), Merlin C. Wittrock (Ed), Macmillan Publishing Company, New York and London.
- EGLY M., 1973** - L'image pédagogique à Télé-Niger, *Communication et Langages., 18, In PROBLEMES AUDIOVISUELS ,1982 - L'école et la télévision, un double jeu de sociétés, Septembre-Octobre, 9, 16-19*
- ELKAIM C., 1964-65** - Rapport de fin de stage au centre audiovisuel de Saint-Cloud., *In PROBLEMES AUDIOVISUELS ,1982 - L'école et la télévision, un double jeu de sociétés, Septembre-Octobre, 9, p.6.*
- FAUQUET M. et STRASFOGEL S., 1972** - L'Audio-visuel au service de la formation des enseignants, le circuit fermé de télévision., éd. Delagrave, 263 p.
- FERRY G., 1983** - Le trajet de la formation., éd. Dunod, Paris, In ASTOLFI J. P. et DEVELAY M., 1989 - La Didactique des Sciences, coll. Que sais-je ?, éd. P.U.F., Paris, 125 p.
- GALLO A., 1988** - "Pour une Approche Psycho-Ethologique du Comportement Animal"., thèse de doctorat d'Etat ès Sciences soutenue devant l'Université Paul Sabatier, Toulouse, 307 p.
- GALPERIN P. J., LEONTJEW und and, 1979** - Probleme der Lerntheorie, Volk und Wissen, Berlin, R.D.A., In HOST V., 1985 - Théories de l'Apprentissage et Didactique des Sciences, Notes de Synthèse, *Annales de Didactique, 1.*
- GARRETT R. M and ROBERTS I. F., 1982** - Demonstration versus small group practical work in science education : A critical review of studies since 1900., *Studies in Science Education, 9, 109-146*, In RICHARD T. W. and RICHARD P. T., 1986 - Research on Natural Sciences, Handbook of Research on Teaching (3rd edition 1986), Merlin C. Wittrock (Ed), Macmillan Publishing Company, New York and London.
- GAUTHIER ., 1972** - Télévision passive, Télévision active., éd Tema, Paris.
- GAY G., 1986** - Interaction of Learner Control and Prior Understanding in Computer-Assisted Video Instruction., *Journal of Educational Psychology, 78 (3) 225-227.*
- GAYFORD C. G., 1988** - Biology and human biology courses : Pupils' experiences and attitudes to different types of teaching and learning activity., *International Journal of Science Education, 10, (1), 71-80.*
- GAYRAUD A. M., 1986** - La technique désigne la subjectivité., *Le bulletin de l'IDATE, 23, 133-139.*
- GERVET J., 1985** - La connaissance du corps de l'autre en Ethologie : logique du leurre et leurre de la logique. in "L'homme et son corps ; de la biologie à l'anthropologie". Ed.. CNRS, Paris, Marseille, p.177-196.
- GIORDAN A., 1978** - Une pédagogie pour les sciences expérimentales., coll. <<Paidoguides>>, éd. Le Centurion/Formation, Paris, 261 p.
- GIORDAN A., 1987-88** - Les enzymes de l'estomac concassent, pétrissent, malaxent la nourriture ou ... Préalables pour une Didactique de l'image., *Bulletin de Psychologie, Tome XLI (386) 672-686.*
- GIORDAN A., 1989** - Innover et évaluer, ou quelques propositions pour des aides didactiques performantes., *In Les Aides didactiques pour la culture et la formation scientifiques et techniques, GIORDAN A., MARTINAND J. L. et SOUCHON C., Actes JIES. XI, 25-38*
- GIORDAN A. et MARTINAND J. L., 1988** - Etat des recherches sur les conceptions des apprenants à propos de la Biologie., *Annales de Didactique des Sciences, 2, 12-63.*
- GRAS R., 1980** - Analyse Factorielle des Correspondances entre deux ensembles., in *Analyse des données, Tome II, Publication de l'A.P.M.E.P. (40) 113 - 156.*
- GUIMELLI C., ROUQUETTE M.L., 1979** - Problèmes psychologiques des méthodes audio-visuelles, outils théoriques., coll. "Le français sans frontières", éd. CLE International, Paris, 80 p.
- HENNEQUIN P. L., 1980** - Introduction, *In Analyse des Données, Publication de l'A.P.M.E.P, Tome I (28) 9-13*
- HOLENBECK A. R. and SLABY R. G., 1979** - Infant visual and vocal responses to television., *Child Development, 50, 41-45*, In CLARK R. E. and SALOMON G., 1986 - Media Teaching, Handbook of Research on Teaching (3rd edition), In Merlin C. Wittrock (Ed), Macmillan Publishing Company, New York and London.
- HOST V., 1985** - Théories de l'Apprentissage et Didactique des Sciences, Notes de Synthèse., *Annales de Didactique, 1.*
- HOUILLON C., 1967** - Embryologie, coll. Méthodes., Hermann, Paris.
- JACQUINOT G., 1977** - Image et pédagogie, Analyse sémiologique du film à intention didactique, coll. l'Educateur, éd. P.U.F., Paris, 200 p.
- JACQUINOT G., 1985** - L'école devant les écrans., coll. Science de l'Education, éd., ESF., Paris, 135 p.
- JACQUINOT G., 1986** - Dis moi quelle est ta pratique..., *Cahiers Pédagogiques, 240, 16-17.*

- JACQUINOT G., 1987-88 - <<Pas sage comme une image>> ou de l'utilisation des images en pédagogie., *Bulletin de Psychologie, Tome XLI (386) 603-609.*
- JONNAERT P., 1988 - Conflits de savoirs et didactique., coll. Pédagogies et Développement, éd. De Boeck Wesmael, Bruxelles, 113 p.
- JOYCE B. R., 1972 - Models of teaching., Ny University Press, New York, In ASTOLFI J. P. et DEVELAY M., 1989 - La Didactique des Sciences, coll. Que sais-je ?, éd. P.U.F., Paris, 125 p.
- KREITLER H. and KREITLER S., 1974 - The role of the experiment in science education., *Instructional Science, 3, 75-88*, In RICHARD T. W. and RICHARD P. T., 1986 - Research on Natural Sciences, Handbook of Research on Teaching (3rd edition 1986), Merlin C. Wittrock (Ed), Macmillan Publishing Company, New York and London.
- KUHN D., 1972 - Mechanisms of change in the development of cognitive structures., *Child Development, 43, 833-844*, In PERRET-CLERMONT A. N., 1979 - La construction de l'Intelligence dans l'Interaction sociale, éd. Peter Lang, Berne.
- KUHN D. J. et NOVAK J. D., 1971 - A study of cognitive subsumption in the life sciences., *Science Education, 55, 309-320.*
- LANGOUET G., 1986 - Innovations pédagogiques et Technologies éducatives., *Revue Française de Pédagogie, 76, 25-29.*
- LANGOUET G. et PORLIER J.C., 1981- Mesure et Statistique en Milieu Educatif., éd. ESF (2ème édition 1987), Paris, 205 p.
- LAUBIER J., 1974 - Philosophie des Sciences, textes choisis d'Auguste COMTE., coll. Sup, éd. P.U.F., Paris, 213 p.
- LE BERRE M., COULON J., 1984 - La vidéo dans l'Enseignement pratique d'Ethologie., *Etudes et Analyses Comportementales, Lyon, 2(2) : 119-127.*
- LE BERRE M., MIMOUNI P. et CLEMENT P., 1988 - Evolution du trajet de la mérione de Mongolie (*Meriones unguiculatus*) au cours de l'ontogenèse., <<Sci. Tech. Anim. Lab.>>, 1 (13), 33-41
- LE GUELTE L. LE BERRE M., DAHAN G., RAMOUSSE R., COULON J., 1983 - Traitement statistique informatisé des données en Ethologie., *Etudes et Analyses Comportementales 4(1) 202-268.*
- LE MOIGNE A., 1979 - Abrégé de Biologie du développement à l'usage des candidats au PCEM-1 et au DEUG-B., éd. Masson, Paris, New York, Barcelone, Milan, 216 p.
- LEBEL P., 1979 - Audio-visuel et pédagogie, films, diapositives, magnétoscope., coll. formation permanente en Sciences Humaines, éd. E.S.F., Paris, 108 p.
- LEBEL P., 1985 - Métrologie de l'Audiovisuel en Pédagogie, Vidéo, Didactique et Communication., *Etudes Linguistiques Appliquées au Français, 58, 87-97.*
- LECOINTE M., 1985 - Vidéo-Formation : Miroir, Mémoire, Pouvoir..., *Revue Française de Pédagogie, 72, 31-40.*
- LEFEVRE J., 1980 - Introduction aux analyses statistiques multidimensionnelles., éd. Masson, 260 p.
- LEGAY J. M., CHASSE J. L., PAVE A., CHESSEL D., GAUTIER C., LEBRETON J. D., PAGES M., PONTIER J., 1981 - Exercices et problèmes commentés, Mathématiques pour biologistes., éd. Masson, Paris, 206 p.
- LESNE M., 1977 - Travail pédagogique et formation d'adultes., éd. P.U.F., Paris, In ASTOLFI J. P. et DEVELAY M., 1989 - La Didactique des Sciences, coll. Que sais-je ?, éd. P.U.F., Paris, 125 p.
- LESTOURNELLE R., 1976 - Apprendre à réaliser des modèles., *Cahiers pédagogiques, 141, 16-18.*
- LINARD M. et PRAX I., 1984 - Images vidéo, images de soi ou Narcisse au travail., coll. Organisation et Sciences Humaines, éd. Bordas, Paris, 242 p.
- LYNCH M., 1987-88 - Horizons pratiques et artistiques de l'observation scientifique (traduit de l'Anglais par AMAR J., Dijon), *Bulletin de Psychologie, Tome XLI (386) 571-575.*
- MAINGENEAU., 1976 - Initiation aux méthodes de l'analyse du discours., Problèmes et perspectives, coll. Langue-Linguistique-Communication, éd. Hachette, Paris, 192 p.
- MARGOLINAS C. 1989 - Le point de vue de la validation : essai de synthèse et d'analyse en didactique des mathématiques., thèse de doctorat soutenue à l'Université Joseph Fourier-Grenoble 1., 326 p.
- MARIET F., CORTES J., FERRAN P., HUART M., JULIEN J.R., LANGOUET G., LEHMANN D., LUC J.N., MARCHAND M., MERAL C., MOIRAND S., MOREAU C., ORIVEL F., PAILLE A., PEYARD J., POLY A., PORCHER L., RUBENACH J., TARDY M., 1981 - L'audio-visuel et les médias à l'école élémentaire. Pédagogie des médias et pédagogie par les médias, ouvrage collectif sous la direction de MARIET F., éd. Arman Colin. Cahiers de pédagogie moderne, collection Bourrellet, Paris, 288 p.
- MARSH H. W. and OVERALL J. U., 1980 - Validity of Students' Evaluation of Teaching Effectiveness : Cognitive and Affective Criteria., *Journal of Educational Psychology, 72 (4) 468-475.*
- MARTINAND J. L., 1986 - Connaître et transformer la matière, éd. Peter Lang, Berne.
- MAURICE M., LOWY P. et GIROD C., IRLANDE J., KEMPF A., MOREAU M. C., PHILIPP M. G., SOMBRIN J., ZAIDMAN C., 1982 - La vidéo pourquoi faire ? Vidéo, animation et communication dans un stage, une école..., coll. l'Educateur, éd. PUF, Paris, 251 p.

- PROBLEMES AUDIOVISUELS**, 1982 - L'école et la télévision, un double jeu de sociétés., *La Documentation Française, Septembre-Octobre, 9, 16-24*
- RAGHUBIR K. P.**, 1979 - The laboratory-investigative approach to science instruction., *Journal of Research in Science Teaching, 16, 13-17*, In RICHARD T. W. and RICHARD P. T., 1986 - Research on Natural Sciences, Handbook of Research on Teaching (3rd edition 1986), Merlin C. Wittrock (Ed), Macmillan Publishing Company, New York and London.
- RAI**, 1966 - Annuaire (Rome), In **PROBLEMES AUDIOVISUELS**, 1982 - L'école et la télévision, un double jeu de sociétés, *Septembre-Octobre, 9, p.13*.
- RAI**, Département de l'Education Scolaire, 1981 - Rapport, Rome., In **PROBLEMES AUDIOVISUELS**, 1982 - L'école et la télévision, un double jeu de sociétés, *Septembre-Octobre, 9, p.15*.
- RAMOUSSE R.**, 1988 - Genèse et régulation du comportement constructeur chez quelques araignées orbitèles : de la vie de groupe à la toile individuelle., thèse de Doctorat d'Etat ès Sciences soutenue à l'Université Lyon 1, 228 p.
- REMACLE M. F., SERVIRANCK A. M. et DE BUEGER C.**, 1989 - Arrêt sur image., In *Les Aides didactiques pour la culture et la formation scientifiques et techniques*, GIORDAN A., MARTINAND J. L. et SOUCHON C., *Actes JIES. XI, 483-487*.
- REUCHLIN M.**, 1982 - Précis de Statistique, Présentation notionnelle., Coll. Le Psychologue, éd. P.U.F., Paris, 256 p.
- RICHARD A.**, 1967 - Biologie de la seiche (*Sepia officinalis* L.), version française, 26 minutes, Production distribuée par le SFRS, Paris.
- RICHARD T. W. and RICHARD P. T.**, 1986 - Research on Natural Sciences., Handbook of Research on Teaching (3rd edition 1986), Merlin C. Wittrock (Ed), Macmillan Publishing Company, New York and London.
- RIGG P.R.**, 1969 - l'audio-visuel au service de la formation, méthodes, matériels, éd. Entreprise Moderne d'Édition (3^{ème} édition, 1974), Paris, 222 p.
- ROBERTSON M.**, 1984 - Use of videotape-stimulated recall interviews to study the thoughts and feelings of students in an introductory biology laboratory course., Unpublished M. S. thesis, Cornell University.
- ROMBERG T. A. et WILSON J. W.**, 1973 - The effect of an advance organizer, cognitive set, and post organizer on the learning and retention of written materials., *Journal of Research in Mathematics Education, 4, 68-76*.
- ROSSINI G.**, 1972 - La télévision scolaire en Italie. Aspects d'une expérience et perspective de développement, rapport présenté à la 19^{ème} réunion de la Télévision scolaire, Venise., In **PROBLEMES AUDIOVISUELS**, 1982 - L'école et la télévision, un double jeu de sociétés, *Septembre-Octobre, 9, 13-14*
- SAETTLER P.**, 1978 - The Roots of Educational Technology., *PLET, 15 (1) 7-15*.
- SALOMON G.**, 1974 - Internalization of filmic schematic operations in interaction with learners' aptitudes., *Journal of Educational Psychology, 66, 499-511*.
- SANNER M.**, 1983 - Du concept au fantôme., coll. l'Éducateur, éd. PUF, Paris, 253 p.
- SAVARY A.**, 1981 - Rôle de l'audiovisuel dans le système éducatif, devant le Sénat, séance du 6 Octobre., In **PROBLEMES AUDIOVISUELS**, 1982 - L'école et la télévision, un double jeu de sociétés, *Septembre-Octobre, 9, p.8*.
- SCHNELL T. R.**, 1973 - The effect of organizers on reading comprehension of community college freshmen., *Journal of Reading Behavior, 5, 169-176*.
- SCHRAMM W.**, 1977 - Big Media, Little Media : Tools and Technologies for instruction, Sage Publications., In JACQUINOT G., 1985 - L'école devant les écrans, coll. Science de l'Éducation, éd., ESF., Paris, 135 p.
- SCHRAMM W., NELSON L. M et BETHAM M. T.**, 1981 - Bold Experiment, Standford University Press, Standford, Californie., In **PROBLEMES AUDIOVISUELS**, 1982 - L'école et la télévision, un double jeu de sociétés, *Septembre-Octobre, 9, 19-22*
- SIEGEL S.**, 1956 - Non Parametric Statistic for the Behavioural Sciences., International Student Edition, McGraw-Hill, New York, 312 p.
- SINGER D. G.**, 1983 - A time to reexamine the role in our lives., *American Psychologist, (38) 815-816*, In CLARK R. E. and SALOMON G., 1986 - Media Teaching, Handbook of Research on Teaching (3rd edition), In Merlin C. Wittrock (Ed), Macmillan Publishing Company, New York and London.
- STENGERS I. et SCHLANGER J.**, 1989 - Les concepts scientifiques, invention et pouvoir., éd. La Découverte/Conseil de l'Europe/Unesco, Paris, Strasbourg, 166 p.
- TAMIR P.**, 1977 - How are the laboratories used ?, *Journal of Research in Science Teaching, 14, 311-316*, In RICHARD T. W. and RICHARD P. T., 1986 - Research on Natural Sciences, Handbook of Research on Teaching (3rd edition 1986), Merlin C. Wittrock (Ed), Macmillan Publishing Company, New York and London.

- MAYR E., 1982 - Histoire de la Biologie., Diversité, Evolution et Hérité., (Traduction française par BLANC M.,1989)., coll. le temps des sciences, éd. Fayard, Paris, 873 p.
- McCLUSKY D., 1948 - The nature of the educational film. In : *Film and Education*, A Symposium on the Role of the Film in the Field of Education (Ed. : G. Elliott), New York.
- MEIN M. T., 1987 - Réalisation d'une bande magnétoscopée V.H.S., Maternelle André-Marie AMPERE Caluire, "Etre ou ne pas être vivant" ., Projet professionnel, D.E.A. de Didactique des disciplines scientifiques, Université Lyon 1, Lyon.
- MEIRIEU P., 1986 - La langue d'Esopo., *Cahiers Pédagogiques*, 240, 18-19.
- MEIRIEU P., 1987 - Apprendre... oui, mais comment., éd. ESF (3 ème édition, 1988), Paris, 181 p.
- Ministère de l'Education nationale, République de Côte d'Ivoire, 1968-1980 - Programme d'éducation télévisuelle., In *PROBLEMES AUDIOVISUELS* ,1982 - L'école et la télévision, un double jeu de sociétés, Septembre-Octobre, 9, p 23.
- MORRISSET L., 1984 - Forward In J. Murray and G. Salomon (Eds), The Future of Children's Television, Boys Town, NE : Boys Town Center., In CLARK R. E. and SALOMON G., 1986 - Media Teaching, Handbook of Research on Teaching (3 rd edition), In Merlin C. Wittrock (Ed), Macmillan Publishing Company, New York and London.
- NDIAYE V. et CLEMENT P.,1988 a - Observer des comportements d'araignées sur des animaux vivants et/ou sur des documents vidéo en Travaux Pratiques ?., In *Communication, Education, Culture scientifiques et industrielles*, GIORDAN A., MARTINAND J. L., Actes JIES X., 335-348.
- NDIAYE V. et CLEMENT P., 1988 b - Observer des animaux vivants et/ou des documents vidéo en Travaux Pratiques ? , *Pédagogiques*, (AIPU) 8 (2) 443-460.
- NDIAYE V. et CLEMENT P., 1989 - L'irremplaçable enseignant de TP (avec ou sans vidéo). Une recherche sur des TP d'Ethologie : Aspects cognitifs., In *Les Aides didactiques pour la culture et la formation scientifiques et techniques*, GIORDAN A., MARTINAND J. L. et SOUCHON C., Actes JIES. XI, 347-356.
- NEWBY T. J. and COOK J. A., MERRILL P. F., 1988 - Visual Mediation Instruction : Reducing Interference Within Visual and Aural Multiple-Discrimination Tasks., *Journal of Educational Psychology*, 80 (1) 40-45.
- NOORDHOF G. H., 1974 - The Development of Self-Replay Videotape Facilities at Brunel University., *Programmed Learning and Educational Technology*, 11 (1) 10-15.
- NOVAK J. D., 1977 - A Theory of education., Cornell University Press, Ithaca and London, In HOST V., 1985 - Théories de l'Apprentissage et Didactique des Sciences, Notes de Synthèse, *Annales de Didactique des Sciences*, 1.
- NOVAK, J. D., 1988 - Learning Science and the Science of Learning., *Studies in Science Education*, 15, 77-101.
- NUGENT G. C., TIPTON T. J. and BROOKS D. W., 1980 - Use of Introductory Organizers in Television Instruction., *Journal of Educational Psychology*, 72 (4) 445-451.
- OLSON D. R. et BRUNER J. S., 1973 - Learning through Experience and Learning through Media., In JACQUINOT G., 1985 - L'école devant les écrans, coll. Science de l'Education, éd., ESF., Paris, 135p.
- ORLANDI E., 1989 - La démarche expérimentale dans un enseignement de biologie en classe de 3 ème : Travail sur les conceptions des enseignants., Mémoire de D.E.A., Université Lyon 1.
- OSBORNE R. J., 1976 - Using student attitudes to modify instruction in physics., *Journal of Research in Science Teaching*, 13, 525-531, In RICHARD T. W. and RICHARD P. T., 1986 - Research on Natural Sciences, Handbook of Research on Teaching (3 rd edition 1986), Merlin C. Wittrock (Ed), Macmillan Publishing Company, New York and London.
- OSGOOD C. E., SUCI G. J. and TANNENBAUM P. H., 1957 - The Measurement of Meaning., Board of Trustees of the University of Illinois (8 ème édition, 1971), 346 p.
- PARAIN-VIAL J., 1983 - Philosophie des Sciences de la Nature, Tendances nouvelles., coll. d'Epistémologie, éd. Klincksieck (2 ème édition, 1985), Paris, 259 p.
- PERRET-CLERMONT A. N., 1979 - La construction de l'Intelligence dans l'Interaction sociale., éd. Peter Lang, Berne.
- PERRET-CLERMONT A. N. et MUGNY G., 1985 - Psychologie sociale et développement cognitif., coll. Exploration, éd. Peter Lang, Berne, 263 p.
- PIERON H., 1969 - Examens et Docimologie, coll. Le Psychologue., éd. PUF, Paris.
- PLANQUE B., 1971 - Audio-visuel et enseignement, un guide pratique pour les enseignants et les éducateurs, coll. E3, éd. Casterman, 126 p.
- PLETY R., 1985 - Ethologie de l'Interaction chez des Enfants du Premier Cycle de l'Enseignement Secondaire au cours d'un Apprentissage des Mathématiques en groupes dans la Résolution de Problèmes., Thèse de Doctorat d'Etat ès Sciences, non éditée, 347 p.
- PLUVINAGE F., 1980 - Données et Codages., In *Analyse des Données*, Publication de l'A.P.M.E.P, Tome 1 (28) 15-28
- POIRIER J.L., 1978 - Eléments pour une zoologie philosophique., *Critique*, 34 (375-376) 673-706.
- PONTIER J., 1980 - Analyse Discriminante, In *Analyse des Données*, Publication de l'A.P.M.E.P, Tome 1 (28) 185-216.

- TEATHER D. C. B. and MARCHANT H., 1974** - Learning from Film with Particular Reference to the Effects of Cueing, Questioning, Knowledge of Results., *Programmed Learning and Educational Technology*, 11 (6) 317-327.
- TETU B., 1989** - L'Episode "La Planète Cellule", du dessin animé "Il était une fois ... la vie" (FR3 Production). Son impact chez les élèves de CE1-CE2., Mémoire de D.E.A. de Didactique des disciplines scientifiques soutenu à l'Université Lyon 1, Lyon.
- THEATER D. C. B., 1974** - Learning from Film : a Significant Difference Between the Effectiveness of Different Projection Methods., *Programmed Learning and Educational Technology*, 11 (6) 328-334.
- THOMAS J. P., 1982** - BBC : Apprendre en montrant., *PROBLEMES AUDIOVISUELS , L'école et la télévision, un double jeu de sociétés, Septembre-Octobre*, 9, 10-11.
- TOBIN K., 1988** - Improving science teaching practice., *International Journal of Science Education*, 10, (5), 475-484.
- TRUCHASSON C., 1988** - Exemples d'Utilisation de Séquences Vidéo comme Aide à l'Enseignement en Ecole d'Ingénieurs., *Pédagogiques*, 8 (2) 461-466.
- VALO M., 1989** - Télévision : l'attrape-mômes, enquête., *Le Monde de l'Education*, Juin 89, 45-61.
- VARELA F. J., 1989** - Cnnaitre, Les Sciences cognitives, Tendances et Perspectives, (Traduction LAVOIE P.), éd. Seuil, Paris, 119 p.
- VIDAL J.M., 1987** - Les fonctions visant à la satisfaction des besoins primaires. Motivation et attachement. Continuité et discontinuité dans la structuration des conduites chez les vertébrés infrahumains et humains., in "*Psychologie*", coll. *la Pléiade*, éd. Gallimard, Paris, 160-228.
- VIEL L. et LEFEVRE R., 1989** - L'interactivité, ressource de l'aide pédagogique., *In Les Aides didactiques pour la culture et la formation scientifiques et techniques*, GIORDAN A., MARTINAND J. L. et SOUCHON C., Actes JIES. XI, 61-67
- VISIER J. P. et MAURY M., 1988** - Utilisation de la vidéo dans l'enseignement à de futurs praticiens (médecins, psychologues), *Pédagogiques*, 8 (2) 423-428.
- WINKIN Y., 1981** - La nouvelle communication., Textes de Bateson, Birdwhistell, Goffman, Hall, Jackson, Schefflen, Sigman, Watzlawick, recueillis et présentés par Winkin, Présentation Générale : 3 Connexions et ouvertures, Vers une science de la communication, éd. Seuil, Paris, 377 p.
- WYNNYKAMEN A., 1982** - L'Apprentissage par l'observation., *Revue Française de Pédagogie*, 59, 24-29, In HOST V., 1985 - Théories de l'Apprentissage et Didactique des Sciences, Notes de Synthèse,
- YAGER R. E., ENGLER H. B. et SNIDER B. C., 1969** - Laboratory and demonstration methods upon the outcomes of instruction in secondary biology., *Journal of Research in Science Teaching*, 6., In ORLANDI E., 1989 - La démarche expérimentale dans un enseignement de biologie en classe de 3ème : Travail sur les conceptions des enseignants, Mémoire de D.E.A., Université Lyon 1.

ANNEXES

ANNEXES DES TP D'EMBRYOLOGIE

ANNEXE 1

Interview de Mr BO, maître de conférences Université Lyon 1, responsable des TP de Biologie du développement., accordé le 25 /11/ 1988.

Question...Mr BO, après avoir suivi une séance de TP avec vous, eh... avec utilisation d'images télé, d'images vidéo en fait, je voudrais vous demander, depuis quand avez vous introduit la vidéo dans vos enseignements pratiques?

Réponse...Cette vidéo n'a pas été introduite par moi. Euh, ça doit faire à peu près une vingtaine d'années maintenant que nous avons un premier équipement, et cet équipement a été modifié il y a à peu près 7 ou 8 ans, je pense, mettons 10 ans maximum, je n'ai plus la date exacte.

Q.....Est ce que vous pouvez donner les raisons qui ont amené à l'utilisation de la vidéo dans les enseignements de TP ?

R.....Bon, alors, en ce qui nous concerne, les TP que vous avez vus, ce sont des TP de Biologie du développement. Il y en a également d'autres, de Différenciation, dans lesquels nous utilisons ce matériel. C'est essentiellement pour une raison d'aide à l'enseignement : je veux dire par là qu'il ne s'agit pas d'apporter quelque chose de nouveau, quelque chose qui est en dehors de ce que font les étudiants. Mais, ça a deux buts :

- d'une part, ça permet de décrire quelque chose que l'étudiant voit en même temps. Lorsque vous avez une situation, là il s'agissait de lames d'Embryologie, de coupes d'embryons, lorsque vous avez donc ce genre de matériel, vous avez beau décrire quelque chose à un étudiant, bon, certains voient immédiatement, il n'y a pas de problèmes ; mais un certain nombre d'autres ne voient pas, ne se représentent pas ; et ils ont devant eux un ensemble de structures qu'ils n'arrivent pas à ordonner dans l'espace. Donc le but, c'est d'arriver à mettre des limites, entre guillemets, sur les structures qu'ils voient, de manière à les coordonner correctement, hein, c'est ça un petit peu le travail. Et décrire les choses de façon verbale, c'est, bon, c'est nécessaire, mais, c'est pas suffisant. Et vous avez beau dire à l'étudiant : "regardez en haut, à droite, dans le champ de votre microscope, vers 3 heures, vers 5 heures, vers 11 heures", bon, il voit ou il ne voit pas. Quand il y a une cellule à voir, on la voit. Quand il y a une structure à identifier, éventuellement, surtout il faut tenir compte du fait que ces structures sont quelquefois cassées, donc quand il y a une structure à identifier, il ne la voit pas forcément. Alors, le fait de pouvoir la présenter, à l'avance, sur, bon, des lames standard, qui sont des lames, disons ce ne sont pas des lames très, mais de pouvoir la présenter sur un écran, de pouvoir la commenter, de pouvoir décrire ses structures, de les orienter, de pouvoir faire des sous ensembles à l'intérieur de ce qu'ils voient, ça leur permet, disons, de comprendre beaucoup plus facilement ce qu'ils ont sous les yeux. Si on n'a pas ce genre de choses, et c'est arrivé, quand l'appareil était en panne par exemple, ou quand, pour des raisons matérielles, manque de salles où comme d'habitude, on nous a renvoyé promener ailleurs, euh, c'est un problème absolument fou, parce que vous avez des étudiants perdus à votre veste, à votre blouse, en permanence, qui vous disent "qu'est ce que c'est, qu'est ce que c'est, qu'est ce que c'est..." et, pratiquement, bon, vous voyez qu'on est considérablement sous encadré, puis que les normes d'encadrement normal sont 1 (enseignement) pour 9 étudiants prévues dans le contrat avec l'Etat, et que dans les faits, nous sommes 2 (enseignants) pour 52 (étudiants), comme

1

l'autre jour, nous étions, l'autre matin, quand vous étiez avec moi. Ce qui est complètement fou. Résultats, ça donnera un enseignement impossible à faire ou de très mauvaise qualité ; - disons que c'est le deuxième aspect. C'est que ça permet de compléter partiellement disons, à un déficit d'enseignants. Euh, disons que là, on a remplacé 3 ou 4 enseignants, par 4 postes de télé. C'est pas l'idéal. De toute façon, ça serait quand même nécessaire, mais ça permet de pallier un petit peu à ça.

Donc deux intérêts :
- donner à l'étudiant une structuration, permettre à l'étudiant de structurer ce qu'il voit ;
- d'autre part aider, si vous voulez, les enseignants pour pallier au déficit du nombre d'enseignants.
Ce qui ne veut quand même pas dire qu'il ne faudrait quand même pas plus d'enseignants, même avec les postes de télé, même avec la vidéo.

Q.....Est ce que à la lumière de tout ce que nous venons d'entendre, vous avez pensé à une évaluation, de manière quelconque pour voir justement ce plus que ça apporte dans l'amélioration de la matière enseignée, en pratique ?

R.....Il est difficile de donner une évaluation très objective, mais, on peut faire les choses quand même par comparaison, c'est à dire les quelques situations où il nous est arrivé de ne pas avoir la vidéo, et là on se rend compte que c'est extrêmement difficile : les étudiants ont bien des difficultés à comprendre et on le voit très bien sur les dessins : ils ne sont pas bons. Alors, donner une évaluation chiffrée ? C'est difficile, mais, on le teste sur la compréhension des étudiants lorsqu'on les reprend en TD, car, si on les interroge, on voit très bien la différence. J'ajouterais que dans l'utilisation que nous faisons, il y a également un troisième aspect. C'est lorsque l'étudiant pris individuellement ne comprend vraiment pas. Il s'agit, dans l'Embryologie par exemple, il s'agit de choses qui se passent dans l'espace, alors, s'il ne comprend vraiment pas ce qu'il a sous les yeux, alors il prend sa lame, sa propre lame, celle qu'il a sur son microscope, et puis il l'amène sur la vidéo, et, là on peut commenter à deux. C'est son matériel, c'est pas seulement un matériel avec lequel il peut comparer une lame qui est évidemment, à peu près la même, avec laquelle il compare la sienne. C'est la sienne. Donc il n'y a plus de problèmes ; la compréhension est en général très, très rapide.

Q.....Avec votre expérience de cette utilisation de la vidéo, est ce que vous envisagez quelques améliorations ? La couleur, est ce qu'elle pourrait pas apparaître, puisque les étudiants dans les interviews qu'ils m'ont accordés ont dit que c'est très bien, mais ils avaient des coupes sous le microscope qui étaient en couleur et qui, malheureusement sur les moniteurs n'étaient pas en couleur ? Certains disent que le nombre de moniteurs pouvait être augmenté pour que un plus petit nombre d'étudiants, par groupe, soit plus proche d'un moniteur. Possibilité de manipulation directe ? Ça c'est vous qui m'avez donné envie de vous demander si on ne peut pas aussi améliorer dans ce sens puisqu'en voyant qu'un étudiant pouvait venir poser sa lame sur le microscope central et commenter avec vous la coupe, je me suis demandé si on ne peut pas rendre plus actifs à ce niveau encore les étudiants. Que pensez vous de ces idées ?

R.....Alors là, je suis absolument d'accord. En ce qui concerne, alors, première question, c'était la couleur. En ce qui concerne la couleur, il est évident, là encore, pour l'aspect Embryologie, du moins la séance que nous avons vue, les coupes étaient monochromes. Ça peut, à la limite, se discuter. Bon, puisqu'on les voit en rose ou en gris, à la limite ça peut passer. Mais c'est tout à fait vrai que, lorsque nous avons, par exemple, des différenciations, des sortes d'hématopoïèse, ou des choses de ce genre où il y a une multitude de couleurs, c'est vrai que la couleur rendrait un service énorme. Alors je vous dis franchement c'est un problème de prix, point, c'est tout. C'est parce que c'est beaucoup plus cher. En ce qui concerne augmenter le nombre de moniteurs dans la salle, alors tout à fait vrai. Nous aimerions avoir, en fait pour être très honnête, nous aimerions avoir, d'une part, au moins un moniteur de plus, au

2

moins un, vu le nombre d'étudiants ; et, d'autre part, effectivement rendre le système, je dirai presque plus individualisé et plus interactif, dans le sens que s'il y avait une deuxième caméra, il y a plus d'étudiants qui pourraient profiter de, je dirai, d'explications individuelles, c'est à dire amener leur lame, la passer, et puis la commenter. Alors ça, je suis tout à fait d'accord là dessus. Euh, ça fait partie des choses que, effectivement, j'envisage. Mais, pour des problèmes de crédits, la couleur, je pense que nous ne pourrions pas l'avoir avant longtemps. Par contre essayer d'avoir, si vous voulez, au moins un moniteur de plus et éventuellement une deuxième caméra, puisque nous arrivons à la brancher sur un microscope relativement classique, ça, c'est quelque chose que nous allons essayer. Je ne dis pas que nous allons y arriver l'année prochaine, mais nous allons essayer.

Q..... Dans le cas particulier maintenant du contenu enseigné, la dernière fois je vous ai vu faire donc une séance de TP sur les embryons d'oursin et de grenouille. Voulez vous d'abord rappeler les objectifs que vous poursuiviez, que vous vous êtes donné à poursuivre ? Et, ensuite, parmi ceux là, ces objectifs là, est ce qu'il y en a que vous pensez que, dont la vidéo a amélioré l'atteinte ? Si oui, lesquels, et comment pouvez vous justifier votre opinion ?

R..... C'est une vaste question comme on dit en politique (Rires). Mais, euh, bon, je dirais que cet aspect là, ce que vous avez vu, ce sont les Travaux Pratiques d'un enseignement d'un thème global qui est la Biologie du Développement. Dans cette Biologie du Développement, il y a une partie qui est purement descriptive, et, c'est l'élément que vous avez vu hier. On ne peut pas parler de phénomènes de régulation, de contrôle de la morphogénèse ou de choses de ce genre là, pas question de parler de phénomènes d'induction, de tous les mécanismes de Biologie, je dirai, cellulaire et moléculaire, qui interviennent au niveau d'un embryon, si auparavant on n'a pas vu quand même, un minimum d'éléments descriptifs. Donc, la partie que vous aviez pu voir, c'est la partie descriptive de l'enseignement. Elle fait l'objet de quelques heures de cours en amph, d'un certain nombre d'heures de TP, une vingtaine, par étudiant bien sûr, et d'un certain nombre d'heures de TD, environ une douzaine. Alors, dans la partie descriptive, c'est là que l'apport de la vidéo est absolument indispensable. Comme je vous l'ai dit tout à l'heure, on voit très bien lorsqu'on fait les Travaux Dirigés, c'est à dire lorsqu'on demande aux étudiants non plus de décrire une situation qu'ils ont vue, mais éventuellement par exemple, à partir d'un plan de coupe donnée, de reconstituer la coupe dans un autre plan, c'est à dire de fournir un autre plan de coupe, qu'est ce qu'on obtient ? C'est là qu'on vérifie si l'étudiant a bien compris comment ça se présentait dans l'espace. Bien. Et, si la première étape, tout dans le TD, c'est à dire qu'on ne peut espérer obtenir une compréhension dans d'autres plans. Les étudiants ne réinventent pas, on ne peut pas leur demander et il ne faut sûrement pas leur en vouloir. Donc la vidéo, c'est, si vous voulez, le moyen de la bonne compréhension. Voilà mon point de vue.

Q..... Est ce que vous pensez que la pédagogie de l'enseignant, entre deux étudiants qui ont la vidéo, est ce que la pédagogie de l'enseignant a un poids ?

R..... Ah ça, c'est absolument certain. Mais, bon. Nous allons entrer dans les cas d'espèce : il est évident qu'on peut prendre la vidéo en disant " vous avez vu, regardez ", c'est bien, moi, je me fais plaisir c'est marqué sur l'écran. Bon. Et puis il y a une autre utilisation qui est un peu plus active. C'est pour ça que je vous ai dit tout à l'heure, "d'accord il faut augmenter le nombre de moniteurs", des moniteurs, j'entends des moniteurs télé, le nombre de moniteurs dans la salle avec éventuellement une deuxième caméra, parce que 52 étudiants, c'est quand même pas mal. On pourrait faire effectivement, on peut encore améliorer, c'est à dire que ce serait plus individualisé, mais il ne faut pas pour ça diminuer le nombre d'enseignants. Bon, là, on supplée à une carence absolument scandaleuse. On arrive à faire un enseignement dont je

pense qu'il est à peu près correct quand même, malgré ce nombre d'enseignants réduit, grâce à ce système là. Parce que sans ça, l'enseignement c'est, appelons les choses, infect, et je crois qu'il faudrait carrément le supprimer, ça serait une escroquerie vis à vis des étudiants. Hé, 2 enseignants pour 50 étudiants, faire des TP aussi difficiles que les TP d'Embryo, ça serait un scandale. TP de Différenciation cellulaire, c'est la même chose, euh, bon, ça serait un scandale. Alors, mais ça ne supprime pas la nécessité de l'enseignant, ça, alors, je crois qu'il ne faut pas croire qu'on va prendre 100 étudiants en augmentant le nombre de postes vidéo. Ça serait une escroquerie de la même façon. Disons que ça doit être une aide, et pour l'étudiant, et pour l'enseignant, mais ça n'est pas un moyen de se débarrasser des enseignants. Je m'excuse mais c'est comme ça que je parle de ça.

FIN

ANNEXE 2

QUESTIONNAIRE TP EMBRYOLOGIE

Ce questionnaire a été confectionné en 1989/90 par l'enseignant responsable des enseignements de TP de 2^{ème} année du 1^{er} cycle de Biologie du développement (Université Lyon 1). Il vise à identifier les obstacles que rencontrent les étudiants en TP d'Embryologie.

ANNEXE 3

Utilisation de la vidéo dans des enseignements pratiques de Biologie.

Interview accordé par Mr J. maître de conférence à l'Université Lyon 1 pendant le TP "Dissection de la sèche" avec utilisation d'images vidéo montrant aux étudiants les 3 temps de la dissection à faire. Le 13 Janvier 1988

Question (Q) Comment avez vous été amené à introduire des séquences vidéo en TP ?

Réponse (R) Il y a deux raisons à cela :

1/ la constatation qu'au niveau des séances, au niveau de l'encadrement enseignant dans ces séances, la plupart de nos interventions auprès des étudiants étaient purement pratiques, pour les assister au niveau de leur réalisation de dissection, les coups de ciseaux, les coups de pinces qu'il fallait donner ou pas, parce qu'une dissection est assez ardue pour un étudiant, dans le sens où il ne sait jamais ce qu'il va rencontrer sous son ciseau ; et de notre part au niveau des enseignants, le souhait était d'intervenir plutôt sur les aspects fonctionnels, sur les explications fonctionnelles, plutôt que sur ces aspects matériels ;

2/ d'autre part l'acquisition récente d'un système vidéo en commun avec les géologues, ici à Lyon, en couleur, rendait possible de faire cette expérience. Je l'ai fait pendant 2 ans en utilisant le système vidéo en direct. Cette année on a préparé un document préalable.

Q... A quoi voyez vous qu'une démonstration de dissection par séquence vidéo aux étudiants leur apprend plus qu'une démonstration directe devant eux ?

R... C'est à dire qu'il y a un problème matériel. On a 30 étudiants dans une salle ; ils ne peuvent assister directement à la dissection, sauf par une transmission directe par la vidéo, ce que j'ai fait pendant 2 ans en retransmettant directement une dissection que je faisais en même temps qu'eux. Oh ! le problème c'est qu'il est difficile, c'est un problème d'entraînement pour les enseignants. Il est difficile de bien disséquer et de commenter à la fois sa dissection. C'est pour ça qu'on a fait l'essai d'enregistrer cette séquence, et aussi le fait d'enregistrer, on vient de s'en rendre compte ce matin, permet de repasser plusieurs fois la même séquence de dissection ; alors que en direct, on ne peut pas refaire, une fois que c'est fait c'est difficile de reprendre l'animal, c'est assez lourd.

Q... Donc le document présenté ce matin était déjà une amélioration d'une ancienne technique de dissection directement suivie sur des moniteurs vidéo ?

R... Oui, c'est une évolution oui.

Q... Est ce que vous envisagez une autre évolution de cette vidéo, par exemple imaginer que les étudiants puissent eux mêmes commander leur propre vidéo, revenir quand ils veulent et avancer par contre, s'ils veulent, à leur propre rythme ?

R... Oui, ce serait très souhaitable. Les limitations de ce développement c'est évidemment le matériel. Mais ce serait souhaitable que les étudiants aient accès à la commande de leur appareil vidéo.

1

Q... Est ce que vous envisagez d'étendre cette méthode de démonstration de dissection par des documents vidéo sur d'autres TP ?

R... Au niveau dissection ? Oui, je la fais déjà aussi sur la dissection d'un échinoderme, holothurte, et je pense qu'on va essayer de la développer sur d'autres choses y compris sur de très petites dissections, comme l'abellie, en utilisant une loupe, de faire une prise de vue vidéo assistée par une loupe. Il faut faire l'expérience de savoir si on peut guider des dissections qui angossent les étudiants, par ce que les animaux sont de très petites tailles. Et les étudiants sont angossés par la façon de faire, par des dissections de très petits animaux.

Q... La qualité du document vidéo, tient elle uniquement à des contraintes dues au nombre des étudiants ? Est ce que le même étudiant, placé devant une observation directe de l'enseignant qui dissèque d'une part et, observant le document vidéo d'autre part, apprend toujours la même chose ?

R... Non, je pense que le document vidéo est de, toute façon, plus intéressant, parce que c'est une sorte d'agrandissement, les choses sont ramenées à un plan, et on a l'habitude très souvent, intellectuellement, de suivre des choses qui sont sur un plan, un livre, des images. Et, il y a une qualité de l'image vidéo qui, dans sa présentation, dans son cadre de présentation, son cadre graphique, est, de toute façon, de meilleure qualité démonstrative que de regarder directement ce qui se passe entre les mains d'un démonstrateur.

Q... Et, comme utilisation de la vidéo, vous ne la voyez, dans vos enseignements, que dans les enseignements pratiques, ou vous la voyez autrement, comme utilisation ?

R... Pour l'instant, je fais essentiellement de l'enseignement pratique ; mais on peut tout à fait, au contraire, je pense qu'au niveau de ceux qui font de l'enseignement théorique, la vidéo peut être très utilisable aussi.

Q... Je suppose aussi, que, peut être, il y a quelques inconvénients, ou des limitations, à l'utilisation de la vidéo, soit dans les enseignements pratiques, soit dans les enseignements théoriques ? D'après vous quels peuvent être ces inconvénients, ces limitations ?

R... Pour l'instant, je ne vois pas d'inconvénients. Je ne vois plutôt que des perspectives positives. C'est, au niveau des enseignements théoriques, pour essayer de remplacer le film qui, lui, par contre, a beaucoup d'inconvénients que n'a pas la vidéo ; la vidéo permet d'avoir des documents aisés à fabriquer. Pour l'instant, j'avoue que je ne vois pas beaucoup d'inconvénients. A part les coûts de matériel, des choses assez triviales comme ça, à par ça, je pense que l'avenir est plutôt à la vidéo, tant aux plans pratique que théorique.

Q... Et, à propos de l'efficacité des TP avec des documents vidéo ?

R... Oui, donc, l'année dernière, j'ai eu l'occasion de contrôler, si l'on veut, la qualité de l'enseignement en... (Mal enregistré) par ce que un des TP qui étaient dirigés par vidéo, donc la dissection d'échinoderme, est sorti à l'examen. Donc j'ai eu à corriger les copies et, même corriger les dissections, par ce que, première correction, de dissection à la cuvette, donc réalisation de dissection, et, puis ensuite, correction du dessin qui en est fait. Et, les 5 étudiants qui sont sortis (alors il est possible que les étudiants n'aient pas été tirés au hasard, mais, ça m'étonnerait), en fait, ils ont tous eu une note correcte, je me souviens que les notes étaient comprises entre 13 et 15. Donc pour l'année dernière, pour ce premier contrôle de qualité, c'était plutôt positif, vraiment positif. En tout cas, ils avaient aucun handicap, par rapport aux autres étudiants, plutôt, un avantage.

FIN.

2

ANNEXE 4

INTERVIEW ACCORDEE PAR Monsieur D. 2ème ENSEIGNANT EN TP SUR LA DISSSECTION DE LA SEICHE A L'UNIVERSITE LYON 1. CETTE INTERVIEW A ETE ACCORDEE APRES LES TP, EN FEVRIER 1989.

Question : Vous avez fait avec Mr (P). J. des TP sur la dissection de la seiche en licence de Biologie des organismes. Certains de vos étudiants sont passés avec une introduction vidéo, et d'autres n'ont pas eu cette introduction vidéo. Est-ce que vous avez eu l'impression qu'il y avait des différences entre les deux groupes ?

Réponse : C'est, c'est un petit peu vieux pour se souvenir exactement de la différence. Mais, bon, il est certain que ça apporte un petit peu de confort à l'étudiant qui, dans une introduction vidéo, heu, voit ce qu'il va découvrir au fil de la dissection. Mais ça apporte, je pense, beaucoup moins que si chacun pouvait manipuler le magnétoscope et se servir des images à sa demande.

Q..... Voilà, quelque part dans une interview que Monsieur (P). J. m'avait accordée, il disait que la vidéo présente l'avantage de libérer l'enseignement de certaines servitudes au plan technique, et permettait de faire des interventions plutôt au niveau fonctionnel. Alors moi, je vous ai vu interviewer Monsieur J. et vous, je ne suis pas exactement sur quelles difficultés des étudiants vous interveniez chaque que vous alliez les voir. Est-ce que vous pouvez apporter des précisions à ce niveau ?

R..... Généralement on répond à la demande de l'étudiant, et la demande de l'étudiant concerne la plupart du temps des aspects techniques de la dissection : reconnaissance d'organes, savoir s'il peut couper ou pas. Et les questions des étudiants ne portent généralement pas sur l'aspect fonctionnel. Et comme le but de la séance c'est de mener à bout la dissection, généralement on répond en priorité à ces questions. Et je pense pas qu'à ce niveau la vidéo change grand chose.

Q..... Dans cette dissection de la seiche, est-ce que vous vous rappelez les difficultés les plus courantes que rencontrent les étudiants ? Pouvez-vous signaler quelques unes des difficultés rencontrées assez souvent par les étudiants ?

R..... Bon, là, je n'ai pas de souvenir précis sur ce point là, à propos de la dissection de la seiche. Mais, bon, je fais de la dissection depuis pas mal de temps, et, ... j'ai oublié la question".....

Q..... Je vous demandais si vous vous rappelez un peu les difficultés qui reviennent souvent. Quand vous intervenez, sur quels points portent les difficultés que rencontrent les étudiants au niveau de la dissection de la seiche, est-ce que vous avez souvenir ?

R..... Non, je n'ai pas de souvenir à propos de la dissection de la seiche. Mais, disons que les difficultés des étudiants sont toujours les mêmes quelle que soit la dissection. C'est à dire de distinguer ce qui est l'organe qu'on cherche à mettre en évidence de quelque chose qui nous importe peu sur le moment précis. Et je pense que toute la difficulté de la dissection, elle est là : savoir à quelle profondeur va se trouver l'organe que l'on cherche, s'il est en surface,

s'il est plus profond, s'il est... je pense que c'est là la préoccupation essentielle des étudiants, disons de l'étudiant conscientieux qui veut observer ce qu'on lui demande de disséquer. Et à propos de la seiche, je n'ai pas de souvenir bien précis. La seiche est une dissection facile, sauf peut être le système nerveux.

Q..... Je vous ai posé cette question par ce que je me demande finalement quels objectifs poursuivait les enseignants quand ils vont faire de la dissection ? Est-ce que c'est un savoir précis autour de l'animal qui est en dissection, est-ce que c'est pour cette organisation précise, qui est là, qu'on fait la dissection ? Ou bien, est-ce un savoir général qu'on essaie d'enseigner à travers plusieurs types de dissections ?

R..... Moi, je pense que dans la dissection, heurn, il y a deux objectifs :

- d'une part c'est l'illustration du cours. Le cours est généralement un cours qui traite des plans d'organisation, ou qui traite de l'Anatomie comparée, donc, enfin en principe c'est ça : c'est le support théorique et la dissection c'est l'aspect pratique. Et, au moment de la dissection, c'est l'occasion de visualiser la réalité si j'ose dire. C'est plus quelque chose qui est dessiné au tableau, sans volume, sans... et puis, donc, c'est l'occasion de voir ce dont on a parlé en cours, ou le contraire, ou de voir ce dont on va parler en cours, le problème de , de savoir si on met les TP avant ou après, c'est l'éternel problème. Mais disons c'est la vision qu'on a des TP :

- le deuxième objectif c'est apprendre à disséquer, c'est apprendre à reconnaître les organes. C'est ça. C'est vrai que à force de faire des dissections, en accumulant les dissections, finalement, on finit par pouvoir disséquer à peu près n'importe quoi, et, disons que ça vient au fil, au fil de la pratique hein : c'est en disséquant qu'on finit par savoir disséquer, et, bon, je pense que c'est cela essentiellement le but. Ça peut servir également comme étape préparatoire à des études de Physiologie, par exemple pour savoir prélever un morceau de rectum sur du vivant, il faut déjà l'avoir vu sur une dissection, c'est plus facile. Donc, disons que la dissection c'est apprendre à reconnaître les organes, et apprendre à les trouver aussi.

Q..... Est-ce que par rapport à ces objectifs, vous pensez que la vidéo, dans les conditions d'utilisation optimale dont vous avez parlé, a une influence particulière, une incidence sur ce savoir en jeu, ce savoir faire en jeu, et même ce savoir en jeu, puisque ça illustre, ça montre, ça concrétise le cours, est-ce que si les conditions idéales d'utilisation sont réunies, vous pensez que la vidéo modifie, ou bien c'est simplement un confort ?

R..... Moi, je pense que de toute façon la vidéo ne peut pas remplacer la manipulation personnelle : ça, ça, il n'y a pas de doute à ce point de vue là. Ce qu'on va présenter sur un écran, ça sera toujours sur un plan, alors que la dissection elle, va toujours apparaître dans un volume. Donc, on a une vision qui est très différente. Et, le fait de le faire soi-même, ça apporte beaucoup plus que le fait de le voir, parce que sinon, il suffirait de regarder dans les bouquins, on trouve tout. Donc, de ce côté là, ça ne peut pas remplacer la manipulation. D'un autre côté, ça apporte, parce que ça permet de voir les choses. Tel qu'on l'utilise, ça permet de voir les choses avant de les découvrir soi-même dans la dissection. Bon, ça, c'est effectivement un petit avantage. Voilà.

Q..... Les gens se disent que, la vidéo, c'est un simple luxe, et on se demande s'il y a vraiment un enjeu à mettre la vidéo en TP par rapport à ce qui se fait traditionnellement, d'autant que certains enseignants soucieusement que le fait d'aller presque à la découverte de ce qu'on va disséquer, sans assistance vidéo, comme on le fait traditionnellement, serait peut-être plus formateur que le fait de voir ce qu'on va découvrir d'abord sur un document vidéo. Donc il y a, là, deux enjeux de formation. Je ne veux pas présenter les arguments des uns et des autres, parce que... à part le fait qu'un enseignant m'a dit qu'il est un peu circonspect en vidéo, parce que ça enlèverait le goût de la découverte pour l'étudiant, de découvrir, de buter un peu ; et un autre pur contre, dit, "bon, il faut tout expliquer, il faut mettre carte sur table ; ce n'est pas la peine de demander à l'étudiant d'aller tâtonner les organes qu'il va voir".

R..... Moi, je pense, moi je pense que, la découverte chaque étudiant l'aura toujours, parce qu'il l'a vu, mais il l'a vu en plan, ce n'est pas lui qui le fait, ce n'est pas lui. Donc, je pense qu'il va toujours avoir la découverte, parce que finalement à ce moment là, lire le polycop, c'est pareil. Lire un polycop, c'est comme de voir un film. Regarder une photo, une diapo, bon, bien c'est la même chose. L'étudiant à ce moment là, il découvre aussi, directement. Donc, je pense pas que ce soit là un gros problème. Moi, je pense que ça apporte, et que ça pourrait apporter plus si l'étudiant était maître de sa vidéo, s'il pouvait avoir, consulter, pour certains étudiants un peu timides, qui n'osent pas demander, qui n'osent pas. La confrontation avec la machine est beaucoup plus neutre que la confrontation avec l'enseignant qui peut toujours avoir, même si ce n'est pas la réalité, mais, l'étudiant peut toujours craindre que l'enseignant va formuler un jugement, à la suite de sa question, etc.....Moi je pense que cet aspect, cet aspect neutre de la machine, si on la laisse neutre bien sûr, puisqu'on peut très bien aussi la raccorder, pour savoir le nombre de fois qu'elle est interrogée, le nombre de fois qu'il y a eu retour en arrière, etc...Mais à partir du moment où on laisse la machine neutre, moi je pense que pour certains étudiants ça peut être, ça peut être intéressant. Pas forcément pour tous. Et puis, de toute façon, il faut essayer aussi d'arriver à libérer un peu les étudiants un peu timides, etc... Mais je pense que, au niveau de l'étudiant, je pense que c'est un confort ; au niveau de l'enseignant, ça peut aussi être un confort, dans la mesure où l'enseignant sera moins sollicité. Mais je pense qu'il sera moins sollicité qu'à partir du moment où c'est l'étudiant qui est maître et qui est réellement maître, c'est à dire où il a à sa disposition, soit personnellement, soit pour un groupe très restreint de 2 ou 3 étudiants, je pense qu'à partir de ce moment là, on peut arriver à une plus grande autonomie de l'étudiant face au problème de la dissection.

Q..... D'après vous quel serait l'indice le plus pertinent de l'effet de la vidéo sur une séance de TP comme celle de la dissection de la senche, c'est à dire comment apprécier l'effet de l'impact de la vidéo ? Bon, évidemment dans le cadre que vous avez signalé il y a, je crois, l'autonomie de l'étudiant qui solliciterait moins l'enseignant, ce serait peut-être déjà un indice. Mais, y a-t-il d'autres indices, pensez-vous à d'autres indices, qui permettraient de mesure, ou en tout cas d'apprécier, l'impact de la vidéo ?

R..... Moi, je pense que l'impact de la vidéo, on ne doit pouvoir l'apprécier qu'en consultant l'étudiant. Moi, je pense que c'est l'étudiant qui doit donner la réponse, savoir si ça lui convient, si ça ne lui convient pas, si... Mais je pense qu'il y a que lui qui peut le dire, parce que je vois pas du tout la façon de mesurer cet impact. Moi, je pense que cet impact, il est très subjectif, parce qu'à mon avis, la finalité de la séance de TP, de toute façon doit être, elle est la même, et que, quand on a terminé la séance, en principe, la connaissance de l'étudiant, elle doit être la même de chaque côté. Alors, peut-être que nous, on est intervenu plus souvent, j'en suis sûr même pas convaincu. Moi, je pense que de toute façon, l'intérêt, vraiment maximum, sera obtenu qu'à partir du moment où l'étudiant maîtrisera directement, je pense que c'est là qu'on pourra, c'est à partir de là qu'on pourra vraiment mesurer si ça aide ou si ça n'aide pas l'étudiant. Mais, déjà, comme ça, moi je trouve que, bon, c'est, c'est pas mauvais, parce que l'étudiant voit déjà ce qu'il va faire.

Q..... Certains enseignants ont suggéré qu'on peut le voir dans les dissections, dans les dissections qui sont faites. Donc, à la fin d'un temps on constaterait peut-être, qu'il y a des différences significatives entre le groupe qui passe avec vidéo et le groupe qui passe sans vidéo. Je ne sais pas si c'est un indice pertinent que le résultat de la dissection.

R..... Moi, je ne suis pas convaincu que ça soit là un bon indice. Parce que de toute façon les groupes d'étudiants changent, donc c'est pas les mêmes, et il y a une espèce de dynamique de groupe. Il y a des groupes plus dynamiques que d'autres. Bon, alors, comment heu, heu, voir l'impact de la vidéo dessus ? Sans vidéo, il y a le jour qui change beaucoup ; les étudiants sont plus pressés le vendredi soir que, heu, enfin, le mardi soir ; les étudiants sont plus pressés le soir que si la séance de TP est le matin. Il y a tellement de choses qui interviennent que je me demande si c'est là, si c'est là, un bon critère.

FIN DE L'INTERVIEW.

ANNEXE 5

LES AMPHIBIENS (ou batraciens)

CARACTERES GENERAUX DES AMPHIBIENS

Au cours de leur vie, les Amphibiens passent par 2 stades : larve aquatique et adulte aérien. L'adulte

- est un Vertébré tétrapode.
- la crâne a 2 condyles occipitaux ; l'os carré est soudé au crâne. Il n'y a pas de fosse temporale.
- la colonne vertébrale se subdivise en plusieurs zones.
- la peau est mince, sans plèvre, riche en glandes.
- il existe une respiration à la fois pulmonaire et cutanée.
- le cœur se compose de 2 oreillettes et 1 ventricule. Il y a amorces d'une "double" circulation, mais mélange partiel des sangs.
- le rein est un mésonéphros.
- il existe une oreille moyenne, mais pas d'oreille externe.

ANATOMIE DE LA GRENOUILLE

Embr : Vertébrés
Classe : Amphibiens
Ordre : Anoures
Genre : *Rana*
Espèce : *esculentae*

MORPHOLOGIE

La morphologie traduit le mode de vie amphibie et la position systématique de l'animal :

- corps comprenant une tête et un tronc débouvré de queue (= Abourel), et portant deux paires de membres (= Tétrapode).
- peau nue, froide, maintenue humide par des glandes à mucus : respiration cutanée importante.
- pas de cage thoracique perceptible au toucher (côtes courtes) respiration pulmonaire réduite.
- pas d'oreille externe : tympan visible à travers de petits adaptatifs des membranes postérieures du sour. (allongement égal des trois segments : cuisse - jambe - pied) et à la nage (balancement interdigitale).

- un seul orifice visible dorsoventralement commun aux voies digestives, génitales et urinaires : l'orifice cloacal.

Le sexe mâle peut être déterminé par la présence de cornées sexuelles secondaires
- sacs vésiculés situés en arrière de la commissure des lèvres, et communiquant avec la cavité buccale
- callosités portées par le doigt le plus interne de la main (développement maximum au moment de la reproduction).

CAVITE BUCCALE

Le fond de la cavité buccale est occupé par un vaste entonnoir qui constitue l'ouverture de l'oesophage.

1 - Le plafond de la cavité buccale
- sur le bord de la mâchoire supérieure est implantée une rangée de dents maxillaires fines, aiguës et (toutes semblables (pour les sentir, passer le doigt le long de la mâchoire).

- en avant et vers le centre de la mâchoire supérieure, deux petits tiôts osseux, les vomers, portent les dents vomériennes (n'existent pas chez le crapaud).

- de part et d'autre des tiôts vomériens, s'ouvrent les orifices internes des fosselles olfactives : les champs.

- absence de palais osseux : les glandes oculaires font saillie à l'intérieur de la bouche.

- près de la commissure des lèvres se trouvent les griffes internes des trompes d'Eustache ; celles-ci font communiquer la bouche et l'oreille moyenne.

2 - Le plancher de la cavité buccale

- pas de dents maxillaires.

- la langue bilobée et prolongée est fixée à la partie antérieure, et se rabat au repos vers le fond de la cavité buccale.

- chez le mâle, les orifices des sacs vésiculés s'ouvrent au niveau de la commissure des lèvres, contre la face interne du maxillaire inférieur.

- juste en avant de l'oesophage s'ouvre une fente longitudinale : la glotte : située entre deux masses cartilagineuses (les cartilages longuolaryngiens), elle donne directement accès aux deux poumons.

ANNEXES DES TP DE DISSECTION

ANNEXES 5 ET 6

DOCUMENTS DISTRIBUÉS EN TP DE DISSECTION

Ces documents sont produits par les enseignants des laboratoires de Biologie animale (Ecologie et Eco-éthologie) de l'Université Lyon 1 dans le cadre des enseignements pratiques de la licence de Biologie des organismes, de la licence et de la maîtrise de Sciences Naturelles. Ils sont distribués aux étudiants avant la séance de TP.

ANATOMIE - APPAREIL DIGESTIF

L'appareil digestif se compose du tube digestif proprement dit et des glandes annexes.

1 - Le Tube digestif

Du fond de la bouche débute l'oesophage qui se présente comme un vestige en longeur, large et court. L'estomac lui fait suite sans rétrécissement (pas de cardia). Cet estomac est une poche renflée, volumineuse, incurvée, qui descend jusqu'au bas de la cavité abdominale. Il se termine par un rétrécissement : la constriction pylorique (sphincter du pylore).

L'intestin débute par le duodénum qui ramonte parallèlement à l'estomac, l'ensemble formant l'anse duodénale. Au duodénum fait suite l'intestin grêle de diamètre uniforme, et qui présente de nombreuses circonvolutions réunies par un fin tissu membraneux : le mésentère. L'intestin se termine par un segment rectiligne et élargi : le rectum. A un certain niveau de ce rectum, viennent déboucher les canaux urinaux et génitaux ; il prend alors le nom de cloaque. La partie terminale de ce cloaque s'engage sous la symphyse pubienne (pB) et s'ouvre directement par l'orifice cloacal. Sur la face ventrale du cloaque débouche une grande poche bilobée et membraneuse : la vessie.

2 - Les glandes annexes de l'appareil digestif

Le foie est une grosse glande brunoire trilobée, à laquelle se rattache une poche arrondie, verrotère : la vésicule biliaire dont le rôle est de stocker la bile.

La bile est collectée par les canaux hépatiques -difficilement observables- qui confluent des leur sortie du foie en un canal cholédoque. La vésicule biliaire s'ouvre directement au tout début du canal cholédoque. Ce dernier pénètre ensuite dans le duodénum qu'il traverse de bout en bout, y recueille les canaux pancréatiques et se déverse enfin dans le duodénum, environ un centimètre après le pylore.

Le pancréas est entièrement logé dans l'anse duodénale. C'est une languette blanchâtre ou rosée dont les digitations sont maintenues en place par des brides de mésentère. Les canaux pancréatiques toujours intraglandulaires ne sont jamais visibles.

ANATOMIE - APPAREIL CIRCULATOIRE

1 - Le coeur

Le coeur est complètement enveloppé dans le péricarde membraneux transparent. Observer les différentes parties du coeur :

a) Le ventricule est un organe impair, à parois épaissies.

b) Les deux oreillettes, à parois minces, coiffent le ventricule.

c) Le bulbe artériel émerge de la région antérieure droite du ventricule, face ventrale. Il se dirige obliquement vers la gauche et passe entre les deux oreillettes. Il se divise ensuite en deux troncs artériels communs droit et gauche.

d) Le sinus veineux est situé sur la face dorsale du coeur et s'ouvre dans l'oreille droite (pour l'observer, soulever délicatement la pointe du ventricule). Le sinus veineux est une poche de forme triangulaire, à paroi très mince, à chacun de ses sommets débouche une grosse veine à paroi mince : ce sont les deux veines caves inférieures et la veine cave supérieure.

2 - Circulation artérielle

2.1 - Système artériel antérieur

Chacun des troncs artériels communs issus du bulbe artériel se divise en trois vaisseaux :

a) en avant, le vaisseau carotidien. Il se divise rapidement en deux artères perpendiculaires :

- l'artère carotide interne fine, se dirige vers l'ovale pour irriguer la moëlle inférieure.

- l'artère carotide externe plus grosse, se dirige vers l'extérieur et irrigue le reste de la tête. Elle porte un renflement noir bien visible, situé immédiatement après la bifurcation des deux carotides : le sinus carotidien.

b) en arrière, le vaisseau quino-culmé qui se ramifie en :

- l'artère pulmonaire qui irrigue le poumon

- l'artère aortique qui se dirige vers l'extérieur pour irriguer la peau (respiration cutanée importante).

c) Le veinsseau antérieur : il est situé entre le tronc cœrotorien et le tronc palmo-cubital. Il n'est bien visible que sur une courte distance car il se recourbe vers le dos en une croisse antérieure qui passe dorsoalement par rapport à l'oesophage.

2.2 - Système artériel antérieur

Les deux crosses antérieures se réunissent pour former dorsoalement l'artère aorte très pigmentée. Au niveau de la jonction des deux crosses antérieures se trouve l'artère coelio-mésentérique qui irrigue l'ensemble de l'appareil digestif. L'aorte passe entre les deux reins où elle émet plusieurs poires de fines artères rénales. Plus en arrière, elle se divise en deux artères iliaques qui irriguent les membres postérieurs.

3 - Circulation veineuse

3.1 - Système veineux antérieur

- Après avoir irrigué le têt et les membres antérieurs, le sang revient au cœur par les veines jugulaires et sous-clavières qui se réunissent en deux veines caves antérieures. Ces veines sont bien visibles dans la région thoracique. Elles sont ventrales par rapport aux veinsseus artériels et arrivent aux deux sommets antérieurs du sinus veineux.

- La veine pulmonaire, formée par la réunion des veins pulmonaires droite et gauche, s'ouvre dans l'oreillette gauche. Cette veine est difficile à voir.

3.2 - Système veineux postérieur

Les capillaires se regroupent en deux veines qui affleurent au niveau de la cuisse, l'une du côté interne : la veine ischiofémorale, l'autre du côté externe : la veine fémorale. Ces deux veines se réunissent pour former la veine post-fémorale qui arrive au rein par son côté externe et se résout en capillaires sur sa face dorsale (retourner le rein pour observer).

Après avoir été épuré, le sang est repris du côté interne des reins par les veines rénales qui constituent les racines de la veine cave postérieure. Cette veine cave postérieure, qui se forme donc à ce niveau, traverse partiellement le foie et ramène le sang au sinus veineux. A son arrivée dans le sinus veineux, la veine cave postérieure reçoit de chaque côté une veine sus-hépatique provenant des lobes du foie.

Le système veineux postérieur présente donc 2 systèmes : "porte" : l'un au niveau des reins, l'autre au niveau du foie.

ANATOMIE - APPAREIL URINAIRE

L'appareil urinaire comporte deux reins allongés rougeâtres, situés de part et d'autre de la colonne vertébrale. Ces reins sont des mésogènes. Sur chaque rein se trouve une dénde jaune : la glande surrénale.

De chaque rein et du côté externe se détache un conduit qui évacue l'urine : c'est l'uretère primaire (le canal de Wolff). Les deux uretères débouchent sur la face dorsale du cloaque et non pas dans le vessie.

La vessie débouche ventralement dans le cloaque et marque la limite entre le cloacum et le cloaque.

ANATOMIE - APPAREIL GENITAL

1°) MÂLE

Au-dessus de chaque rein se trouve une goutte double jaunâtre : le testicule chaque testicule, surmonté d'une huppe gélée-luminolescente de couleur jaune-orangée, est fixé au rein homolatéral par une lampe de conjonctif sur laquelle courent de fins canalicules spermatiques. Ceux-ci pénètrent dans la parie antérieure du mésogène où ils s'attachent à des canaux urinaires ayant perdu secondairement leur fonction urinaire. Ainsi le sperme est évacué par l'uretère qui devient urégométric. Chez le mâle, l'appareil urinaire est donc en relation avec l'appareil genital.

Les deux urégométric se détachent du côté externe des reins et viennent déboucher par deux gouttes uré-génitales sur la face dorsale du cloaque.

Il n'y a pas d'appareil copulateur : la fécondation est externe et a lieu au moment de la ponte, le mâle étant solidement fixé sur le dos de la femelle par ses callosités goucières.

2°) FEMELLE

Contrairement au mâle, l'appareil genital ne présente aucune relation avec l'appareil urinaire. Les glandes génitales sont constituées par deux glandes bien visibles lorsqu'ils sont remplis d'ovules. Ils masquent les reins mais sont sans rapport avec ceux-ci et sont maintenus en place par du conjonctif.

Ces ovaires sont surmontés de houpes gélée-luminoles. A maturité, les ovules sont libérés dans la cavité générale par rupture de la parie de l'ovaire. Les ovules sont recueillis par deux phylloles membraeux échés situés juste à côté du cœur : les ostium. Ceux-ci se continuent par les oviductes, longs canaux perforés de diamètre variable (le canal de Müller). La partie terminale de chaque oviducte se dilate en une poche à bord membraneux : l'utérus. Les ovilles généales font saillie dans le cloaque et sont situées en avant des orifices urinaires qu'elles recouvrent. Dans le cloaque de la femelle, il y a donc quatre orifices : - deux capillaires généales, - deux orifices urinaires.

AMPHIBIENS

TECHNIQUES DE DISSÉCTION

Il est vivement conseillé de se servir de 2 pinces brassées.

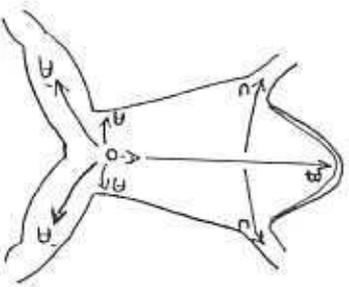
Observation de la cavité buccale

Placer la Grenouille le dos contre le flanc de la cuvette à disséction ; lui ouvrir largement la bouche, en donnant au bassin un léger coup de ciseaux aux commissures des lèvres, maintenir la langue rabattue vers l'extérieur.

Techniques d'ouverture

A - Incision de la peau (fig. 1)

A l'aide de pinces fines, soulever légèrement la peau dans la région du pubis (A) et l'inciser à l'aide de ciseaux fins. Suivre ensuite les



indiquées qui courent sous la peau et la grande veine abdominale.

indiquées du schéma. Pour

rabattre à droite et à gauche

les volets de peau ainsi formés,

tirer à l'aide d'une pince et

gratter avec une curette lors de

cette manipulation, observer :

- l'existence de sacs

lymphatiques (extension

periphérique du système

lymphatique) qui séparent la

peau de la musculature

sous-jacente. Leurs parois

latérales doivent être

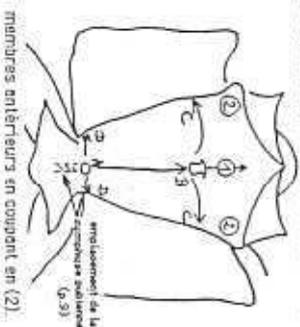
sectionnées pour permettre

librement de la peau.

- le trajet des deux veines

B - Incision de la paroi musculaire (fig. 2)

A partir du même point A, au niveau du pubis, inciser la paroi musculaire suivant la ligne médiane (on enlève la grande veine abdominale) jusqu'en B. A ce niveau se trouve une petite ossicule, le cartilage scapulaire, sur laquelle s'attachent les os. Couper la paroi musculaire au-dessus de la cavité



scapulaire latéralement ainsi qu'au niveau des cuisses selon le schéma puis baigner les volets musculaires ainsi formés. Sectionner la cavité scapulaire en (1); soulever les deux moitiés en décollant les organes sous-jacents sans les lésés ; libérer ensuite la cavité de ses attaches aux

ETUDE DE LA CIRCULATION ANTERIEURE

- Tout d'abord, repérer le trajet de la veine cœvo postérieure depuis les reins jusqu'au point où elle pénètre dans le foie.

- Déloger graduellement le tube digestif en coupant le mésentère le long de la veine cœvo postérieure, sous l'ons duodénale.

- Repérer le trajet des veines cœvo antérieures gauche et droite, enlever au besoin les fibres musculaires sus-jacentes et les nerfs blancs-macrés.

- Le mésentère : au niveau du ventricule, dégager la face ventrale, puis la face dorsale mettant ainsi en évidence le sinus veineux ainsi que les veines afférentes à celui-ci. De proche en proche, continuer cette disséction vers l'avant pour dégager le bulbe et les troncs artériels.

- Les 3 vaisseaux artériels, issus d'un tronc artériel commun, choisir un côté pour la disséction (laissez l'autre avec le système veineux entier en pièce).

- Du côté choisi, enlever le système veineux antérieur (s'il existe encore).

- Repérer le sinus carotidien (double moitié) et de là, rechercher la carotide interne et l'artérielle externe.

- "Remonter" vers le coeur pour mettre le vaisseau carotidien en évidence (enlever du péricarde).

- Repérer le poumon (aortais caché par le foie et par du mésentère). Le dégager, le tirer sur le côté et l'épingler.

- Rechercher alors l'artère pulmonaire ; la "remonter" pour repérer le vaisseau pulmo-culmé et l'artère culmée.

- Ces 2 vaisseaux artériels étant mis en évidence, dégager le vaisseau aortique médian souvent recouvert par une lame musculaire, à enlever si possible.

Mise en évidence aortique

• •

- Repérer la vessie ; couper le conjonctif qui la rattache au reste de la paroi musculaire ventrale et qui la retient dorsalement par ses deux lobes latéraux.

- Sectionner la symphyse pubienne (Fig. 2, p.B) au niveau de la crête médiane. Placer les ciseaux horizontalement, le mors inférieur passant entre la vessie et la symphyse (ne pas déchirer la vessie). Ecarter et recouper les poils de la Grenouille.

ETUDE DU SYSTEME DIGESTIF

- Enlever le mâchoire inférieure.
- Enlever le coeur.
- Enlever également les poumons.

- Repérer l'ense duodénale qui forme un Y avec l'estomac. Ne jamais écartier les deux branches du Y de façon à ne pas déchirer le mésentère qui retient le pancréas.

- Dérouler le tube digestif au-delà de l'ense duodénale, en coupant délicatement les brides de mésentère qui retiennent les circonvolutions. Le dérouler toujours à gauche et l'épingler déroulé.

- Rabattre le rectum sur le côté en sectionnant la lame dorsale de conjonctif qui le retient dans le pli médian.

- Mettre en évidence la vésicule biliaire et le pancréas. Pour cela,

sectionner le conjonctif qui retient la foie à l'oesophage, dans sa partie antérieure. La foie ne reste alors attaché au tube digestif que par le cœli embryologique. Enfin rabattre les lobes du foie vers l'avant et à gauche, de façon à ce qu'ils ne cachent ni le pancréas, ni la vésicule biliaire, ni l'oesophage. A ce moment de la dissection, on peut couper quelque peu le mésentère afin d'éclaircir les branches du Y. Ne pas tout enlever.

Mise en évidence aortique

• •

ETUDE DU SYSTEME URO-GENITAL ET CIRCULATOIRE POSTERIEUR

- Enlever le tube digestif et le foie en conservant l'oesophage et 1 cm d'intestin en avant du rectum.

- Maintenir le rectum rabattu latéralement.

1°) MÂLE

- Faire basculer un testicule sur le côté pour montrer la lame de conjonctif avec les canalicules spermaticques.

- Au niveau des reins enlever du mésentère dans la région médiane en faisant attention à ne pas enlever les veines rénales sous-jacentes, et d'aspect semblable. Noter la présence de la tige de ce niveau ; l'enlever (facultatif).

La dissection de l'appareil uro-génital permet de mettre en évidence les vaisseaux artériels et veineux principaux du système circulatoire postérieur. Reporter-vous au polygone d'anatomie (p.5).

Mise en évidence aortique

2°) FEMELLE

- Repérer l'emplacement des ostium de part et d'autre du coeur. Enlever l'ovaire et le corps adipo-lymphoïde d'un côté destiné à mettre le système circulatoire en évidence.

- Ecartier l'oviducte vers l'extérieur (sans chercher à le dérouler) en libérant de ses attaches mésentériques. Commencer par le côté antérieur et continuer vers le rein.

- Au niveau des reins enlever du massetère dans la région médiane en faisant attention à ne pas enlever les veines rénales sous-jacentes, et d'aspect semblable. Noter la présence de la rate à ce niveau. l'enlever (facultatif).

- Remarque la présence des 2 utérus et leur disposition en éventail : *à ne pas prendre pour du massetère*. Après les avoir repérés, les séparer.

- L'oviducte est attaché au rein par une lame de conjonctif. Couper cette lame jusqu'à mi-hauteur du rein de façon à pouvoir écarter l'oviducte vers l'extérieur.

- Descaler l'utérus vers l'extérieur : cette opération permet de voir l'uretère qui sort du rein par sa face externe, et qui passe entre l'utérus et le rein. Séparer l'uretère de l'utérus jusqu'au cloaque si possible.

- La dissection de l'appareil ur-génital permet de mettre en évidence les vaisseaux artériels et veineux principaux du système circulatoire postérieur. Reporter--vous au polycopié d'anatomie (p 5).

Mise en place--dorsale



ANNEXE 6

CLASSE DES CEPHALOPODES

ETUDE DE SEPIA (LA SEICHE)

SYSTEMATIQUE :

5e Classe

I - Téléostéochéaux

- Mollusques

g. Mollusca (actuel), Nombreux fossiles au crinoïde (Cambrien, Silurien) et au tertiaire.

- Artémiozoaires

Tous fossiles, Aragoïde ou secondaire.

5e Classe

II - Dibranchiaux

- Ordre des Décapodes : 10 bras tentaculaires

: Balaninoides

Tous fossiles (époque secondaire)

: Teutonoïdes

Certains fossiles (Jurassique, Crétacé)

g. Lepto (la Caride) actuels

: Stomatopodes

g. Stomatopoda (fossile du tertiaire)

g. Decapoda (fossile de l'éocène)

g. Sepia et *g. Sepioida* actuels, *g. Sepioida*

- Ordre des Octopodes : 8 bras tentaculaires - plus de coquille

g. Octopus (le Seiche)

g. Argoptera pélagique. La femelle porte une coquille calcifiée.

tout à fait différente d'une coquille.

Plusieurs genres abyssaux.

I - MORPHOLOGIE :

Les Cephalopodes sont des Mollusques à symétrie bilatérale. Les bords du pied sont transformés en tentacules qui entourent la tête : six tentacules chez la Seiche, 8 courts et 2 très longs. Ces derniers, terminés en pèlerine, peuvent se rétracter fortement dans 2 boîtes hyalines sous-oculaires. Ces tentacules sont garnis de ventricules. Chez le môle, le bras ventral gauche est dépourvu de ventricules et sa base : il sert à maintenir les spermatozoaires lors de l'accouplement ; chez le bras hectocotyle.

La bouche s'ouvre au centre des tentacules : elle est bordée d'une lèvre circulaire.

Deux très gros yeux, de structure complexe, sont situés de part et d'autre, à la base des tentacules.

Le coracé à la forme d'un sac, entourant la base de la tête. Il est bordé tout autour d'un repli latéral, tendu à sa partie postérieure et formant une dorselle. Ce sac, fermé par le manteau, s'ouvre à la partie antérieure par une fente ventrale (ouverture palléale) entourant la base de la tête. L'eau pénètre par cette fente dans la cavité palléale et ressort au niveau d'un siphonnet antérieur et ventral (cf. schéma). La base de l'entonnoir peut se fixer à la partie antérieure du manteau par un système de "bourdon-pression" formant ainsi l'ouverture palléale.

II - ANATOMIE :

Aiguille circulaire extrastomatiale

Le cœur, dont le ventricule a la forme d'un tube couronné à propos d'épaves

("J couche "), envoient le sang oxygéné dans deux artères :

- l'artère antérieure qui va irriguer le système digestif, le manteau et la tête. Elle se divise au niveau du foie en 2 branches latérales puis se ramifie au niveau des tentacules.

- l'artère postérieure qui donne naissance à une artère générale.

Les artères se trouvent dans des sinus, puis le sang est repris par des veines ; dont le tronc principal est la veine cave qui vient de la partie antérieure, généralement à l'arrière antérieure. Au niveau des reins, elle se divise en 2 branches droite et gauche, qui traversent les reins et se rendent aux gonades.

ventricules bronchiques. A proximite de ces coeurs bronchiaux, les bronches de la veine cœve reçoivent les veines adénomales (verrucae).

Les coeurs bronchiaux envoient le sang par le vaisseau dérivé dans 2 grossees bronchiales à l'alveole de feuille, à droite et à gauche de la cavité palléole. Le sang est oxygéné au niveau de ces bronches et ressort par un vaisseau artériel dans les galilates, veilles ou ventricule.

Aux coeurs bronchiaux sont accolés 2 grosses lymphocelles qui jouent un rôle dans l'immunité et dans l'excretion.

L'appareil excréteur

Il est le même dans les 2 sexes. Ce sont 2 sacs urinaires (ou reins, ou corps longiformes) d'aspect spongieux qui entourent la veine cœve au niveau de ses bronches latérales qui se rendent aux coeurs bronchiaux. Ils s'ouvrent dans la cavité palléole par deux orifices urinaires de part et d'autre ou reurn. Voir organes lymphocelles.

L'appareil digestif

Il débute au centre de la couronne bronchiale par une bouche, munie de deux mandibules cornées à aspect de "bec de perroquet". La bouche s'ouvre dans un bulbe buccal à structure coralline comportant : une rangée des languets, des glandes diverses. Des glandes salivaires débouchent dans ce bulbe. L'œsophage lui fait suite. Il traverse le système nerveux, les lobes de la glande digestive (toie) et aboutit dans un estomac broyeur volumineux. De l'estomac partent, sensiblement du même point un œsophage dorsal et le rectum. Ce dernier débouche par l'anus au centre de la partie antérieure de la cavité palléole.

Au tube digestif sont annexées :

- une glande digestive (ou toie) allongée, très volumineuse, jaune verdâtre, formée de deux lobes longitudinaux principaux. A la partie inférieure des lobes, deux glandes accessoires portent des villosités. L'ensemble des coeurs et des villosités est dorso-cœve (à tort selon les auteurs récents) digestifs. Ces deux coeurs débouchent dans le coelom dorsal.

- une poche au noir considérée comme une glande noire. Cet organe est propre aux Cœlozoaires : elle débouche à côté de l'anus. Elle sécrète l'"encre", liquide formé de graine de malachite en suspension et permettant à l'animal de former un nuage noir quand il s'enfuit.

Appareil gonodermale (testes)

Il se compose :

- d'un ovaire volumineux occupant tout le fond du sac œsophageal, d'où part un quadrilatère simple qui vient s'ouvrir au centre de la partie gauche de la cavité palléole

- de plusieurs glandes accessoires :

- * une glande de l'abdomen qui entoure l'oviducte près de son débouché ;

- * deux paires de glandes néodermales. Les glandes néodermales situées en forme de n qui débouchent dans une série de glandes néodermales postérieures volumineuses de forme ovale et munies chacune d'un orifice évaporateur.

Appareil genital mâle (testes)

Il se compose :

- d'un testicule qui occupe la même position que l'ovaire chez la femelle ; le fond du sac œsophageal. Il en part un spermatozoaire (ou canal déférent) d'aspect très court et péroratoire auquel sont annexées diverses glandes :

- * la prostate, plus loin,

- * la glande maxillaire.

La dernière partie du canal déférent est un long cylindre plus ou moins enroulé en hélice : le ductus de Meckel. Dans la poche de Meckel, le sperme s'accumule à l'intérieur de structures particulières : les spermatozoaires.

L'ensemble occupe la partie gauche de la cavité palléole.

Système nerveux

Il est composé des ganglions caractéristiques des Mollusques, mais ils sont devenus extrêmement condensés et volumineux :

- les ganglions cérébraux (dorsaux), les adducteurs de la tête et les ganglions pélicaux (ventraux) forment un anneau volumineux entourant l'œsophage en arrière du bulbe buccal.

Cet anneau nerveux est enfoncé dans un cartilage crânien (ou crâne).

- un ganglion buccal occupe la base du bulbe ou début de l'œsophage.

- Les yeux sont innervés par deux gros ganglions oculaires latéraux et dorsaux qui sont protégés par un tissu blanc spécial.

De ce centre nerveux principal émanent de nombreux nerfs allant innervier tout le corps. Sur le trajet de ces nerfs se trouvent de volumineux ganglions nerveux, qui n'ont pas de correspondance chez les autres mollusques. Par exemple, les ganglions cérébraux, visibles ostensiblement dans la partie antérieure de la cavité palléale, n'ont pas de correspondance sur le trajet de nerfs palléaux.

III - TECHNIQUE DE DISSÉCTION

A - ÉLÉMENTS

Ouvrir le sac dorsal par le côté sur sa ligne médio-sagittale vers le haut. Souvent, cette tâche est facilitée si on pose un objet dur sur le côté ventral, ce qui permet de mieux orienter le plan de dissection. Garder les ciseaux bien parallèles à la surface et respecter au maximum la symétrie de la dissection.

Ouvrir le manteau latéralement au centre, recouvrant par une fine membrane gris ou blanc translucide et élastique par les bords.

A - TOUJOURS REVENIR :

- L'orientation dans le système de référence de la cavité palléale
- L'orientation dans le système de référence de l'animal
- L'orientation dans le système de référence de la cavité palléale
- L'orientation dans le système de référence de l'animal
- L'orientation dans le système de référence de la cavité palléale
- L'orientation dans le système de référence de l'animal

Chercher à garder le plan de dissection parallèle à la surface ventrale de l'animal.

Chercher à garder le plan de dissection parallèle à la surface ventrale de l'animal. Chercher à garder le plan de dissection parallèle à la surface ventrale de l'animal. Chercher à garder le plan de dissection parallèle à la surface ventrale de l'animal.

Chercher à garder le plan de dissection parallèle à la surface ventrale de l'animal.

Chercher à garder le plan de dissection parallèle à la surface ventrale de l'animal.

Chercher à garder le plan de dissection parallèle à la surface ventrale de l'animal.

B - ÉLÉMENTS

Retourner l'animal. Ouvrir le sac dorsal de la même manière. Observer la position de la tête : latérale, médiane et ventrale de la cavité palléale. On observe les lignes sinueuses formées par les cils dans ces bords.

Chercher à garder le plan de dissection parallèle à la surface ventrale de l'animal.

Chercher à garder le plan de dissection parallèle à la surface ventrale de l'animal.

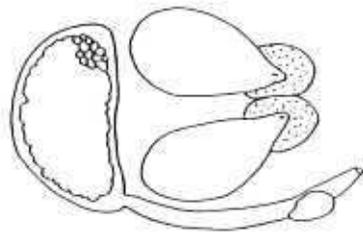
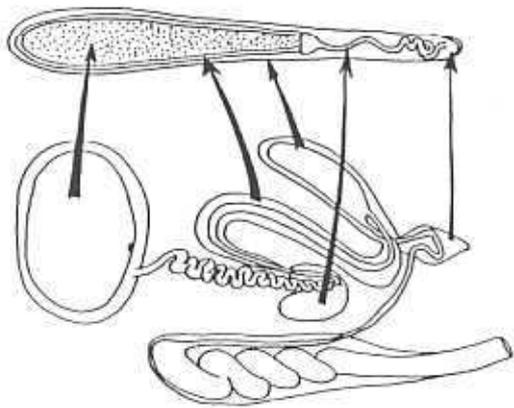
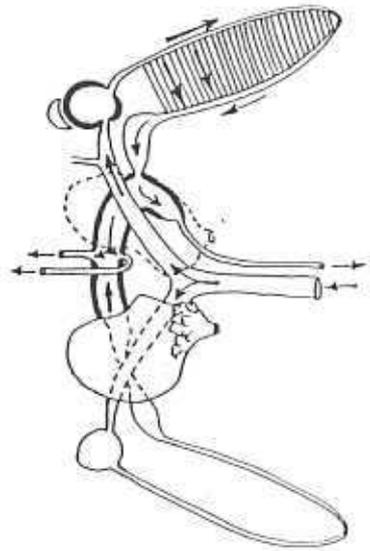
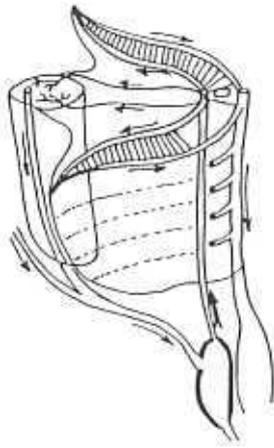
Chercher à garder le plan de dissection parallèle à la surface ventrale de l'animal.

Chercher à garder le plan de dissection parallèle à la surface ventrale de l'animal.

Chercher à garder le plan de dissection parallèle à la surface ventrale de l'animal.

Chercher à garder le plan de dissection parallèle à la surface ventrale de l'animal.

Chercher à garder le plan de dissection parallèle à la surface ventrale de l'animal.



ANNEXES DES TP D'ÉTHOLOGIE

ANNEXES 7 et 8

QUESTIONNAIRES INITIAL ET FINAL DE TP

Ces questionnaires ont été le fruit du travail d'une équipe formée à l'occasion d'une recherche sur une innovation pédagogique menée à l'Université Lyon 1 et financée par le MEN. Y ont participé 6 enseignants chercheurs du laboratoire d'Éthologie de cette Université, deux chercheurs de l'IRPEACS-CNRS et l'auteur de cette thèse.

Le questionnaire initial est distribué aux étudiants et rempli en début d'année avant tout enseignement de TP. Le questionnaire final, en revanche, est distribué et rempli par les étudiants en fin d'année, après le dernier TP.

QUESTIONNAIRE
SUR LES T.P. DE PSYCHOLOGIE PHYSIOLOGIQUE

Date: Groupe N°

H — F — (1) Age

Etudiant à plein temps — Etudiant travailleur — (1)

Etudes antérieures: Bac — Examen d'entrée en fac — (1)

Si Bac, précisez le type de bac et la sous-section:

Licence en un — Licence en deux ans — (1)

Avez-vous suivi le cours théorique en psychologie physiologique?
Oui — Non — (1)

Si oui, en quelle année?

Si non, suivez-vous le cours théorique cette année? Oui — Non — (1)

Filière psychologique:

Clinique, Différentielle —, Sociale, Génétique, Expérimentale — (1)

1. Qu'est-ce qu'un T.P. (Travaux Pratiques) pour vous?

.....

.....

.....

1. Mettez une croix sur le tiret approprié.

2. Entourez l'expression la plus appropriée.

2. A quel associez-vous les T.P. de psychologie physiologique?

.....

3. Dans ce type de T.P., qu'est-ce qui vous intéresse le plus?

.....

4. Qu'est-ce que vous redoutez le plus?

.....

5. Avez-vous déjà fait des T.P. de ce type? Oui — Non — (1)

6. En ce début d'année, vous prévoyez devoir consacrer à ces T.P.

Peu Assez Beaucoup

— — — de temps? (1)

— — — de travail? (1)

7. Qu'espérez-vous apprendre dans ces T.P.?

.....

B. Envisager de manipuler des animaux suscite actuellement chez vous
de l'envie? — de la crainte? — de l'indifférence? — du dégoût? — de l'intérêt? — (1)

9. L'ensemble cours-T.P.-T.D. de psychologie physiologique est-il pour
vous similaire — ou différent — des autres unités de valeur? — (1)

10. Y a-t-il une différence d'intérêt _____ de contenu _____ de formation _____ pour vous entre les T.P., les T.D. et le cours? (1)
 Pouvez-vous expliquer?

11. A votre avis, la présence aux T.P. est _____
nécessaire; superflue; souhaitable? (2)
 Pouvez-vous expliquer pourquoi?

12. Le statut actuel des T.P. rend cette présence obligatoire: que pensez-vous de cette obligation?

Vous le trouvez
scholaire normale exigeante bienvenue anachronique? (2)

13. Si cette présence obligatoire vous pose des problèmes, est-ce _____ à cause d'une interférence avec vos occupations habituelles?
 _____ parce que cela vous crée une gêne, voire une incompatibilité avec votre activité professionnelle?
 _____ par comparaison au mode d'organisation des autres unités de valeur?(1)

14. Préférez-vous le travail en groupe _____ le travail individuel _____? (1)
 Pourquoi?

1. Mettez une croix sur le titre approprié.
2. Entourez l'expression la plus appropriée.

15. La mise en place du sous-groupe auquel vous êtes intégré(e) s'est faite
 _____ au hasard
 _____ par coopération réciproque
 _____ par concertation préalable
 _____ par obligation numérique? (1)

16. Préférez-vous
 travailler toujours dans le même groupe _____ avoir des groupes tournants _____? (1)

17. En quoi consiste pour vous le travail de groupe?

18. Souhaitiez-vous pouvoir poser à l'enseignant chargé des T.P. (1)

- _____ des questions sur le thème du T.P.?
- _____ des questions fondamentales liées aux savoirs sous-jacents au T.P.?
- _____ des questions autres: pouvez-vous préciser?

19. La durée des séances de T.P.-T.D. est de 4 heures. Cette durée vous paraît-elle trop courte _____ correcte _____ trop longue _____? (1)
 Pouvez-vous commenter?

20. Le nombre de séances de T.P. est de 9 par année. Cela vous paraît
excessif correct insuffisant? (2)

21. Par rapport aux autres modules de licence, jugez-vous cela équilibré —, disproportionné par excès —, disproportionné par défaut — ? (2)
22. L'enseignement de psychophysiology (cours + TP et TD) représente d'après vous :

10% 20% 30% 40% 50% de l'horaire de licence ? (2)

1 2 3 4 5 U.V. de licence (2)

23. Le nombre d'étudiants dans un sous-groupe est de 5. Le nombre optimal pour vous serait de 2 3 4 5 6 ? (2)

24. Présentez brièvement votre profil personnel d'apprentissage (méthode avec laquelle il vous est plus facile d'apprendre : par exemple : en écoutant, en cherchant par vous-même, en suivant un modèle, etc.....)

25. Mémorisez-vous plus facilement ce qui vous a été présenté visuellement —, oralement — ? (1)

26. Avez-vous déjà travaillé à l'Université avec de la vidéo?

Oui — Non — (1)

Si oui, pouvez-vous préciser à quelles occasions

selon quelles modalités

27. Certains TP se feront avec des animaux vivants, d'autres avec des bandes vidéo. Avez-vous actuellement une préférence pour voir les animaux vivants ? travailler sur bande vidéo ? (2)

28. Actuellement pour vous, travailler avec des bandes vidéo représente un avantage —, un pis aller —, un moyen comme un autre — ? (1)
Pouvez-vous expliquer?

29. Quel est d'après vous le principal intérêt à travailler avec la vidéo?

30. Quel est d'après vous le principal inconvénient à travailler avec la vidéo?

31. Vous allez travailler sur micro-ordinateur pour analyser vos résultats d'observation. Cette perspective suscite chez vous de l'intérêt de la crainte de l'ennui de l'ennui ? (2)

32. Avez-vous déjà travaillé avec un micro-ordinateur?

Oui Non (2)

Si oui, pouvez-vous préciser dans quel cadre?

1. Mettez une croix sur le tiret approprié.
2. Entourez l'expression la plus appropriée.

QUESTIONNAIRE SUR L'ENSEIGNEMENT DE LA PSYCHOLOGIE PHYSIOLOGIQUE

Date Groupe N°

H F (1) Age :

Etudiant à plein temps Etudiant travailleur (1)

Etudes antérieures: Bac Examen d'entrée en fac (1)

Si Bac, précisez le type de bac et la sous-section:

Licence en un an Licence en deux ans (1)

Avez-vous suivi le cours théorique en psychologie physiologique?
 Oui Non (1)

Si oui, en quelle année?

Si non, suivez-vous le cours théorique cette année? Oui Non (1)

Si non, suivez-vous le cours théorique cette année? Oui Non (1)

Filière psychologique: Clinique Différentielle Sociale Génétique Expérimentale (1)

Le Certificat de Psychologie Physiologique est-II :

1. Un des certificats de votre licence, dans un cursus de Psychologie :

2. Un complément d'un autre cursus? Sciences Autre

Si Oui, préciser : Médecine Sciences Autre

3. Une formation uniquement destinée : à votre culture personnelle
 à votre pratique professionnelle

Quelle est votre profession actuelle, ou celle que vous envisagez?

Indications sur la façon de répondre à ce questionnaire :

Si la question comporte des cases : cocher la bonne case

Si la question comporte des différenciateurs sont tous orientés de la même façon :
 - Mauvais - Bon
 - Faux - Juste

1

Dans le cadre des TP/TD de Psychologie Physiologique, vous avez effectué plusieurs séances de TP. Barrez, dans la liste ci-dessous, celles que vous n'avez pas suivies. Classez les autre par ordre de préférence (n°1 pour le TP le plus apprécié) et donnez pour chacun une appréciation :

Classement	THEME	Appréciation
<input type="checkbox"/>	Apprentissage d'un labyrinthe	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Comportement prédateur de l'araignée	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Comportement sexuel du cobaye	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Voix et image	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Mimiques faciales	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Embryogénèse du poulet	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Ontogénèse matrice de la gerbille	<input type="checkbox"/>

Trois de ces TP étaient inclus dans une recherche pédagogique. Précisez, pour

	V	C	I
Comportement prédateur de l'araignée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comportement sexuel du cobaye	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ontogénèse matrice de la gerbille	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

V : Animaux vivants - C : Vidéo à commande centrale
 I : Vidéo interactive

Donnez votre appréciation pour chacun de ces TP et pour chaque critère:

	Modèle biologique observé	Objetif du T.P.	Méthode d'observation	Difficultés des C.R. à réaliser
Comportement prédateur de l'araignée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comportement sexuel du cobaye	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ontogénèse matrice de la gerbille	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pour chacun de ces TP, vous avez pratiqué l'un des trois types d'observation suivants : soit des animaux vivants (V), soit des documents vidéo commandés par l'enseignant (C), soit des documents vidéos commandés par vous-mêmes (I). Indiquez la quelle de ces 3 situations vous a permis le mieux :

... d'observer des animaux → V

de retrouver les S.M.S. annoncées en début de TP → C

de chronométrer ces SMS et/ou de noter leur succession → I

de réaliser en conséquence un diagramme de flux →

de comprendre la constance et la variabilité des... →

de comprendre, voire d'analyser, les causes des... →

... = des comportements observés

2

COURS MAGISTRAUX

Souhaiteriez-vous que les salles de cours soient équipées :

	OUI	NON
En crâne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
en rétro-projecteur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
en Projecteur de Diapositives	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
en projecteur de film	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
en Vidéo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Souhaiteriez-vous que soit distribué avant chaque cours :

Un plan du cours	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
un plan détaillé + illustrations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
un polycopié du cours	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pensez-vous que ces documents doivent vous être fournis gratuitement ?

Pensez-vous que l'on puisse remplacer la formule actuelle du cours par une autre, plus interactive ?

VOS Propositions :

Par Exemple :

Pourrait-on remplacer les cours par un polycopié ?

Quels cours :

Pourrait-on remplacer les cours par un écran vidéo?

Quels cours :

Pourrait-on les remplacer par des échanges-débats, à partir de documents écrits ou vidéo fournis au préalable?

Quels cours :

Quel serait alors le nombre optimal d'étudiants par amphithéâtre (officiellement, un cours magistral actuel peut réunir jusqu'à 250 étudiants)

Seriez-vous intéressés par l'ouverture d'un module d'ETHOLOGIE, dans le cadre de la maîtrise de Psychologie? OUI NON

Merci pour votre contribution !

ANNEXE 9

DOCUMENT DISTRIBUÉ EN TP SUR LE COMPORTEMENT PRÉDATEUR DE L'ARAIGNÉE

Ce document a été élaboré par les enseignants-chercheurs 1 et 2 du laboratoire d'Ethologie de l'Université Lyon 1 en vue de définir et d'harmoniser les objectifs poursuivis dans leur enseignement. Ils ont assuré l'enseignement du TP sur le comportement prédateur de l'araignée dans le cadre des TP étudiés dans cette thèse. Le document est distribué aux étudiants au début de la séance de TP.

ANNEXE 9

Objectifs du TP : Comportement prédateur de l'araignée

Objectif 1

Savoir reconnaître, en observant le comportement d'une araignée orbitale, les séquences motrices simples (SMS) suivantes :

position d'attente (au centre de sa toile, ou de sa retraite); *orientation*; *déplacement* (vers la proie, vers le centre ou vers la retraite); *morsure*; *enveloppement*; *dégagement*; *transport de la proie* (au niveau des filières, ou des chélicères); *position d'ingestion*.

Objectif 2

Observer plusieurs comportements prédateurs (activité thématique comportementale : ATC), en notant précisément la succession de leurs SMS, et leurs durées (qui doivent donc être chronométrées).

Objectif 3

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

Objectif 4

Utiliser cette matrice pour réaliser une image synthétique du comportement prédateur (diagramme de flux) : les flèches qui représentent la succession entre deux SMS ont une épaisseur proportionnelle à la fréquence observée de cette succession; chaque SMS est caractérisée par un cercle dont le diamètre est proportionnel à la durée médiane observée pour cette SMS.

Objectif 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 prédateur de l'araignée. Analyser quelques déterminismes (exogènes et endogènes) de cette constance et de cette variabilité.

Objectif 6

Rédiger un compte-rendu selon le plan suivant :

Introduction : ce qui est attendu de ce TP

Résultats bruts (objectif 2) : précision des observations

Résultats traités (objectifs 3 et 4) : lisibilité des matrices et diagrammes

Discussion et conclusions (objectif 5)

} Ensemble /5
/4
/5
/6 } Total/20

Objectif 7

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

ANNEXE 10

DOCUMENT DISTRIBUÉ EN TP SUR L'ONTOGENESE DU COMPORTEMENT MOTEUR DE LA GERBILLE

Ce document a été élaboré par les enseignants-chercheurs 3 et 4 du laboratoire d'Ethologie de l'Université Lyon 1 en collaboration avec les enseignants 1 et 2 en vue de définir et d'harmoniser les objectifs poursuivis. Ils ont assuré l'enseignement sur l'Ontogenèse du comportement moteur de la gerbille dans le cadre des TP étudiés dans cette thèse. Le document est distribué aux étudiants au début de la séance de TP.

Objectifs du TP : Développement moteur de la gerbille au cours d'une période de l'ontogénèse.

Objectif 1

Savoir reconnaître les séquences motrices simples (SMS) suivantes :

SEQUENCES MOTRICES SIMPLES DE LA GERBILLE DE HONGRIE DE LA MAISSANCE AU SEVRAGE

Postures d'arrêt :

- U - sur le dos
- J - sur le côté
- B - sur le ventre, tête au sol
- M - sur le ventre, tête soulevée
- T - se tenir assis sur le train-arrière
- V - se dresser sur les pattes arrière sans épaui
- S - se dresser sur les pattes arrière en s'aidant de la paroi
- C - sur les 4 pattes, tête soulevée

Mouvements sur place :

- G - extension-flexion des membres sans déplacement
- D - élévation du train-avant (tête)
- M - élévation du bassin (train-arrière)
- M - élévation de la tête et du bassin
- K - basculer de la position B ou N à la position J ou U
- L - torsion fortement troncal en B ou N
- X - sur-saut brusque et souvent violent du corps et des pattes, sorte de hoquet
- Z - petits mouvements des pattes et/ou de la bouche

Déplacements :

- I - marche avant, ventre soulevé du support
- A - marche arrière
- P - tourner, changer de direction, ou rotation sur place
- F - déplacement par reptation, ventre collé au support

Comportements divers :

- E - sauter
- H - se gratter avec les pattes arrière
- M - se froter le museau avec les pattes avant

Objectif 2

Observer 3 animaux de chacun des 5 jours choisis, pendant 5 minutes, en notant avec précision les successions des SMS.

Enregistrer ces successions à l'ordinateur.

Ces enregistrements sont réalisés sur fichiers. Un fichier est créé pour chaque animal observé. Le code pour le nom du fichier comprend la lettre G, un numéro à 1 chiffre pour la serre de TP, un numéro à 1 chiffre pour le n° de votre groupe, un n° à 2 chiffres (du jour)

Ex: G1202 - G (gerbille) TP 1 - 1 premier serre - 2 groupe 2 - 02 jour 2 + numéro de l'animal observé (de 1 à 3).

Les objectifs suivants sont ceux de la 2ème séance :

Objectif 3 :

A partir de toutes les observations effectuées, interpréter les tableaux de fréquences dactés journaliers et les matrices de fréquence des successions des SMS.

Objectif 4 :

Utiliser ses matrices pour réaliser une image synthétique du comportement (diagramme de flux) : les flèches qui représentent la succession entre deux SMS ont une épaisseur proportionnelle à la fréquence observée de cette succession ; chaque SMS est caractérisée par un cercle dont le diamètre est proportionnel à la fréquence totale observée pour cette SMS.

Objectif 5 :

En fonction des observations réalisées, (objectifs 1 et 2) de leur traitement (objectif 3 et 4), et des informations données au début du TP 1, interpréter la variabilité des SMS, de leur durée et de leur enchaînement au cours de l'ontogénèse de la gerbille.

Objectif 6 :

Rédiger un compte-rendu selon le plan suivant :

Introduction : ce qui est attendu de ce TP	/2
Résultats bruts (objectif 2) : précision des observations	/4
Résultats traités (objectifs 3 et 4) : lisibilité des histogrammes et diagrammes	/7
Discussion et conclusions (objectif 5)	/7

OBJECTIF 7 :

Savoir s'organiser au sein de chaque groupe, pour que celui-ci étienne les objectifs précédents.

ANNEXE 11

DOCUMENT DISTRIBUÉ EN TP SUR LE COMPORTEMENT SEXUEL DU COBAYE

Ce document a été élaboré par l'enseignant-chercheur 5 du laboratoire d'Ethologie de l'Université Lyon 1 en vue de définir les objectifs poursuivis et de fournir aux étudiants certaines informations. Il a assuré avec l'enseignant 6 l'enseignement de TP sur le comportement sexuel du cobaye dans le cadre des TP étudiés dans cette thèse. Le document est distribué aux étudiants au début de la séance de TP.

ANNEXE II

Organisation de la séquence sexuelle chez le cobaye

Organisation de la séquence sexuelle chez le cobaye

1 Introduction

Le comportement d'un organisme est généralement constitué d'une suite (la séquence) d'éléments moteurs distincts (et reconnaissables) organisés en séquence cohérente non aléatoire.

Comportement est un terme général qui désigne les activités motrices du sujet, sans préjuger de la complexité de leur organisation, ni des structures qui les soutiennent. On l'utilise pour désigner, aussi bien la simple contraction musculaire (acte moteur), que des ensembles intégrés très complexes comme le comportement social ou comme le comportement reproducteur. Il semble donc nécessaire d'introduire une nouvelle terminologie pour préciser les sens du mot "comportement".

On peut envisager de décrire, par exemple, le comportement comme une succession d'ensembles de contractions musculaires plus ou moins nombreuses et complexes, ou l'on trouverait, en allant des ensembles les plus simples vers les plus complexes, les éléments suivants :

1. L'Acte Moteur (A.M.) : c'est à dire la contraction ou la décontraction d'un complexe musculaire déterminé : par exemple, l'intension et la flexion de la jambe.

2. La Séquence Motrice Simple (S.M.S.) : elle sera constituée par la succession d'un nombre restreint et défini d'Actes déterminés : par exemple, la succession de l'extension-flexion des muscles de la jambe droite, puis du même Acte de la jambe gauche. Il s'agit ici d'une catégorie comportementale qu'il est possible de désigner sous une appellation déterminée, par exemple, ici un pas.

3. L'Activité Thématique Comportementale : sera constituée par l'enchaînement d'un nombre souvent important de S.M.S., dans un ordre non aléatoire. Pour poursuivre dans la même série d'exemple : une succession de pas, réalisée d'une certaine façon, constituera une A.T.C. de locomotion, que l'on pourra préciser par divers qualificatifs liés à la vitesse (marche, course), ou à la forme de succession des pas (amble), etc... On aura donc affaire, suivant les cas, à des comportements de niveau souvent très élaborés et très complexes dans leur expression. Les variations d'expression que l'on peut observer dans certaines A.T.C. dépendent de la variété & grande des S.M.S. que peut exprimer l'espèce considérée (approche spécifique) ainsi

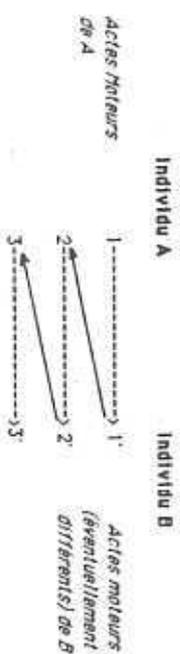
T.P. d'Éthologie

Organisation de la séquence sexuelle chez le cobaye

que des possibilités de variation (de labilité) dans leur enchaînement peut exprimer chaque représentant de l'espèce (approche individuelle). En d'autres termes, selon la complexité de l'activité envisagée, suivant le niveau de complexité structurelle des organismes considérés, on observera une stéréotypie d'expression plus ou moins grande. Il semble bien que la notion de stéréotypie comportementale sensu stricto ne soit qu'un cas d'espèce que l'on ne rencontre que dans certains ouvrages particulièrement orientés sur le plan théologique.

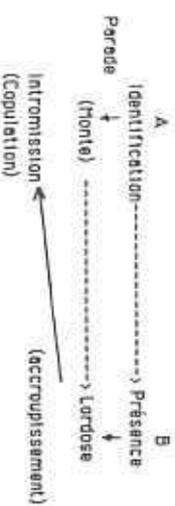
Un problème plus complexe concerne celui de l'organisation séquentielle des activités de 2 individus en présence, donc, de la description d'une interaction sociale. Les études éthologiques ont montré qu'il existe au moins deux grandes situations :

1. Celle où un A.M. ou une S.M.S. exprimée par l'un des individus est suivi d'une réponse comportementale (A.M. ou S.M.S.) de l'autre et réciproquement, selon le schéma suivant :



2. Dans d'autres cas, les réponses de l'un des partenaires ne se révéleront décisives que tardivement et l'autre individu "exécute" un comportement complexe ne dépendant que de la seule présence du premier.

C'est le cas des parades sexuelles d'un certain nombre d'espèces (comme les gallinacés, les chevalliers). Le schéma de l'interaction est alors le suivant :



T.P. d'Éthologie

2

Organisation de la séquence sexuelle chez le cobaye

Fréquemment, mais pas toujours, le parade se déroule du seul fait du rictus. La femelle est alors une spectatrice supposée intriguée et présument attentive.

Les corpus d'observation montrent que dans les 2 sèmes que nous venons de proposer, les flux représentés par les flèches ne fourmillent que 1 rictus idéal d'une séquence dont le déroulement est, dans la réalité, fortement aussi stéréotypé. Ceci entraîne la nécessité d'étudier plusieurs séquences différentes, afin d'en préciser la structure la plus probable.

2. Matériel :

Le but de cette séance de T.P. est de vous entraîner à l'analyse d'une séquence comportementale à laquelle participent deux individus.

L'étude que vous allez réaliser concerne un fragment du comportement reproducteur du cobaye, correspondant à l'activité de parade et d'accouplement.

Le cobaye (*Cavia aperea*), ou cochon d'Inde est un rongeur de taille moyenne, originaire d'Amérique du Sud. C'est une espèce anciennement domestiquée par l'homme et dont on ne connaît plus de représentants sauvages.

Il est possible de distinguer les sexes de ces animaux par l'examen de la zone génitale (il est souvent nécessaire de faire saillir manuellement les testicules des mâles pour s'assurer de leur identité). Le comportement des animaux peut aussi constituer un excellent critère de reconnaissance du sexe. Le comportement sexuel du mâle se caractérise par une parade spectaculaire au cours de laquelle l'animal se déplace lentement, en se dandinant sur les pattes arrière et en émettant le Cri Rythmique Sexuel.

Comme tous les mammifères, les cobayes femelles manifestent un cycle sexuel (cycle oestrien) dont la période est de 13 à 17 jours selon les individus. L'oestrus, qui correspond à la phase d'ovulation (et sur le plan comportemental, à la période de réceptivité) dure de 2 à 8 heures. On observe, dans cet espèce, un oestrus post-partum.

Ces données liées à la physiologie sexuelle des animaux, ajoutées à la multiplicité du nombre hebdomadaire de séances de T.P. (dans cette UV) rendent très aisé, pour la réalisation de tels travaux pratiques, l'utilisation d'animaux vivants. C'est pourquoi les séquences comportementales qui seront le support de votre observation ont été préalablement enregistrées sur un support vidéo.

Organisation de la séquence sexuelle chez le cobaye

3. Manipulation :

Elle comprend :

1. L'étude du comportement du mâle ;
2. L'étude du comportement de la femelle ;
3. L'étude de l'organisation temporelle de certaines interactions.
On observe l'interaction les 10 min environ filmées entre un mâle et une femelle donnés.

3.1. Étude du comportement du mâle :

3.1.1. L'ethogramme du mâle

C'est l'inventaire des différentes SMS repérables au cours du comportement sexuel. Il comprend les éléments suivants :

- C = Cour :** le mâle se déplace avec une démarche ondulante, souvent de façon circulaire autour de la femelle, avec une vocalisation grave, roucouillante et saccadée; le cri Rythmique sexuel.
- G = Flairage Génital :** flairage insistant de la vulve de la femelle (à l'arrêt ou en mouvement) accompagné de mouvements du museau.
- F = Flairage non Génital :** le mâle mordille ou froie le museau d'autres parties du corps de la femelle (fourrure, yeux, bouche).
- M = Monte Correcte :** le mâle monte la femelle par l'arrière (ce qui peut permettre l'intromission).
- L = Monte Incorrecte :** monte latérale ou mal orientée (pas d'intromission possible); L et M sont souvent accompagnés de poussées pelviennes rapides (5 à 6 / sec).
- P = Poursuite :** le mâle suit la femelle dans ses déplacements.
- I = Intromission :** difficile à voir, se reconnaît à des poussées pelviennes plus amples et plus lentes (1 ou 2 / sec).
- E = Ejaculation :** survient à la fin d'une série de poussées pelviennes, se caractérise par une brusque poussée vers l'avant, un

Organisation de la séquence sexuelle chez le cabage

-Crusement des flancs, et le mâle se lève durant quelques secondes dans cette position.

Le premier travail consiste à se familiariser avec les SHS et leur dénomination

3.2.2. Codage :

Il porte uniquement sur des états et non des durées. (Cependant il faudra prendre quelques repères temporels : voir 3.3.)

Noter, dicter ou taper au clavier de l'ordinateur le code de chacune des SHS, de toutes les SHS qui apparaissent, dans l'ordre ou elles apparaissent, par exemple :

C-G-L-C-P-C-F-G-C/A/C-F.....

en notant /A/ les arrêts: interruptions qui peuvent se produire au cours d'une interaction. Dans l'exemple ci-dessus la succession Cour-Cour ne sera pas prise en compte

Le codage sera établi de cette manière pour chaque interaction enregistrée.

3.1.3. Etude des successions de SHS.

Une matrice des successions sera établie pour chaque interaction observée sur ce modèle :

actes qui précèdent.....

	C	G	H	P	...
actes qui suivent	C				Σ C
	G				Σ G
	H				Σ H
				
	Σ C	Σ G	Σ H	Σ P
	Σ total				

Organisation de la séquence sexuelle chez le cabage

- Calculer la fréquence relative de chaque SHS, par rapport à la totalité des SHS de cette interaction. Exemple : fréquence en % de C=Cx100/ Σ Total SHS.

- Calculer en % la fréquence de chaque case -donc de chaque transition observée-. Une seconde matrice peut être établie avec les pourcentages.

- Ces valeurs vous permettront de représenter chaque interaction sous la forme d'un diagramme de flux: diagramme liéché où des flèches représenteront les transitions entre SHS. L'épaisseur des flèches sera proportionnelle à la fréquence (en %) de la transition observée. Chaque acte sera représenté par un cercle de rayon proportionnel à sa fréquence relative. Exemple pris chez l'épinoche:--

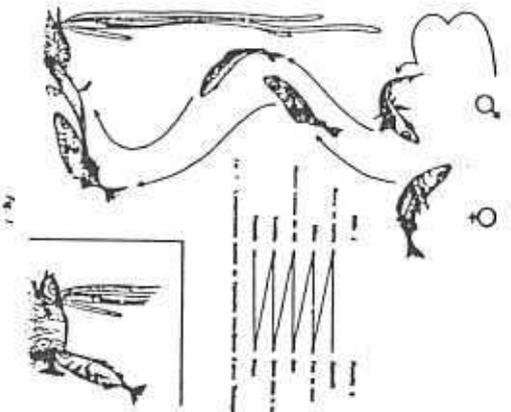


Fig. 1

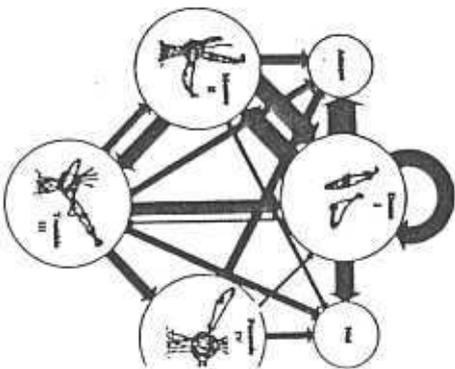


Fig. 1 : Schéma des schémas d'activité sexuelles de cour-ail et de cette période de cour-ail (en noir) et de cour-ail (en blanc) en fonction de la position de l'individu et de son sexe.

3.2. Etude du comportement de la femelle

Cette fois, ce sera à vous de labéliser l'éthogramme de la femelle - en vous aidant éventuellement des documents mis à votre disposition - de coder par écrit ses S.H.S. ou vocalisations et d'en labéliser la succession par rapport aux S.H.S. du mâle. Traiter une interaction avec femelle réceptive et une avec femelle non réceptive.

3.3. Organisation temporelle pour les interactions avec une femelle réceptive

Au cours du codage de ces interactions, l'un des observateurs devra repérer grâce au chronomètre affiché le moment d'apparition de chaque monte, intronmission, éjaculation.

Construire pour chaque interaction un diagramme représentant les intervalles temporels entre ces différentes SHS.

3.4. Discussion

Discuter l'ensemble des résultats en essayant de répondre aux questions suivantes:

Peut-on définir une "séquence-typé" idéale de l'activité sexuelle du cabaye?

Quelle est l'influence de la femelle sur l'organisation de l'activité du mâle?

Quels sont les canaux de communication utilisés par le mâle ? par la femelle ?

3.5. Notation du T.P. :

- * Précision des observations et exactitude des tableaux : 5 pts
- * Lisibilité des diagrammes : 5 pts
- * Analyse du comportement de la femelle : 5 pts
- * Intérêt de la discussion : 5 pts

T.P. d'Ethologie

7

T.P. d'Ethologie

8

4. Bibliographie :

- Allouasse J., Coulon J., Gout P. - Biologie et comportement du cabaye domestique - E.A.C. 1(11) 1982
- Guyot A. et al - Méthode d'étude des séquences comportementales. - E.A.C. 3(2) 1986
- Le Berre H. et Coulon J. - Le vidéo dans l'enseignement pratique de l'éthologie - E.A.C. 2(2) 1984:119-127.

Richard G. 1995 Les Comportements individuels - vol. III : 3.
P.U.F. - Paris -