

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 chronométrier 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	81mn	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 Psychophysiologie.

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	OUI
1	2
3	4
5	

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
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 C₁ et V+C₁, V₂ et V+C₂, C₂ et I₂, C₂ et V+C₂, V+C₂ et I₂ ; le dégagement (f) sauf pour les situations V₁ et V+C₁, C₁ et V+C₁, C₂ et I₂, C₂ et V+C₂, V+C₂ et I₂ ; le transport chélicères (h) sauf pour les situations C₁ et V+C₁, V₂ et I₂, V₂ et V+C₂, C₂ et I₂, I₂ et V+C₂. 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 1) 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).

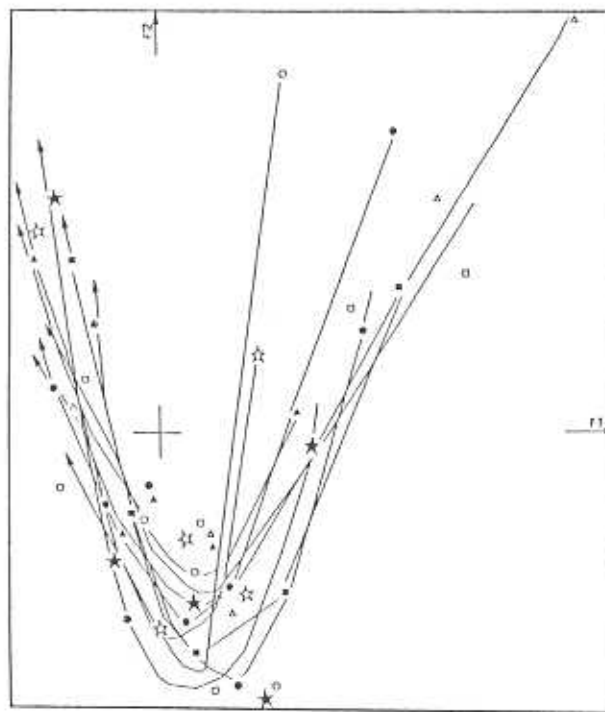


Figure 17a-VII : carte factorielle extraite de l'AFC réalisée sur le questionnaire de fin de TP rempli par les étudiants de licence de Psychologie et montrant comment l'espace du plan formé par les deux axes F1 et F2 est structuré par rapport au degré de difficultés éprouvées par les étudiants vis à 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 | ⊙ i : Ingestion |
| ▲ e : Enveloppement | |

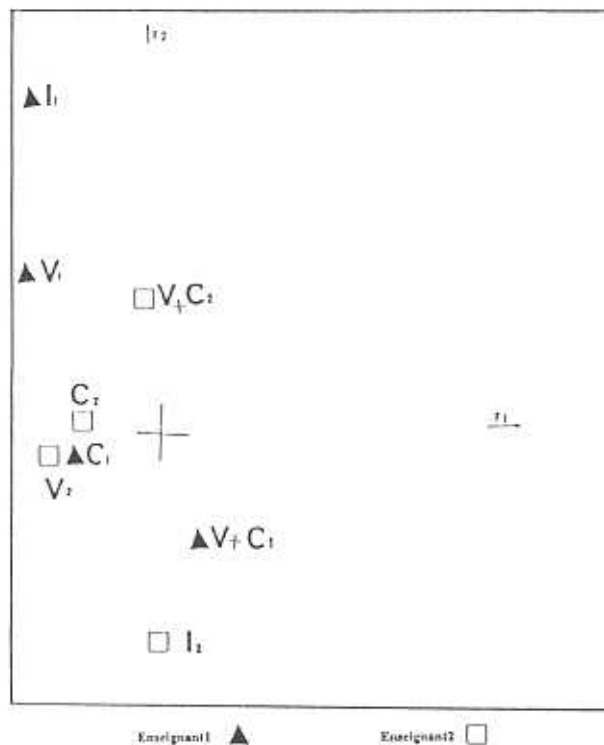


Figure 17b-VII : carte factorielle extraite de la même AFC que Figure 17a-VII, montrant les appréciations des étudiants par rapport aux Présentations des séquences motrices simples faites par les deux enseignants 1 et 2 dans les 4 situations : "animaux vivants" (V), "vidéo centrale" (C), "vidéo interactive" (I), et situation mixte "animaux vivants + vidéo centrale" (V+C).

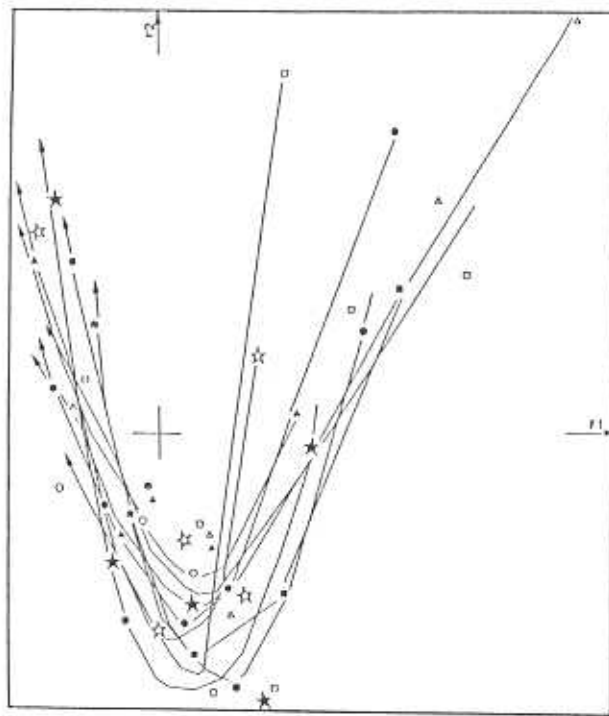


Figure 17a-VII : carte factorielle extraite de l'AFC réalisée sur le questionnaire de fin de TP rempli par les étudiants de licence de Psychologie et montrant comment l'espace du plan formé par les deux axes F1 et F2 est structuré par rapport au degré de difficultés éprouvées par les étudiants vis à 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 | |

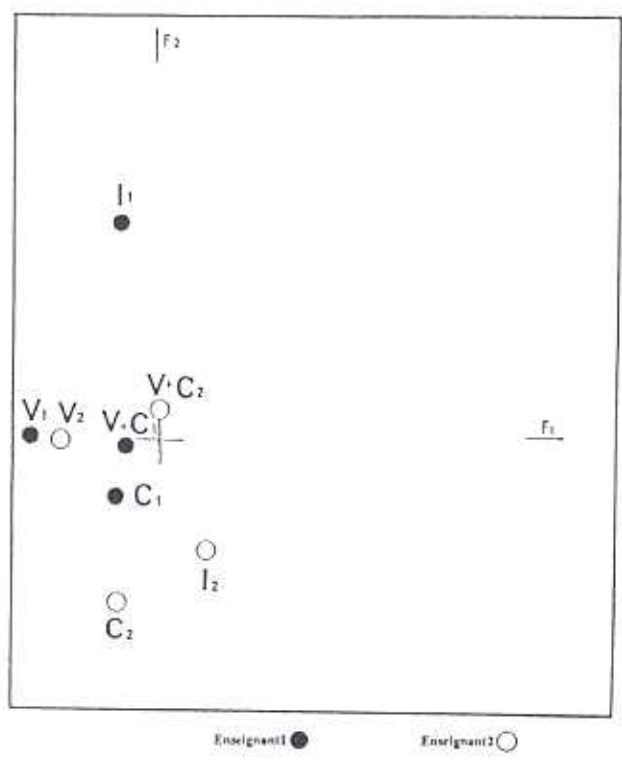


Figure 17c-VII : carte factorielle extraite de la même AFC que Figure 17a-VII, montrant les appréciations des étudiants par rapport aux Observations des séquences motrices simples faites dans les 4 situations : "animaux vivants" (V), "vidéo centrale" (C), "vidéo interactive" (I), et situation mixte "animaux vivants + vidéo centrale" (V+C).

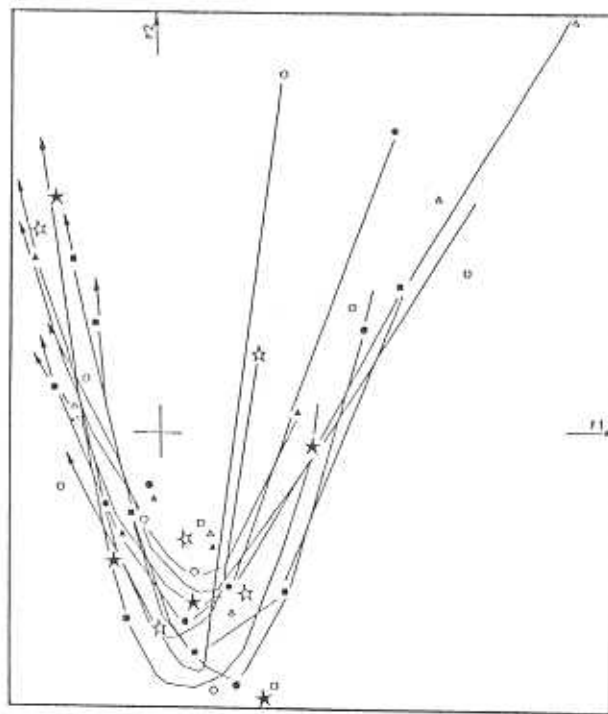


Figure 17a-VII : carte factorielle extraite de l'AFC réalisée sur le questionnaire de fin de TP rempli par les étudiants de licence de Psychologie et montrant comment l'espace du plan formé par les deux axes F1 et F2 est structuré par rapport au degré de difficultés éprouvées par les étudiants vis à 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 | |

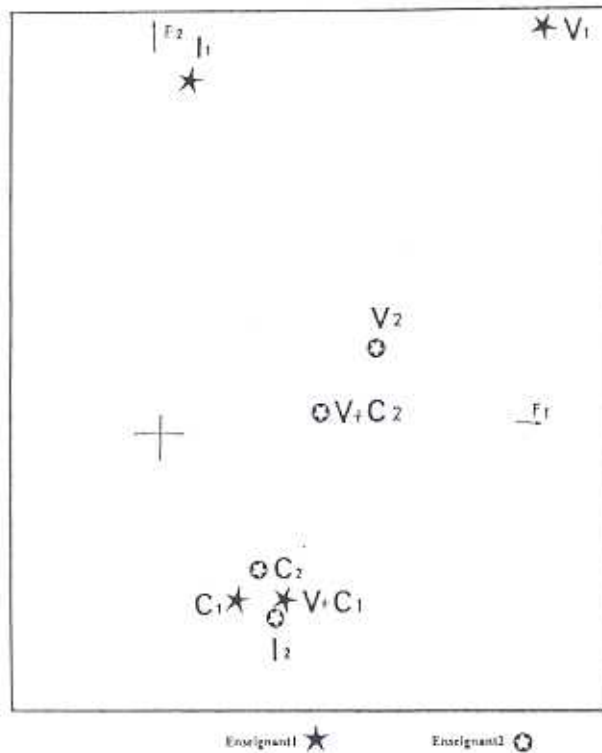


Figure 17d-VII : carte factorielle extraite de la même AFC que Figure 17a-VII, montrant les appréciations des étudiants par rapport aux Chronométrages des séquences motrices simples faits dans les 4 situations : "animaux vivants" (V), "vidéo centrale" (C), "vidéo interactive" (I), et situation mixte "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 séquence 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.

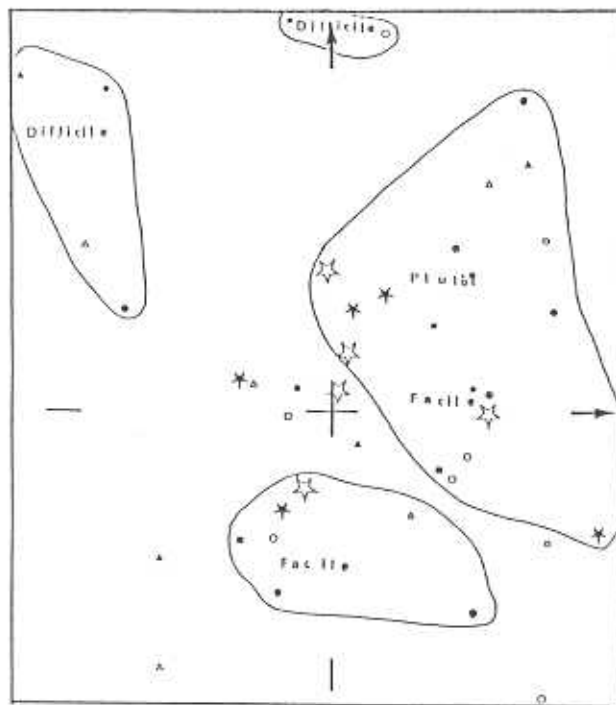


Figure 18a-VII : carte factorielle extraite de l'AFC réalisée sur le questionnaire de fin de TP rempli par les étudiants de la maîtrise de Sciences Naturelles et montrant comment l'espace du plan formé par les deux axes F1 et F2 est structuré par rapport au degré de difficultés éprouvées par ces étudiants 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 | |

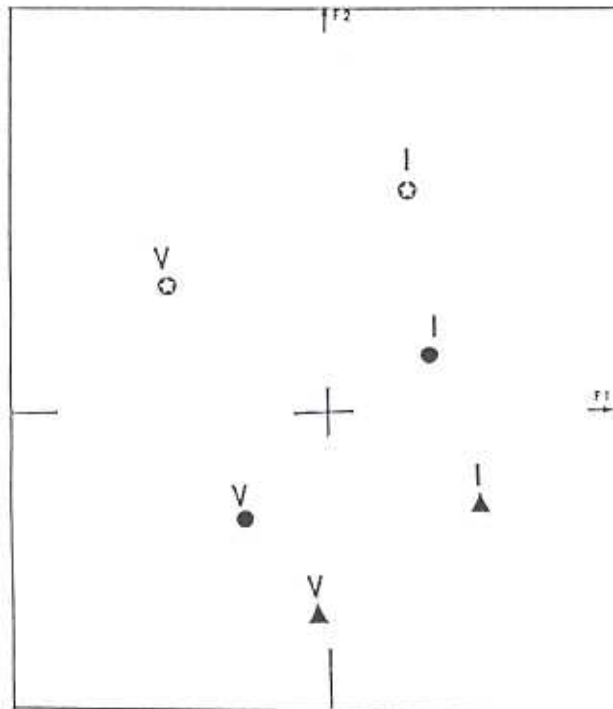


Figure 18b-VII : carte factorielle extraite de la même AFC que Figure 18a-VII, montrant les appréciations des étudiants par rapport :

- ▲ 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	-

4 2	-	-	25	-	-	-	-	5 8	-
4 3	-	-	55	-	-	-	-	5 4	-
4 4	-	-	106	-	-	-	-	103	-
4 5	-	-	33	-	-	-	-	1 0	-
4 6	-	-	51	-	-	-	-	101	-
4 7	-	-	221	-	-	-	-	1 7	-
4 8	-	-	11	-	-	-	-	1 2	-
4 9	-	-	-	-	-	-	-	2 5	-
5 0	-	-	-	-	-	-	-	149	-
5 1	-	-	-	-	-	-	-	1 2	-
5 2	-	-	-	-	-	-	-	131	-
5 3	-	-	-	-	-	-	-	124	-
5 4	-	-	-	-	-	-	-	200	-
5 5	-	-	-	-	-	-	-	96	-
5 6	-	-	-	-	-	-	-	282	-
5 7	-	-	-	-	-	-	-	120	-
5 8	-	-	-	-	-	-	-	5 0	-
5 9	-	-	-	-	-	-	-	8 6	-
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 _{ut}	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_{eff} : 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_{min} : temps minimal correspondant à la somme des durées réelles des comportements prédateurs observés

T_{ut} : 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.

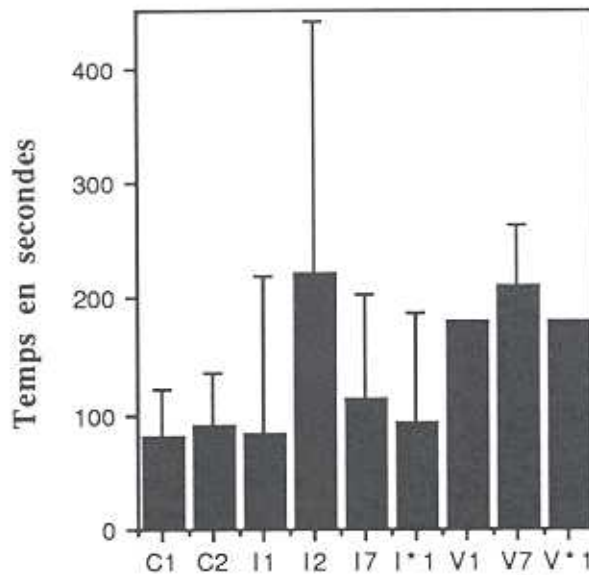
Les temps minimaux (figure 19-VII, graphe 2 : page 155) sont calculés à partir de la durée chronométrée, en situations vidéo, du document filmé qui présente 10 séquences de captures, de durée totale d'une demi heure (1800 secondes), soit une durée moyenne pour une capture de 3 minutes (ou 180 secondes).

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 (accéléré, 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.

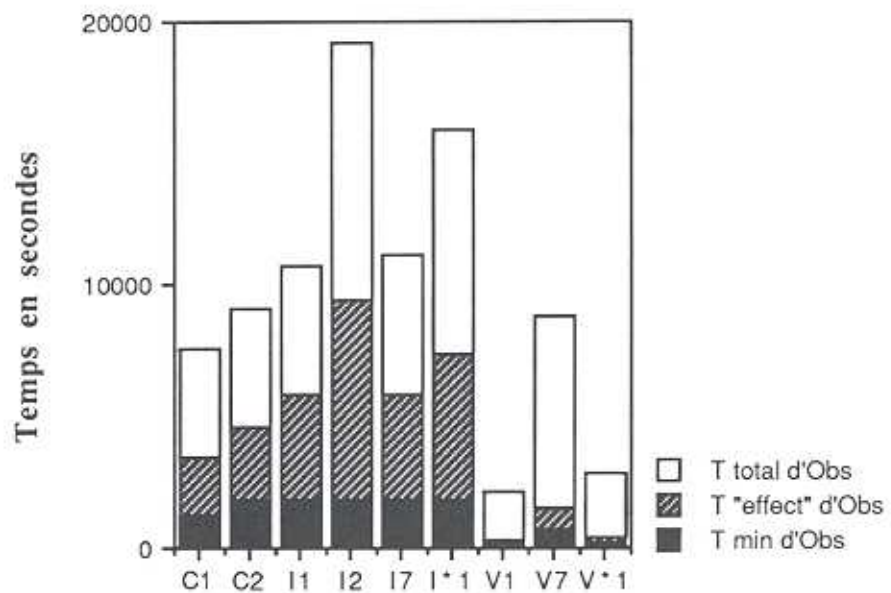
La comparaison des durées d'observation "effective" des 2 situations I_1 et I^*_1 de deux groupes d'étudiants du même enseignant 1 et qui appartiennent respectivement à la licence de Psychologie et à la maîtrise de Sciences Naturelles, fait apparaître une différence dans la durée totale d'observation "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 ralenti, 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. A 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. A 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 (I₂) 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 !