

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI

**MÉMOIRE PRÉSENTÉ
À L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN ÉDUCATION (M.A.)**

par

Annette Huot

**LE STYLE D'APPRENTISSAGE : UN OUTIL DE FORMATION D'ÉQUIPES DE
RÉSOLUTION DE PROBLÈMES AU NIVEAU COLLÉGIAL**

Juillet 1997



Mise en garde/Advice

Afin de rendre accessible au plus grand nombre le résultat des travaux de recherche menés par ses étudiants gradués et dans l'esprit des règles qui régissent le dépôt et la diffusion des mémoires et thèses produits dans cette Institution, **l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)** est fière de rendre accessible une version complète et gratuite de cette œuvre.

Motivated by a desire to make the results of its graduate students' research accessible to all, and in accordance with the rules governing the acceptance and diffusion of dissertations and theses in this Institution, the **Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)** is proud to make a complete version of this work available at no cost to the reader.

L'auteur conserve néanmoins la propriété du droit d'auteur qui protège ce mémoire ou cette thèse. Ni le mémoire ou la thèse ni des extraits substantiels de ceux-ci ne peuvent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

The author retains ownership of the copyright of this dissertation or thesis. Neither the dissertation or thesis, nor substantial extracts from it, may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

RÉSUMÉ

LE STYLE D'APPRENTISSAGE : UN OUTIL DE FORMATION D'ÉQUIPES DE RÉSOLUTION DE PROBLÈMES AU NIVEAU COLLÉGIAL

Le but de cette recherche s'inscrivant dans un cadre socio-constructiviste de l'éducation, était de déterminer la meilleure façon de former des équipes performantes de résolution de problèmes auprès d'une population de 25 étudiants et étudiantes de formation technique au niveau collégial.

Le style d'apprentissage des étudiants fut utilisé comme outil de formation d'équipes, dans le but d'organiser un processus interactif de réflexion et d'action au sein d'équipes hétérogènes ou homogènes quant au style d'apprentissage de leurs membres ou au style global de l'équipe. Notre hypothèse voulant que l'hétérogénéité de style à l'intérieur de l'équipe favorise une meilleure performance lors de la résolution de problèmes et qu'une homogénéité la défavorise, a été vérifiée.

Nous avons aussi pu constater, la fluidité du style d'apprentissage et son évolution durant le projet. En effet, l'équipe homogène a évolué vers une hétérogénéité, améliorant de ce fait sa performance. Les équipes qui n'étaient ni homogène, ni hétérogène au départ et surtout qui n'ont pas montré d'évolution de leur style ont affiché une piètre performance lors de la résolution du problème présenté. Cette recherche confirme l'importance de la diversité des façons de penser et de faire au sein des groupes de travail pour l'atteinte d'une plus grande efficacité.

REMERCIEMENTS

Je voudrais tout d'abord remercier le professeur André Ouellet, qui au cours de ces dernières années n'a pas été avare de ses explications et de ses encouragements durant cette recherche. Il a su ainsi me permettre de mener ce projet à terme, comme il l'a fait pour plusieurs autres étudiants et étudiantes de niveau gradué. Je lui souhaite que sa retraite, bien méritée, soit tout aussi captivante pour lui que le fut sa longue carrière de professeur.

Je remercie aussi les professeurs et professeures de la maîtrise en éducation qui chacun et chacune à leur façon ont permis que j'effectue la construction de mes connaissances pédagogiques et que puisse les appliquer au cours de la recherche que j'effectuais.

Je remercie tous les élèves de l'option Protection de l'environnement du programme des techniques du milieu naturel du Cégep de Saint-Félicien qui ont bien voulu participer à la recherche et qui se sont montrés toujours très intéressés aux résultats obtenus. C'est avant tout pour eux et les autres élèves que je renconterai au cours de ma carrière de professeure que j'ai l'intérêt d'améliorer mes pratiques pédagogiques.

Merci au Cégep de Saint-Félicien de m'avoir permis d'effectuer ce projet au sein de l'institution et aussi de m'avoir consenti certaines facilités : photocopie, prêt d'un ordinateur et d'une imprimante pour la portion d'analyse statistique des résultats.

Merci à tous mes proches pour leurs encouragements et leur support.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1. PROBLÉMATIQUE	3
1.1 Introduction au problème de la recherche	4
1.2 Énoncé du problème et cadre de référence.....	9
1.3 But et objectifs	11
1.4 Le pourquoi de l'étude	11
1.5 La définition des termes	11
1.6 La délimitation de la recherche	14
1.7 La limitation	14
1.8 Aperçu de l'ensemble	14
CHAPITRE 2. LE CONCEPT DES DIFFÉRENCES INDIVIDUELLES	16
2.1 Définition du style	18
2.2 La conceptualisation du style	19
2.2.1 Le style cognitif	19
2.2.1.1 <u>Modèles basés sur une dimension</u>	20
2.2.1.1.1 Witkin (1940)	20
2.2.1.1.2 Lowenfeld (1945)	20
2.2.1.1.3 Kogan (1964)	20
2.2.1.1.4 Cohen (1967)	21

2.2.1.2 <u>Modèle à deux dimensions</u>	21
2.2.1.2.1.McKenney et Keen (1972)	21
2.2.1.3 <u>Modèles à plusieurs dimensions</u>	22
2.2.1.3.1 Messick (1970)	22
2.2.1.3.2 Sternberg (1985, 1988, 1990)	23
2.2.2 Style d'apprentissage	25
2.2.2.1 <u>Modèles reliés aux processus cognitifs</u>	27
2.2.2.2 <u>Modèles axés sur les interactions en classe</u>	27
2.2.2.3 <u>Modèles intégrés</u>	27
2.2.2.3.1 Myers-Briggs (1962)	27
2.2.2.3.2 Kolb (1976, 1984)	27
2.2.2.3.3 Hill (1970)	30
2.2.2.3.4 Dunn et Dunn (1975)	30
2.2.3 Style d'enseignement	31
2.2.4 Styles de comportement en groupe	31
2.3. L'école québécoise et le style	32
2.3.1 Niveau primaire	32
2.3.2 Niveau secondaire.....	32
2.3.3 Niveau collégial	33
2.3.4 Niveau universitaire.....	34
2.4 L'opéronalisation du style	34
2.4.1 Le choix entre style cognitif ou style d'apprentissage	35
2.4.2 Comparaison des modèles de styles d'apprentissage	36
2.4.3 Test d'évaluation des styles d'apprentissage de Kolb	38
2.4.3.1 <u>L'apprentissage expérientiel et ses composantes</u>	38
2.4.3.1.1 Le mode EC (expérience concrète, implication)	38
2.4.3.1.2 Le mode OR (observation réfléchie, analyse)	39
2.4.3.1.3 Le mode CA (conceptualisation abstraite, synthèse)	40
2.4.3.1.4 Le mode EA (expérimentation active, application)	40
2.4.3.2 <u>Le questionnaire et son interprétation</u>	40
2.4.3.3 <u>Description des 4 styles de kolb</u>	41
2.4.3.3.1 Le profil du divergeur typique	41
2.4.3.3.2 Le profil de l'assimilateur typique	41
2.4.3.3.3 Le profil du convergeur typique	42
2.4.3.3.4 Le profil de l'adaptateur typique	42
2.5 Hypothèse de solution	43

CHAPITRE 3 LE PLAN D'EXPÉRIMENTATION.....	45
3.1 Énoncé des hypothèses de solution et ses conséquences	46
3.2 Description des sujets	47
3.2.1 Le contexte et la description du cours	47
3.2.2 La population visée	48
3.3 Description des instruments de recherche	49
3.3.1 Le test d'évaluation des styles d'apprentissage de Kolb	49
3.3.2 L'instrument d'évaluation des attitudes selon la technique d'Osgood	51
3.3.3 Le questionnaire d'évaluation du professeur	52
3.4 Description des procédés	52
3.4.1 La formation des classes	52
3.4.2 La formation des équipes	53
3.5 Traitement des données	54
CHAPITRE 4 L'ANALYSE DES RÉSULTATS	56
4.1 La performance académique antérieure au cours de Pollution. del'air	58
4.1.1 Moyenne académique des classes	59
4.1.2 Moyenne académique des équipes	59
4.2 Évaluation des attitudes	60
4.2.1 Attitudes des classes	60
4.2.1.1 Attitudes individuelles dans les classes	61
4.2.1.2 Attitudes d'équipe dans les classes	62
4.2.2 Attitudes des équipes	62
4.2.2.1 Attitudes individuelles dans les équipes	73
4.2.2.2 Attitudes d'équipe dans les équipes	73
4.3 La démarche de l'APP (approche par problème)	75
4.3.1 Résultats obtenus par les classes	75
4.3.1.1 Compréhension du problème	76
4.3.1.2 Tutorial 1	76
4.3.1.3 Tutorial 2	77
4.3.1.4 Tutorial 3	78
4.3.1.5 Résolution du problème	79

4.3.2 Résultats obtenus par les équipes	79
4.3.2.1 <u>Compréhension du problème</u>	81
4.3.2.2 <u>Tutorial 1</u>	83
4.3.2.3 <u>Tutorial 2</u>	84
4.3.2.4 <u>Tutorial 3</u>	85
4.3.2.5 <u>Résolution du problème</u>	86
4.4 Note finale pour le cours de Pollution de l'air	87
4.4.1 Note finale pour les classes	87
4.4.2 Note finale pour les équipes	88
4.5 Évolution du style d'apprentissage	90
4.5.1 Évolution du style d'apprentissage au sein des classes	90
4.5.2 Évolution du style d'apprentissage au sein des équipes	96
4.6 Évaluation du professeur	108
4.6.1 Évaluation du professeur effectuée par les classes	108
4.6.2 Évaluation du professeur effectuée par les équipes	109
4.7 Synthèse des résultats obtenus	109
CONCLUSION	117
BIBLIOGRAPHIE	119
ANNEXES	125
ANNEXE I	126
1. QUESTIONNAIRE DU TEST DE KOLB (IPPA) SUR LES STYLES D'APPRENTISSAGE	
2. GRILLE RÉPONSE ET INTERPRÉTATION DU TEST DE KOLB (Selon Gauthier et Poulin 1983)	
3. INTERPRÉTATION INFORMATISÉE DU TEST DE KOLB	
4. EXEMPLE D'UTILISATION DE LA GRILLE RÉPONSE ET DU TEST INFORMATISÉ POUR LA DÉTERMINATION DU OU DES STYLES DOMINANTS	

ANNEXE II	144
1. LE PROBLÈME PRÉSENTÉ POUR L'APP	
2. L'ARBRE DE CONCEPTS THÉORIQUES SOUS-TENDANT LE PROBLÈME	
3. LE BARÈME DE CORRECTION DE L'APP	
ANNEXE III	152
1. TEST D'ÉVALUATION DES ATTITUDES DURANT L'APP	
2. REGROUPEMENT DES TYPES D'ATTITUDES	
ANNEXE IV	161
TEST D'ÉVALUATION DU PROFESSEUR UTILISÉ PAR LE DÉPARTEMENT DES TECHNIQUES DU MILIEU NATUREL	
ANNEXE V	164
1. RÉSULTATS ACADEMIQUES POUR L'ENSEMBLE DES COURS SUIVIS À LA 5 iÈME SESSION	
2. MATRICE GLOBALE DES RÉSULTATS DE L'ENSEMBLE DE LA RECHERCHE	
3. MATRICE DES RÉSULTATS DU STYLE D'APPRENTISSAGE POUR LES DEUX TESTS	
4. MATRICE DES RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION DU PROFESSEUR	

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I. Comparaison entre style cognitif et style d'apprentissage	35
Tableau II. Comparaison des modèles de styles d'apprentissage	36
Tableau III. Moyennes et déviations standards des attitudes des classes.....	61
Tableau IV. Moyennes et déviations standards des attitudes des équipes.....	63
Tableau V. Test de Mann-Whitney pour les attitudes des équipes	65
Tableau VI. Répartition des composantes (%) du style d'apprentissage par classe avant et après le projet	91
Tableau VII. Répartition des composantes (%) du style d'apprentissage par équipe avant et après le projet	97
Tableau VIII. Résultats du test de Wilcoxon pour les équipes	96
Tableau IX. Vue d'ensemble des hypothèses statistiques étudiées lors du projet	110
Tableau X. Classification ordinaire des équipes pour les attitudes significatives	113
Tableau XI. Classification ordinaire des équipes pour l'apprentissage par problème (APP)	114

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Comparaison des paradigmes bélavioriste et cognitiviste	5
Figure 2. Le changement de la pratique pédagogique	15
Figure 3. Le modèle de Kolb	28
Figure 4. Les composantes de l'apprentissage expérientiel	39
Figure 5. Détermination du % de chaque style	50
Figure 6. Apprentissage des étudiants par l'APP au sein des différentes équipes	66
Figure 7. Ressenti de l'expérience de travail au sein des équipes	67
Figure 8. Perception du climat de travail au sein des équipes	68
Figure 9. Gestion du travail à faire au sein des équipes	69
Figure 10. Partage de la quantité de travail au sein des équipes	70
Figure 11. Efficacité de l'équipe pour le travail à faire	72
Figure 12. Rapidité de l'équipe pour le travail à faire	72
Figure 13. La somme des attitudes d'équipe pour les différentes équipes	74
Figure 14. Résultats du tutorial 2 pour les deux classes	78
Figure 15. Histogrammes de la note totale pour l'APP des six équipes	80
Figure 16. Histogrammes de la note obtenue pour la compréhension du problème par les six équipes	82
Figure 17. Histogrammes de la note obtenue pour le tutorial 1 par les six équipes	83

Figure 18. Histogrammes des notes obtenues pour le tutorial 2 par les six équipes	84
Figure 19. Histogrammes des notes obtenues pour le tutorial 3 par les six équipes	85
Figure 20. Histogrammes obtenus pour la résolution du problème par les six équipes	86
Figure 21. Notes finales du cours de Pollution de l'air pour les classes	88
Figure 22. Histogrammes des notes finales des équipes pour le cours de Pollution de l'air	89
Figure 23. Répartition des pourcentages de chacune des composantes du style avant et après le projet de recherche pour la classe « style »	93
Figure 24. Répartition des pourcentages de chacune des composantes du style avant et après le projet de recherche pour la classe « hasard ».....	95
Figure 25. Répartition des pourcentages de chacune des composantes du style avant et après le projet pour l'équipe 1	98
Figure 26. Répartition des pourcentages de chacune des composantes du style avant et après le projet pour l'équipe 2	99
Figure 27. Répartition des pourcentages de chacune des composantes du style avant et après le projet pour l'équipe 3	100
Figure 28. Répartition des pourcentages de chacune des composantes du style avant et après le projet pour l'équipe 4	101
Figure 29. Répartition des pourcentages de chacune des composantes du style avant et après le projet pour l'équipe 5	102
Figure 30. Répartition des pourcentages de chacune des composantes du style avant et après le projet pour l'équipe 6	103

INTRODUCTION

La problématique particulière des besoins actuels de formation, les caractéristiques des élèves et la fonction d'enseigner elle-même sont au coeur des remises en question de notre système d'éducation. Les débats sur l'avenir des Cégeps portent essentiellement sur une caractéristique: l'efficacité de l'enseignement et la recherche de la qualité.

La recherche de la qualité est devenue une sorte de courant de fond qui traverse l'ensemble de la vie en société. L'éducation n'échappe pas à ce mouvement, pas plus d'ailleurs que la profession enseignante elle-même, à qui l'on impute une part importante de la qualité des résultats éducatifs ». (Conseil supérieur de l'éducation, 1991).

La mondialisation des marchés et le développement autant scientifique que technologique ont des incidences sur les programmes de formation et les stratégies éducatives. L'organisation du travail n'échappe pas à ces bouleversements. La logique organisationnelle du taylorisme, fondée sur un travailleur égal un poste, fait place à celle d'une équipe et d'un système. Ces modifications imposent de nouveaux besoins de formation qui peuvent être regroupés sous quatre grandes caractéristiques: **la compétence, la capacité d'adaptation, la capacité de faire des choix fondés sur un système de valeurs et un esprit critique, et enfin, l'ouverture à la diversité.** C'est par une formation de qualité que ces besoins seront comblés. Le Conseil des collèges (1992) est d'ailleurs très explicite sur la conception qu'il se fait d'une formation de qualité. Elle doit être pertinente, large et ouverte, exigeante, fondamentale et enfin reconnue. Que visent ces attributs? l'acquisition de nombreuses compétences. Au secteur technique dans lequel nous enseignons, ces compétences peuvent se regrouper en compétences générales, associées à la formation fondamentale, transférables dans la vie personnelle et sociale et en compétences beaucoup plus spécifiques, liées à la maîtrise d'une fonction et des tâches permettant l'insertion et l'adaptation professionnelle sur le marché du travail. La formation technique demande des apprentissages essentiels qui ne sont pas liés à une seule technique ou discipline. L'élève doit s'adapter à des situations nouvelles, il doit être capable de s'ajuster aux progrès technologiques et aux évolutions du marché de l'emploi. La formation apparaît maintenant comme un projet de formation continue, car l'explosion des connaissances est devenue avec les années, vertigineuse. Comment comme enseignant et enseignante intégrer toutes les composantes qui assureront cette formation de qualité?

Dans ce contexte, il apparaît important de permettre aux élèves en formation technique au niveau collégial de travailler en équipes les plus performantes possibles, à la résolution de problèmes empruntés de la réalité à laquelle ils seront confrontés à la fin de leur programme d'apprentissage. Les interactions sociales jouent selon Lebuis, Bednarz et Desgagné(1995) un « rôle-clé » dans tout apprentissage ou toute acquisition de savoir, car elles favorisent la mise en échec des savoirs, la confrontation des points de vue et l'enrichissement des connaissances. La construction des savoirs a par conséquent beaucoup à gagner d'un processus d'élaboration collective. Il sera donc intéressant dans cette recherche de vérifier l'effet du style d'apprentissage des membres d'une équipe sur la performance de cette équipe, car, la confrontation des savoirs et l'enrichissement des connaissances pourront s'en trouver modifiés selon que tous les membres de l'équipe seront de même style (homogénéité de style dans l'équipe) ou de styles différents (hétérogénéité de style dans l'équipe). Dans un premier chapitre la recherche sera située dans son cadre théorique (le socio-constructivisme), puis au second chapitre sera abordé le concept des différences individuelles. La notion de style sera alors clarifiée en insistant davantage sur le style d'apprentissage qui est le but de notre recherche. Au troisième chapitre, le plan d'expérimentation sera proposée pour finalement amener la présentation des résultats obtenus et leur analyse , discussion et interprétation au chapitre 4.

CHAPITRE 1

PROBLÉMATIQUE

1.1 Introduction au problème de la recherche

Mais pourquoi a t-il fallu changer ainsi toute notre conception des programmes? Pourquoi la conception que nous avions selon la psychologie bélavioriste et les cadres mécanistes et associationniste ne répond-elle plus à nos besoins d'aujourd'hui?

Parce qu'une compétence est multidimensionnelle, intégratrice, transférable et durable. C'est un ensemble de comportements socioaffectifs, d'habiletés cognitives et psychomotrices permettant d'accomplir une tâche, de jouer une fonction ou de tenir un rôle. Elle se traduit par des objectifs d'apprentissage opérationnels dans un contexte de réalisation donné et selon des critères de performances définis.

La psychologie cognitive sous-tendant les cadres constructivistes et systémiques répond mieux à ce qu'est une compétence. La psychologie bélavioriste pouvait répondre aux besoins de ce qu'était une connaissance mais n'a pas la capacité de couvrir ceux d'une compétence. Les principales lacunes que l'on associe aux cadres qui en dérivent (mécaniste et associationniste) sont que premièrement, les connaissances restent hors contexte et que le transfert de ces connaissances est souvent laissé pour compte. Deuxièmement, les enseignants et enseignantes laissent souvent aux élèves seuls le travail de rassemblement (construction) des connaissances. Mais même lorsque les élèves y réussissent, comme le tout est plus grand que la somme des parties, il y a des manques et les connaissances restent fragmentées les-unes par rapport aux autres, comme les morceaux restent apparents dans une porcelaine recollée. Enfin, le cheminement d'apprentissage des étudiants est contraint par la hiérarchisation des connaissances. Il en résulte que souvent les élèves n'ont pas la motivation à leurs études car ils ne comprennent pas l'utilité de ce qu'ils apprennent de leur professeur et sont souvent incapables d'associer entre elles les connaissances. Leur formation demeure ainsi fragmentée.

(...) La compétence est un des principes organisateurs de la formation. Elle s'inscrit dans une logique d'organisation de la formation qui supplante la logique d'exposition des contenus. La définition des contenus est imposée par la compétence et non par le développement expositif de la discipline. C'est elle qui est le maître d'œuvre dans la composition d'une formation . (Gillet, P., 1991)

La logique de la profession doit donc avoir préséance sur la logique disciplinaire dans la formation professionnelle et les connaissances théoriques doivent être au service des compétences.

Voyons maintenant les principales différences entre les cadres associationnistes, mécanistes et constructivistes, systémiques afin de mieux cerner pourquoi les derniers remplissent mieux leur mission en ce qui a trait au développement de la compétence visée chez les étudiants et étudiantes dans un programme donné. Le schéma suivant illustre les quatre cadres. Quelques précisions suivront dans les pages suivantes.

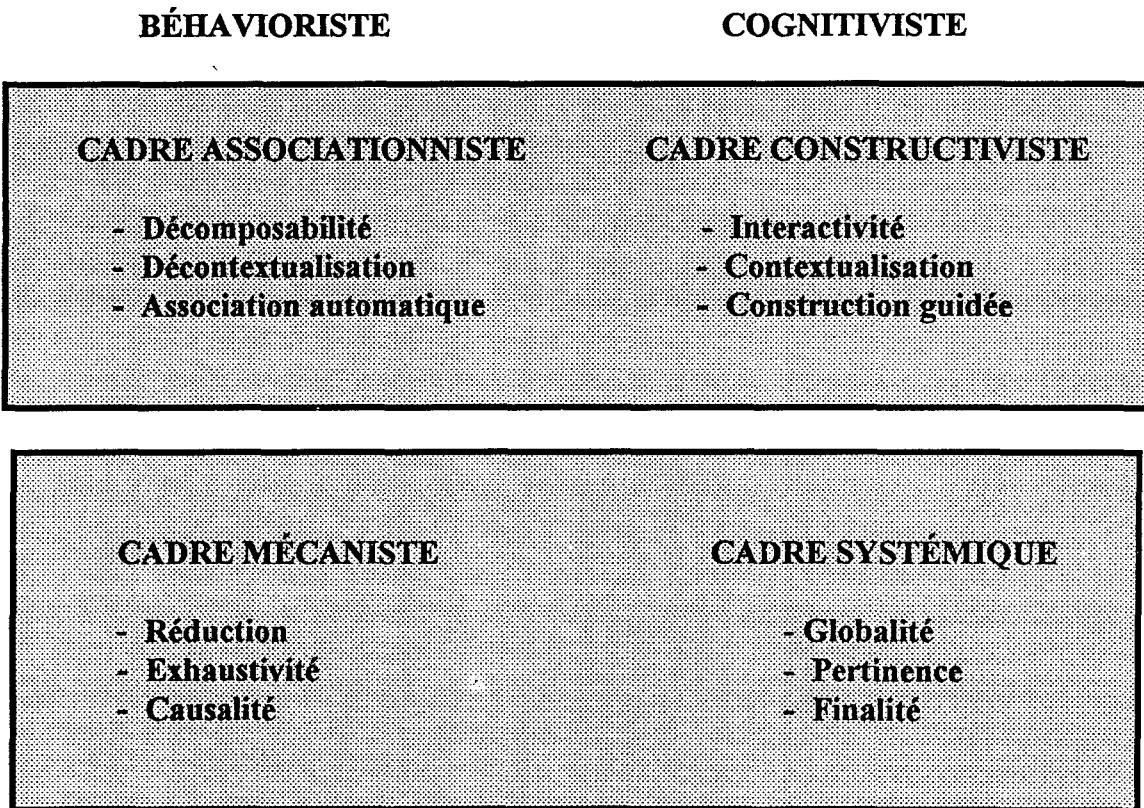


Figure 1. Comparaison des paradigmes bélavioriste et cognitiviste

Il est à noter que les cadres associationniste et mécaniste sont compatibles entre eux de même pour les cadres constructiviste et systémique. Tandis que les cadres associationniste et constructiviste s'opposent entre eux , de même pour les cadres mécaniste et systémique.

De la décomposabilité à l'interactivité:

L'interaction entre les composantes d'une compétence donnée contribue beaucoup plus au développement de cette compétence que le nombre de composantes maîtrisées de façon isolée. Les enseignants et enseignantes ne doivent pas intervenir selon une perspective plus disciplinaire que professionnelle, sinon, ils ne contribuent qu'au morcellement des connaissances et les étudiants ne sauront pas comment coordonner ces connaissances entre elles dans leurs actions professionnelles qui seront forcément lacunaires. C'est du principe de la décomposabilité que sont nées les exigences des préalables dans le système d'éducation que nous sommes à changer. Ceci consistait à toutes fins pratiques à empêcher un jeune enfant de communiquer

oralement avec les personnes de son entourage tant qu'il n'a pas maîtrisé les sons de sa langue maternelle. Il n'aurait d'ailleurs pas le droit de prononcer des mots ou des phrases avant de maîtriser tous les sons, puisque dans cette logique, les sons sont préalables aux mots et aux phrases. (Goulet , 1995)

De la décontextualisation à la contextualisation:

Toutes les connaissances que l'étudiant développe ne sont réutilisables fonctionnellement, ne sont transférables que dans la mesure où elles sont contextualisées, pour l'étudiant et avec lui. Les enseignants et enseignantes doivent intervenir directement et explicitement dans le développement de chacune des compétences retenues dans le curriculum de formation, parce que l'acquisition et le transfert des compétences ne peuvent résulter que d'une pratique guidée. Au cours de cette pratique guidée, des connaissances pertinentes à la réalisation effective de la tâche demandée sont introduites par l'enseignant. Auparavant, on postulait que l'ensemble des connaissances conduisaient à la compétence. Aujourd'hui, on sait que la compétence sous-entend une connaissance pertinente. L'enseignement des mathématiques en est un bon exemple. Pour intéresser les jeunes élèves en ingénierie, les mathématiques leur sont présentées dans le cadre de résolutions de problèmes d'ingénierie. Si quelque notion théorique mathématique est nécessaire, elle est alors acquise dans le contexte de son utilité. Ainsi, les lois, les principes et les concepts sont présentés comme des moyens de résoudre des tâches professionnelles et comme des réponses possibles à des questions pratiques. Plus les contextes seront variés, plus le transfert des connaissances sera possible. L'aller-retour doit être continué entre la pratique et la théorie et entre la théorie et la pratique . (Goulet 1995)

De l'association automatique à la construction guidée:

Le savoir, qu'il s'agisse de connaissances théoriques (connaissances déclaratives) ou de connaissances d'action (connaissances conditionnelles et procédurales), se construit graduellement. **L'apprentissage se définit comme une construction graduelle de connaissances.** Ainsi, il ne saurait être question dans une formation professionnelle que le développement de compétences résulte de l'association ou de la réunion d'un ensemble de connaissances déclaratives, selon une hiérarchisation qui va d'un préalable à un autre. Le développement des compétences générales et spécifiques n'est possible que dans la mesure où elles sont l'objet de pratiques et de rétroactions informatives fréquentes, soit dans le contexte de la classe, soit dans le contexte de laboratoires ou de stages. Il n'est plus possible de postuler aujourd'hui, en tenant compte de l'avancement des connaissances en psychologie cognitive, que les connaissances acquises en dehors de tout contexte vont être automatiquement réunies entre elles pour donner naissance à une compétence. (Goulet 1995)

De la réduction à la globalité:

L'accent doit être mis durant les premières phases de l'enseignement sur le qualitatif plutôt que sur le quantitatif, de façon à favoriser la création graduelle chez les apprenants d'un schéma d'un système donné, i.e., d'une organisation mentale des connaissances se rapportant à ce système. Ainsi, la compréhension des relations fonctionnelles d'un système avec d'autres systèmes sera antérieure à la connaissance de l'ensemble de ses composantes et à la connaissance de sa structure interne. Le système est plus grand que la somme de ses parties et ce n'est pas par la connaissance de chacune des parties que l'on s'assure de la compétence sur le système. Ce n'est pas parce que des étudiantes et étudiants en médecine savent ce que sont les constituants biochimiques, comment fonctionne une cellule vivante, l'anatomie, la physiologie et l'anatomie, qu'ils peuvent faire des diagnostics sur le corps en entier. Ainsi, dans les anciens programmes de médecine, ces élèves étaient amenés à travailler sur des patients après 3 années seulement, une fois que toutes les connaissances préalables étaient maîtrisées, et alors, ce n'était pas évident du tout, car les interrelations entre toutes ces connaissances préalables n'étaient pas faites, de là la difficulté à fonctionner dans le système global qu'est le corps humain. Maintenant, par des mises en situation qui vont du simple au plus complexe, mais de façon répétitive, toujours avec le corps en entier, ils peuvent dès le début faire des diagnostics, même si ils ne maîtrisent pas chaque partie du système (Goulet 1995). Cependant, ils en sont conscients...

De l'exhaustivité à la pertinence:

La principale lacune de l'exhaustivité résidait dans le fait que bien que l'étudiant et l'étudiante pouvaient réfléchir et parler d'un contenu donné, cela ne garantissait pas qu'il puissent agir avec. Selon l'optique de la pertinence, l'enseignant ou l'enseignante guide activement l'élève vers un apprentissage sélectif des informations, parce que plusieurs ne sont pas requises à l'accomplissement de l'activité choisie. Il est même probable que certaines informations ne seront jamais nécessaires à l'élève étant donné le niveau de formation professionnelle dans lequel il est inscrit. Toutes les interventions sur les connaissances théoriques, notamment sur les caractéristiques et composantes, portent sur des connaissances nécessaires à la bonne conduite de l'activité, à sa réussite. C'est par sa connaissance des compétences requises à la profession que l'enseignant peut déterminer adéquatement la nature et l'ordre des connaissances disciplinaires à présenter aux étudiants et qu'il prend la décision de laisser certaines informations sous le couvercle de la « boîte noire ». Il s'agit donc parfois d'une ignorance stratégique, planifiée et gérée par l'enseignant lui-même. On revient plusieurs fois sur ce qui doit être appris et assimilé, mais à des niveaux différents. La matière est abordée par couches successives, la fois suivante apportant sa nouvelle connaissance maintenant devenue pertinente pour l'avancement de l'acquisition de la compétence. (Goulet 1995)

De la causalité à la finalité:

Le Moigne (1977) déclare qu'il faut « interpréter l'objet non pas en lui-même, mais par son comportement, sans chercher à expliquer à priori ce comportement par quelque loi impliquée par une éventuelle structure ». En formation professionnelle, il faut, dans la présentation de toute nouvelle connaissance, d'abord insister sur les comportements de l'objet en question avant d'aborder explicitement ses caractéristiques et composantes. Selon White et Frederiksen (1988), il importe que les interventions de l'enseignant soient d'abord axées sur la question de la fonction ou de la finalité. Toutes les actions des professeurs visent à ce que les élèves puissent répondre avec certitude aux questions: A quoi cela sert-il? Pourquoi est-ce nécessaire?

Dans l'enseignement, et l'apprentissage, la prise en compte de ce principe oblige l'enseignant, avec et pour l'étudiant, à réunir les éléments dans un ensemble cohérent et cette réunion est contrainte par la finalité ou la fonction. Ceci permet de rendre les **démarches d'apprentissage très semblables aux démarches que le professionnel devra utiliser sur le marché du travail.** (Goulet 1995)

Ces nouvelles pratiques qui insistent entre autres sur la finalisation des connaissances ne marquent pas seulement un autre mouvement pendulaire, une autre vague (en effet, la classe peut être comparée à une plage sur laquelle viennent déferler les vagues qui sont les modes en éducation) tel que nous avons souvent pu l'observer dans le monde de l'enseignement. Elles indiquent plutôt un progrès significatif dans la compréhension de la complexité de l'enseignement et de l'apprentissage. D'ailleurs avant, le professeur enseignait, et avait le rôle principal dans la classe. Aujourd'hui, il orchestre l'apprentissage de l'élève qui lui devient l'opérateur de son propre apprentissage. **Le rôle principal est maintenant du côté de l'élève, qui est responsable de sa propre réussite.**

Les étudiants et étudiantes sont maintenant au centre de toute l'action éducative. Dans un cheminement de formation, il n'y a pas de consommateur ou de client passif; ceux et celles qui se forment sont les premiers agents de leur formation. Parce que les problèmes que les futurs professionnels auront à résoudre seront fort complexes et probablement de plus en plus complexes, que cette résolution des problèmes imposera la prise en compte simultanée de plusieurs sources d'informations, il faut encore une fois reconnaître que les connaissances doivent être intégrées dans des compétences pour être fonctionnelles et réutilisables. Les compétences qu'est-ce que ça change? Je répondrais finalement à la fin de cette réflexion, que ça change le point de mire; du professeur pôle d'attraction à l'élève qui a le rôle principal, du professeur dispensateur de connaissances et juge à l'élève agent de sa propre formation mais assisté en cela par le professeur, de la disciplinarité à la pluridisciplinarité (profession), du professeur qui enseigne au professeur ingénieur de la connaissance, des parties au système entier, du paradigme bélavioriste au paradigme cognitiviste, du monde d'hier à celui d'aujourd'hui et demain...

1.2 Énoncé du problème et cadre de référence

Les techniques du milieu naturel sont un programme touchant l'environnement. Or l'environnement est un secteur d'activités qui évolue à une vitesse prodigieuse et les compétences requises pour une main-d'œuvre de qualité suivent cette évolution. Comment tirer un avantage optimal de l'environnement en apprentissage? Les perspectives de l'an deux mille ne feront qu'amplifier le phénomène déjà complexe du fait que l'environnement ne se traite pas d'une façon réductionniste, mais plutôt d'une façon globale, multidisciplinaire et selon une approche pluraliste. Il est de plus utopique de penser qu'un seul individu puisse maîtriser plusieurs disciplines à la fois en tenant compte de l'explosion des connaissances à l'intérieur même d'une discipline.

Le travail en équipe est obligatoire et vital pour qui veut travailler en environnement. L'aptitude à communiquer, le développement de relations humaines de qualité, l'aptitude à résoudre des problèmes et la capacité de s'adapter rapidement aux changements technologiques sont donc des compétences qu'il faut comme enseignant ou enseignante pouvoir développer chez nos élèves à travers le contenu d'un cours.

La démocratisation de l'enseignement amène aux études collégiales une clientèle très hétérogène aux points de vue des attitudes devant l'école, du degré de motivation, des formes et du niveau de développement de l'intelligence ou des styles d'apprentissage. Les niveaux de culture et les groupes sociaux accentuent cette hétérogénéité (Aylwin, U. 1992). Les étudiants et étudiantes sont surtout intéressés par le court terme et le concret; ils ont des préoccupations utilitaristes (Laliberté, J. 1988).

L'étudiant et l'étudiante du collégial ne cherche pas seulement des compétences intellectuelles, il cherche aussi à développer et à réaliser ses besoins affectifs et personnels (Landry, L. 1977 dans Laliberté, J. 1988 p. 30). Il recherche l'autonomie, financière certainement mais aussi sur le plan pédagogique par la réalisation de soi dans son apprentissage. Il désire une vie associative; les relations avec de petits groupes de base sont jugées très importantes pour 89% des adolescents (Descent, D. 1990). Enfin, alors que normalement le niveau de pensée des étudiants du collégial devrait se situer au stade de la pensée formelle (stade hypothético-déductif), 68% des élèves sont encore au niveau concret en première année et y demeurent jusqu'à la fin de leurs études. Il est donc difficile pour ces élèves qui ne savent pas faire d'abstraction, d'utiliser leur métacognition et d'améliorer leur apprentissage (Beyer, B.K. 1988).

Dans une approche magistrale de l'enseignement, le professeur peut dispenser dans un laps de temps relativement court, une grande quantité d'informations. Ce type d'enseignement prend cependant appui sur le sophisme qui suppose que

l'information transmise est toujours apprise (Stoluw dans Guibert, J.J. 1981). Par conséquent, l'enseignant ou l'enseignante a comme défi aujourd'hui de créer le contexte qui permettra l'atteinte simultanée de toutes les compétences autant générales que spécifiques, sans que cela ne se fasse au détriment de la personnalité de l'étudiant. Il faut :

engager les étudiants dans leur propre démarche de formation et de qualification, obtenir leur participation active, avoir une pratique disciplinaire ouverte, aider les étudiants à cerner l'objet d'une discipline, à en saisir l'esprit, à en expérimenter la démarche méthodique et à en maîtriser les concepts-clés. (Conseil supérieur de l'éducation, 1990)

De plus, en 1992, le Conseil des collèges devient plus explicite encore:

L'intégration harmonieuse des éléments théoriques et pratiques supposent également la mise en oeuvre de pratiques pédagogiques actives favorisant des démarches d'apprentissage qui conduisent non seulement de l'abstrait vers le concret, mais également de l'observation et de l'expérimentation vers la conceptualisation et l'abstraction et qui utilisent autant le processus d'induction que de déduction. Une pédagogie et une didactique plus actives, fondées, par exemple, sur une perspective dite constructiviste et sur une approche par résolution de problèmes, paraissent fécondes pour favoriser les efforts intellectuels de construction et de structuration requis par l'apprentissage scientifique et par le développement de la compétence technique qui s'y rapporte. Ces pratiques présentent des analogies avec les situations et les démarches auxquelles sera confronté le technicien dans l'exercice de ses fonctions de travail: explorer, analyser et comprendre un problème, élaborer un plan et des stratégies pour le résoudre et en vérifier les résultats... (Conseil des collèges, 1992, p. 191)

Que doit-on retenir de tout ce que nous venons de discuter? Tout d'abord, les étudiantes et étudiants de niveau collégial aiment travailler en petits groupes. Les clientèles sont hétérogènes à différents points de vue, entre autres quant à leur style d'apprentissage. L'approche d'apprentissage par problèmes (ne pas confondre avec la méthode des cas) semble prometteuse pour développer la compétence technique du fait qu'elle engage les étudiants et étudiantes dans leur propre démarche de formation et les rends actifs.

La question que nous nous sommes finalement posée est:

Comment former un petit groupe d'apprentissage qui une fois engagé dans un processus d'apprentissage par résolution de problèmes permettra de maximiser les retombées pour chacun des individus du groupe dans le développement de leurs compétences et l'atteinte d'une meilleure performance?

1.3 But et objectifs

L'idée nous est alors venue d'explorer la notion de style d'apprentissage en tant que variable indépendante dans la formation de nos petits groupes d'apprentissages ou équipes. **Donc, former des équipes d'après les styles d'apprentissage des élèves, constituera notre but .**

Pour ce faire, notre premier objectif sera de trouver le meilleur outil possible de détermination du style d'apprentissage. Notre second objectif de rendre cet outil ou test de style utilisable pour notre contexte d'enseignement et notre troisième objectif sera de vérifier dans quel arrangement de ces styles, les équipes sont les plus performantes à la résolution de problème.

1.4 Le pourquoi de l'étude

La notion de style d'apprentissage s'inscrit dans celle plus générale des différences individuelles. Notre premier travail sera de vérifier si c'est bien ce concept de style d'apprentissage que nous retenons pour notre recherche et non les autres concepts de style que sont le style cognitif et les styles de comportement en groupe. Nous avons des élèves de niveau collégial, francophones et inscrits dans un programme technique. Le questionnaire du test retenu pour la détermination du style devra leur être compréhensible, être de leur niveau et facile d'interprétation. L'informatisation de ce test est aussi un travail que nous nous proposons d'effectuer dans l'éventuel intérêt d'une utilisation ultérieure à grande échelle. Enfin, pour en arriver à déterminer les équipes les plus performantes, nous devrons organiser différentes façons de structurer les équipes selon les styles des élèves. A première vue, deux arrangements retiennent notre attention : équipe homogène (tous les coéquipiers ont le même style), équipe hétérogène (tous les coéquipiers sont de style différents). Historiquement, dans notre programme d'enseignement, les équipes se sont faites au hasard ou au choix des élèves. Que donnera l'arrangement selon le style sur la performance de l'équipe ? Nous tenterons d'y répondre par cette recherche.

1.5 La définition des termes

Il importe que les termes utilisés dans cette recherche ne portent point à confusion ou à autre interprétation. Voici donc des définitions tirées pour la plupart du Dictionnaire actuel de l'Éducation de Renald Legendre(1993) :

compétence : capacité, habileté qui permet de réussir dans l'exercice d'une fonction ou dans l'exécution d'une tâche. Elle est acquise grâce à l'assimilation de connaissances pertinentes et à l'expérience, et consiste à circonscrire et à résoudre des problèmes spécifiques.

Performance : Résultat obtenu par une personne, une activité ou un objet lors de la réalisation d'une tâche spécifique dont l'exécution obéit à des règles préétablies. Synonyme de rendement.

Béhaviorisme : Position en psychologie qui, ou bien en niant l'existence du psychisme, ou bien en niant que celui-ci soit un objet d'études possible et légitime, conçoit cette discipline comme l'étude des manifestations observables d'un organisme animal ou humain (ou comportements), envisagées comme le produit d'un apprentissage où le conditionnement joue un rôle clé.

Cognitivisme : Concept issu de la psychologie qui désigne à la fois, un courant de recherche théorique et expérimental, et un paradigme affirmant la légitimité du recours à la conscience pour établir une science du comportement ; par opposition à cet autre paradigme, le béhaviorisme, qui rejette l'intervention de la conscience. Le cognitivisme se donne pour objet une explication scientifique de la connaissance sans se cantonner dans une pure description du comportement (verbal et non verbal) et sans se priver de faire intervenir, par inférence à partir de ce comportement, des processus internes qui en contrôlent et en modulent l'expression.

Constructivisme : Position épistémologique qui conçoit la science comme une activité de construction de modèles rendant compte de phénomènes (observables ou non) et mettant l'accent sur le rôle de la raison, des théories et des langages formels dans ce processus. Le constructivisme moderne étudie les comportements et les processus de perception et de communication à travers lesquels nous inventons à proprement parler nos réalités individuelles, sociales, scientifiques et idéologiques, plutôt que nous ne les trouvons, comme nous le supposons tous naïvement.

Socio-constructivisme : L'acquisition de connaissances est une activité de construction personnelle d'un savoir, cependant cette construction bien qu'effectuée personnellement par l'individu, ne contredit pas l'idée que nos connaissances sont construites dans un cadre social. Par exemple dans les cours, les informations proviennent à la fois de ce que l'on pense, ce que l'enseignant apporte comme questionnement, sans oublier ce que les autres apportent comme interactions. De même en dehors du cadre scolaire nous effectuons aussi des apprentissages, construits lors de nos interactions nombreuses (Définition tirée des téléséminaires de Lyse Roy (1996) sur Internet).

Style : Manière propre, typique, caractérisant la façon globale d'un individu ou d'un groupe d'individus de se comporter, d'agir, de s'exprimer qui lui confère une personnalité distincte et reconnaissable.

Style cognitif : Approche personnelle, globale et relativement stable qui caractérise la manière distincte que préfère utiliser une personne pour penser, apprendre, comprendre, organiser son expérience et son savoir, percevoir et traiter l'information, appréhender des éléments perceptuels ou résoudre un problème dans une grande variété de situations.

Style d'apprentissage : Si le style cognitif relève du tempérament inné, de la nature même de la personne, cette dernière n'ayant en quelque sorte pas pleine autorité sur celui-ci, le style d'apprentissage relève davantage d'une préférence, de forces plus conscientes, d'un choix plus délibéré quant aux façons de composer avec les conditions extérieures d'apprentissages. En d'autres termes, on peut proposer différentes approches au sujet en situation pédagogique ; l'agent peut intervenir sur les façons habituelles du sujet d'apprendre. Bien que le sujet ait des préférences pour l'une ou l'autre des formules d'apprentissage proposées, son mode d'acquisition de connaissances peut être éduqué, peut devenir lui-même objet d'apprentissage. Quant au style cognitif, il est téméraire et improbable d'en arriver à le modifier. En résumé, le style cognitif est inné et statique ; le style d'apprentissage peut être acquis et dynamique.

Petit groupe d'apprentissage : Les petits groupes prennent naissance dans le cadre d'une activité pédagogique ; ce sont habituellement des groupes de tâche ayant un mandat confié par le professeur responsable de l'activité pédagogique, que ce mandat soit flou ou précis ; la durée de leur existence se situe très souvent dans les limites temporelles des activités qui les ont vus naître ; la tâche produite est habituellement objet d'évaluation et de notation et enfin, leur but ultime est l'apprentissage et le développement de chacun de leurs membres (Le petit groupe d'apprentissage comme formule pédagogique, Louise Pronovost et André Beauchesne, Université de Sherbrooke, 1990).

Équipe : Tous ceux qui collaborent à un même travail, quel qu'il soit (Dictionnaire encyclopédique Quillet-Grollier(1975)). Nous utiliserons dans la recherche indistinctement groupe d'apprentissage ou équipe, parce que le travail auquel les membres de l'équipe ont à travailler est la résolution du problème avec comme but final, l'apprentissage de nouvelles compétences.

Groupe hétérogène : Groupe formé de personnes présentant des caractéristiques différentes : âge, sexe, origine, préalables et autres. Nous utiliserons pour la présente recherche la caractéristique du style d'apprentissage et ainsi, la définition deviendra : groupe formé de personnes présentant des styles d'apprentissage différents.

Groupe homogène : Groupe formé de personnes présentant sensiblement les mêmes caractéristiques : âge, sexe, origine, préalables et autres. Nous utiliserons dans cette recherche la caractéristique du style d'apprentissage et ainsi, la définition deviendra : groupe formé de personnes présentant des styles d'apprentissage identiques.

Résolution de problème : Démarche méthodique en vue de trouver une réponse à une question préoccupante, de déterminer une façon de parvenir à un résultat désiré ; processus qui vise à remédier à une situation embarrassante ; résultante des opérations précédentes. La résolution de problèmes est un processus qui permet à quelqu'un ou à un groupe de se dégager de son problème.

1.6 La délimitation de la recherche

Cette recherche porte sur des élèves finissants en techniques du milieu naturel option protection de l'environnement, dans le cadre du cours de pollution de l'air. Ils ont eu à travailler en équipe à la résolution d'un problème complexe. L'étude a porté sur la vérification de l'influence du style d'apprentissage dans la composition de l'équipe, sur la performance de l'équipe à résoudre le problème et sur les attitudes des élèves durant ce processus.

1.7 La limitation de la recherche

La limite de cette recherche est la courte période de temps durant laquelle l'expérimentation a eu lieu. Bien que celle-ci ait porté sur toute la durée du cours de pollution de l'air, et la période de temps d'un autre cours le suivant et durant lequel les élèves sont demeurés au sein des mêmes équipes qu'en pollution de l'air(en tout environ 1 mois), cela donnait bien peu de temps aux élèves pour l'adaptation à cette façon de procéder qu'est l'APP. Les résultats obtenus pour l'APP témoignent de cette difficulté pour les étudiants de fonctionner dans une approche pédagogique complètement nouvelle pour eux, bien qu'ils avouent qu'ils ont aimé la démarche. Des essais ultérieurs seraient intéressants à compléter dans une autre recherche, en étendant la période du temps d'expérimentation sur toute une session, une année ou mieux, la durée du programme..

1.8 Aperçu de l'ensemble

La société actuelle vit un changement de paradigme, passant du bémorisme au cognitivisme. Ce changement se reflète de différentes façons et en différents secteurs. Le secteur qui nous intéresse est celui de l'éducation qui subit de profondes mutations et transforme ses programmes selon les cadres constructiviste et systémique plutôt qu'associationniste et mécaniste. De nouvelles pratiques pédagogiques en découlent dont la résolution de problèmes. Nous nous proposons de faire notre recherche en observant une démarche de résolution de problèmes effectuée par des équipes

homogènes et des équipes hétérogènes selon les styles d'apprentissage des membres. Notre intention est de rechercher la combinaison optimale en terme de performance pour la résolution du problème proposé, selon le type d'équipe. La figure 2, résume les propos de ce chapitre.

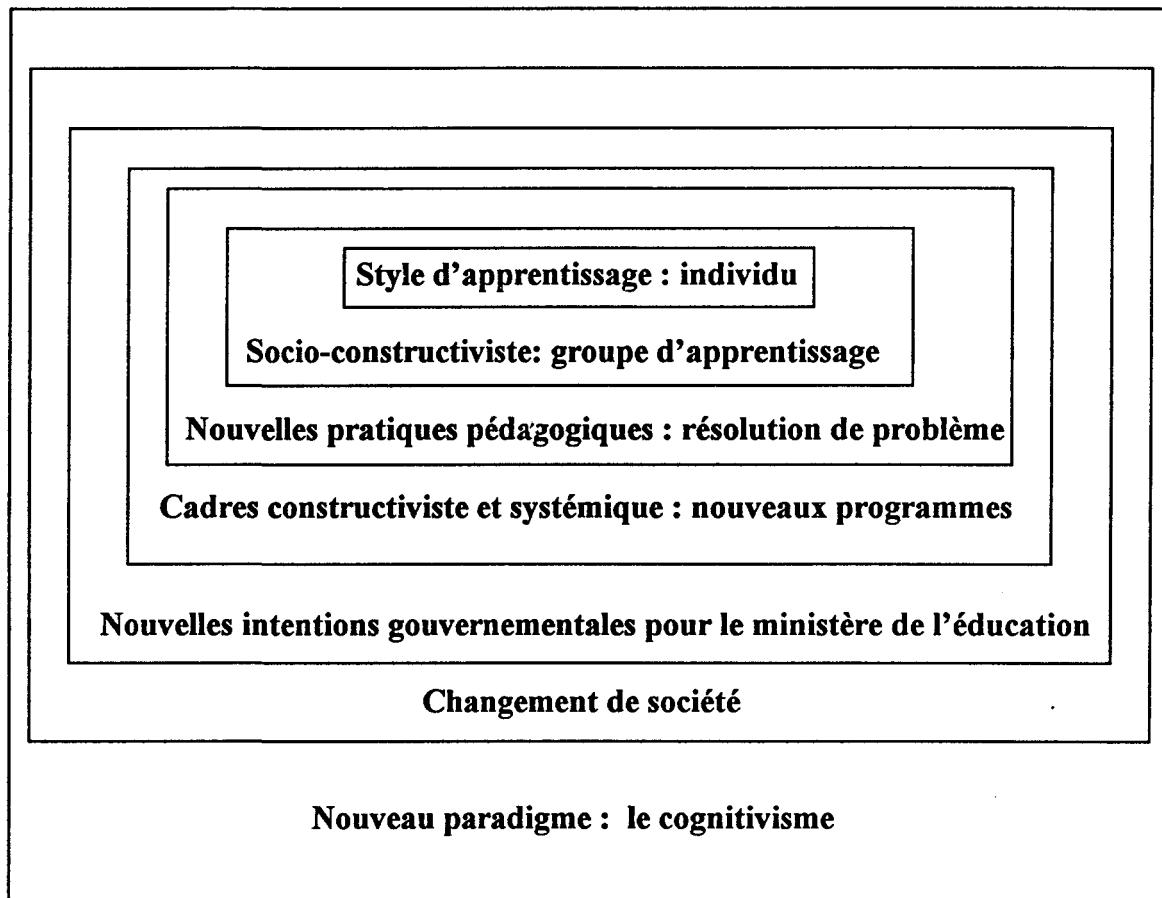


Figure 2. Le changement de la pratique pédagogique

CHAPITRE 2

LE CONCEPT DES DIFFÉRENCES INDIVIDUELLES

Le but du présent cadre théorique est de clarifier le concept de style et d'examiner historiquement comment a évolué le concept des différences individuelles. Il est inspiré de l'excellent travail de Jacqueline T. Giard (1986) au chapitre 2 et en reprend en partie la structure. Cronbach (1967) fait une analyse à cet effet, à partir des finalités des systèmes d'éducation et des approches d'enseignement. Les premières tendances dont Cronbach fait l'étude sont une amorce mais les dernières démontrent une nette démarche vers l'approche personnalisante. Nous allons présenter très rapidement l'essentiel de ces 6 tendances ou assumptions analysées par l'auteur pour comprendre cette évolution.

Première tendance: Les finalités de l'éducation et des stratégies d'enseignement sont invariables. Les tests psychologiques différentiels font leur apparition. Ils permettent de prédire le succès et l'échec et conduisent à développer deux stratégies diamétralement opposées:

- la sélection des individus selon leurs aptitudes
- le fait que tous les individus doivent fréquenter l'école jusqu'à ce qu'ils aient acquis un certain apprentissage de base. (Pédagogie de la maîtrise)

Deuxième tendance: Les finalités de l'éducation et des programmes s'adaptent aux aptitudes des élèves annonçant un début de démocratisation. Les tests d'aptitudes ou d'intelligence sont utilisés et permettent soit de modifier à la baisse les exigences académiques ou d'orienter les plus faibles vers des programmes professionnels et/ou courts.

Troisième tendance: Les finalités de l'éducation et les exigences académiques sont uniformisées. L'enseignement compensatoire et l'intuition des enseignants sont utilisés pour réduire les différences individuelles.

Quatrième tendance: Les interactions entre les aptitudes et les méthodes sont explorées. Ceci est compatible avec la notion de style car on cherche à identifier quelles dimensions du style cognitif et du style d'apprentissage interagissent de façon significative avec les différentes méthodes d'enseignement.

Cinquième tendance: Apparition d'amorces d'individualisation de l'enseignement. Les tests psychométriques et pédagogiques alors plus perfectionnés montrent que les individus diffèrent sur plusieurs points. Groupes homogènes, classes à aires ouvertes, team teaching et promotion par matière, objectifs fixés conjointement par le professeur et l'élève sont autant de façons d'individualiser l'enseignement. Cependant, tout au plus serait-on passé d'un enseignement collectif à une forme plus individualisée en conservant les mêmes normes de certification pour tous. Une approche fondée vraiment sur les styles serait donc une solution pouvant mener à une véritable éducation personnalisée.

Sixième tendance: L'identification des styles montre qu'ils sont déterminés dans une large mesure par le capital génétique, puis influencés de l'extérieur et de l'intérieur. Les stratégies d'enseignement doivent tenir compte de ces caractéristiques perceptuelles propres à chaque individu, comme le sont les empreintes digitales.

2.1 La définition du style

Il serait important ici, de définir au départ la notion des différences individuelles sous l'appellation de style:

manière propre, typique, caractérisant la façon globale d'un individu ou d'un groupe d'individus de se comporter, d'agir, de s'exprimer qui lui confère une personnalité distincte et reconnaissable. (Legendre R. 1993 p.1194)

Le concept de style est un construit hypothétique de la psychologie servant à désigner un ensemble de caractéristiques particulières à un individu, mais que l'on retrouve dans des proportions semblables chez d'autres, dont on dira qu'ils sont dotés du même style.

(Giard J. 1986 p. 29)

Plusieurs construits découlant de cette notion de style ont été élaborés: style affectif, style cognitif, style d'apprentissage et style d'enseignement. Nous allons donc définir dans leur cadre théorique ces appellations en précisant auparavant que la notion de style affectif est apparentée à celle de style cognitif:

Le style affectif est l'ensemble des facettes de la personnalité reliées à la motivation, aux émotions, à l'estime de soi... (Legendre R, 1993 p. 1194)

Il est impossible de définir le style d'apprentissage sans faire référence à la définition de style cognitif dont elle est issue et de style d'enseignement qui en découle. Défini durant les années soixante-dix dans les milieux de l'éducation, le terme style d'apprentissage réfère à un concept qui provient de celui de style cognitif développé auparavant en psychologie expérimentale. Le concept de style d'enseignement, plus récent, veut quant à lui harmoniser les caractéristiques des apprenants et les approches pédagogiques préconisées.

Les concepts de style cognitif, style d'apprentissage et style d'enseignement constituent une tentative assez récente de prendre en charge et d'expliquer les différences individuelles dans le but de favoriser l'apprentissage. (Giard, J. (1986 p. 27)

Nous allons donc analyser davantage au niveau des écrits différents modèles pour comprendre ces différents construits de style cognitif, style d'apprentissage et style d'enseignement en les situant dans leur cadre conceptuel respectif au cours des pages suivantes.

2.2 La conceptualisation du style

2.2.1 Le style cognitif

Le style cognitif est l'ensemble des façons particulières d'appréhender, d'emmagasiner, de transformer et d'utiliser l'information. Approche personnelle, globale et relativement stable qui caractérise la manière distincte que préfère utiliser une personne pour penser, apprendre, comprendre, organiser son expérience et son savoir, percevoir et traiter l'information, appréhender des éléments perceptuels ou résoudre un problème dans une grande variété de situations... Il semble que chacun utilise dans toutes les situations une certaine manière d'appréhender la situation et de chercher une solution; c'est ce qu'on appelle son style cognitif. (Legendre R, 1993 p.1195)

Le style cognitif décrit donc des attitudes et stratégies habituelles en relation avec le traitement de l'information, qui caractérisent la manière personnelle de percevoir les stimuli, de traiter et se rappeler l'information, de résoudre des problèmes ou de générer des concepts. Il n'y a pas de meilleur style cognitif qu'un autre, même s'il y a une relation entre les performances académiques et certains styles. Sa mesure s'effectue en termes de tendance vers un pôle ou l'autre d'une dimension donnée. Les différences entre les modèles que nous allons énumérer se situent au niveau des caractères secondaires comme le caractère inné ou acquis, stable ou dynamique, mode d'opération spontané ou volontaire. Dans un document rédigé par Huteau (1975), Allport utilisa le terme de style cognitif pour la première fois en 1937, pour désigner des modèles uniformes du:

« ...rappor t qu'un individu entretient avec son milieu »

Cette expression proviendrait de la notion de « type », utilisée dans les typologies allemandes du début du siècle. L'indépendance à l'égard du champ correspond à un mode de perception analytique, alors que la dépendance fait appel à un mode plus synthétique. Cette dimension fait l'objet (Witkin, Goodenough, Cox. (1977)), de nombreuses recherches qui ont montré que:

- il y a corrélation positive entre l'indépendance du champ et certaines aptitudes verbales et mathématiques
- la dépendance du champ rend l'individu sensible à son environnement social et plus apte aux communications interpersonnelles.

Ces travaux firent autorité dans le domaine de l'étude des styles cognitifs. D'autres chercheurs identifièrent de nouvelles dimensions des processus cognitifs entraînant l'éclosion d'un grand nombre de modèles applicables à différents domaines de la vie courante. J.T. Giard (1986) les classifie selon les modèles à une, deux ou plusieurs dimensions.

2.2.1.1 Modèles basés sur une dimension

2.2.1.1.1 Witkin (1940)

Caractérise les individus selon le degré d'autonomie de leur fonctionnement psychologique vis-à-vis des informations en provenance de l'extérieur. Ce modèle fut le plus utilisé en apprentissage scolaire. Donc deux styles:

- dépendant du champ
- indépendant du champ

2.2.1.1.2 Lowenfeld (1945)

S'intéresse à la perception visuelle, dans le sens de la façon dont elle est obtenue et utilisée. Encore là deux styles puisque deux pôles:

- style visuel: les yeux servent de premier relais sensoriel. Il perçoit l'univers à travers les images visuelles. C'est avant tout l'apparence des choses qu'il observe.
- style haptique: le corps sert de premier relais sensoriel et il perçoit le monde à partir d'expériences kinesthésiques ou d'impressions tactiles, sans recourir à images visuelles. C'est un être subjectif, qui s'attarde plus à sentir les choses qu'à les voir.

2.2.1.1.3 Kogan (1964)

Basé sur la façon propre à une personne de sélectionner une hypothèse et de traiter l'information dans une situation de problème. On l'étudie à travers le temps nécessaire à trouver une réponse et l'exactitude de celle-ci.

- style impulsif: choisissent la première hypothèse qui leur vient. S'avère souvent inexacte.

- style réflexif: s'accordent un délai avant de choisir.
Souvent réponse exacte.
- Les impulsifs obtiendraient de moins bons résultats scolaires, seraient plus anxieux et moins bien perçus par leurs professeurs.

2.2.1.1.4 Cohen (1967)

S'intéresse à la façon de percevoir la réalité: par parties ou globalement. Ces différences seraient reliées à la latéralisation du cerveau.

- splitters: La dominance de la portion gauche du cerveau amène à traiter l'information par petites parties.
- lumpers: La dominance de la portion droite du cerveau amène à traiter l'information de façon globale.

La portion gauche du cerveau serait le siège de la pensée analytique et hypothético-déductive, des opérations verbales et des habiletés auditives, visuelles et tactiles reliées au langage. La portion droite du cerveau serait le siège de la pensée intuitive, de la créativité et des habiletés spatiales et visuelles reliées à ce qui n'est pas linguistique. L'école favoriserait le développement de la partie gauche au détriment des élèves manifestant une dominance de la partie droite du cerveau.

2.2.1.2. Modèle à deux dimensions

2.2.1.2.1 McKenney et Keen (1972)

Ce modèle est basé sur deux activités distinctes lors du traitement de l'information par l'esprit humain:

- communication avec l'environnement servant à la cueillette des données et à leur transmission
- manipulation et organisation des données résultant dans la solution des problèmes et la prise de décision

A partir de ces deux distinctions, puisque chacune a deux pôles, il établit 4 styles différents:

- style préceptif: concentre son attention sur les relations entre les objets. Recherche des ressemblances ou différences par rapport à ses attentes.

- style réceptif: porte plus d'attention aux objets eux mêmes. Déduction des attributs de l'information à partir de l'examen direct de la situation plutôt que par la recherche des ressemblances et des différences d'avec ses attentes.
- style systématique: s'attaque à la résolution d'un problème avec une méthode structurée qui lui permettra d'arriver à une solution
- style intuitif: préfère les tentatives par essais et erreurs, et est sensible à des indices qu'il ne pourrait cependant pas nommer.

Un individu n'aura pas cependant nécessairement un style dominant mais pourra avoir un mélange de plusieurs styles. Toutes les combinaisons sont possibles.

2.2.1.3 Modèles à plusieurs dimensions

2.2.1.3.1 Messick (1970)

Cet auteur identifie neuf dimensions cognitives:

Ces dimensions représentent autant de styles cognitifs qui décrivent les modes typiques de traitement de l'information, i.e., les façons pour un individu de percevoir, de penser, de retenir et de résoudre des problèmes.

- dépendance-indépendance du champ, telle que décrite par Witkin(1977)
- intensité et extensibilité de l'attention, ou tendance à centrer l'attention sur un point donné ou on contraire à balayer un champ plus large
- largeur de catégorisation, ou tendance à définir des catégories larges de façon à minimiser le risque de laisser des items non classés ou inversement, la tendance à définir des catégories pointues, par peur d'y inclure des items qui n'auraient pas dû y être

- conceptualisation qui porte l'individu à reconnaître aux objets un très grand nombre ou un très petit nombre de propriétés
- simplicité et complexité cognitive, selon que l'individu est porté à remarquer les régularités et la continuité autour de lui ou plutôt l'irrégularité et les conflits
- tendance à réfléchir avant de prendre une décision ou au contraire, à suivre ses impulsions
- tendance à assimiler de nouveaux concepts à des concepts déjà présents en mémoire, à niveler les différences ou au contraire, la tendance à sur-discriminer
- flexibilité de contrôle, c'est-à-dire, la susceptibilité aux distractions en opposition à la capacité de se concentrer sur une tâche
- niveau de tolérance aux expérimentations non réalistes, versus l'intolérance

Kogan en 1971, ajoute à ces dimensions:

- propension à prendre des risques, par opposition à la prudence

Comme nous venons de le voir, identifier le style cognitif d'une personne équivaut à sa façon personnelle de percevoir et de traiter l'information pour se l'approprier.

2.2.1.3.2 Sternberg (1985, 1988, 1990)

Nous avons ici la théorie triarchique de l'intelligence humaine et plus tard un raffinement de cette première théorie: la théorie du « mental self government ». Au centre de ce modèle, nous retrouvons la notion selon laquelle les gens ont besoin de savoir comment organiser leurs activités quotidiennes. Il y a plusieurs façons de le faire, et dépendamment de leur style, les gens choisissent la façon avec laquelle ils sont le plus à l'aise. La plupart des personnes seront assez flexibles et s'adapteront aux styles particuliers nécessaires pour une situation donnée.

Ceci l'amène à décrire trois fonctions de base qu'il appellera plus tard des styles:

- législatif: préfère les tâches, projets ou situations qui requièrent créativité, formulation, planification des idées et stratégies.
- exécutif: préfère les tâches, projets ou situations qui lui procurent une structure, procédure, règles et normes à utiliser.
- judiciaire: préfère les tâches, projets ou situations qui requièrent une évaluation, analyse, comparaison et jugement sur des idées, des situations ou des projets préexistants.

Ces fonctions peuvent s'exercer comme le seraient les domaines d'un gouvernement:

- intérieur: privilégie les activités individuelles, indépendamment des autres
- extérieur: privilégie les activités d'équipe, à différents niveaux de la tâche à accomplir.

De plus, un gouvernement a plusieurs fonctions, de même en découleront d'autres styles:

- monarchique: prédilection pour des tâches, des projets ou situations qui permettent de faire le plein focus sur un seul aspect à la fois, et de poursuivre ce qui est entrepris jusqu'à ce que ce soit complété.
- hiérarchique: préfère les tâches, projets ou situations qui permettent de hiérarchiser une multitude de défis à relever. Plusieurs défis sont possibles, mais n'ont pas l'importance égale. Très systématique dans la résolution de problèmes.
- oligarchique: préfère les tâches, projets ou situations qui permettent de travailler avec des approches compétitives, et ici, les défis sont d'égale importance.
- anarchique: préfère les tâches, projets ou situations qui laissent beaucoup de flexibilité dans les approches et permettent d'essayer que ce qui lui plaît quand bon lui semble.

Quant aux niveaux, tout comme pour un gouvernement nous retrouvons:

- global: préfère les tâches, projets et situations qui requièrent un engagement avec des idées larges, globales et abstraites.
- local: préfère les tâches, projets et situations qui requièrent un engagement avec des détails concrets et spécifiques.

Comme il existe deux façons d'envisager les choses, deux autres styles en découlent:

- progressif: aime les tâches, projets et situations impliquant de l'ambiguïté inhabituelle et qui exigent de sortir des sentiers battus.
- conservateur: aime les tâches, projets et situations requérant une adhérence aux règles et procédures existantes.

Les individus peuvent utiliser plusieurs styles mais diffèrent dans leur aptitude à les interchanger. Il y a donc une différence de flexibilité. Les apprenants ont besoin de développer des façons de capitaliser leurs styles majeurs, mais ils ont aussi besoin de développer l'aptitude à varier d'un style à l'autre, et à minimiser leurs faiblesses. Les styles ne sont pas coulés dans le béton à la naissance. Ils sont pour une large part, fonction de l'environnement et peuvent se développer. Ils ne sont pas fixes mais fluides. Des variables comme la culture, le sexe, l'âge, le style des parents, la religion, le type d'école ou le type d'occupation influenceront le ou les styles d'un individu.

2.2.2. Le style d'apprentissage

Vérifions tout d'abord le cadre conceptuel de l'appellation style d'apprentissage:

Le style d'apprentissage est le mode préférentiel modifiable via lequel le sujet aime maîtriser un apprentissage, résoudre un problème, penser ou, tout simplement, réagir dans une situation pédagogique. Cette caractéristique propre à chacun se traduit par une orientation marquée vers les personnes ou vers les tâches, par des capacités perceptuelles différentes, par une sensibilité plus ou moins grande à un encadrement extérieur, par une propension à travailler seul ou en équipe, par une préférence pour un enseignement structuré, etc.. (Legendre R., 1993 p. 1196)

La notion de style cognitif s'intéresse principalement aux modes de perception et de traitement de l'information. Celle de style d'apprentissage, en plus de reprendre l'objet précédent, s'intéresse à l'ensemble des comportements d'un individu placé dans une situation d'apprentissage. Jung a postulé à ce sujet :

« Le comportement n'est pas l'effet du hasard, mais le résultat de différences observables et mesurables au plan du développement mental ».

Les façons de percevoir les stimuli, les modes de prise de décision et de raisonnement, les attitudes d'introversion ou d'extraversion, constituent ces différences observables et mesurables. La portion cognitive des styles d'apprentissage quant à elle regroupe des différences dans les modes de perception et d'analyse de l'information et le processus de formation et rétention des concepts.

L'aspect affectif quant à lui est principalement relié à l'attention (intention consciente, curiosité, persistance, mémoire), aux émotions (anxiété, tolérance à la frustration) et à l'estime de soi (lieu de contrôle, motivation, aspirations). Les facteurs sociologiques sont analysés par les relations établies entre les élèves puis entre les élèves et leurs professeurs. De plus, leurs préférences au sujet des conditions d'apprentissage (enseignement directif ou non, besoin de structure, d'encadrement formel ou informel) sont prises en compte. L'aspect physiologique finalement n'est pas négligé et tient compte des différences de sexe, de santé, de tolérance aux conditions physiques de l'aménagement des lieux et de latéralisation du cerveau.

La recherche sur les styles d'apprentissage se caractérise par la disparité et la multitude des construits hypothétiques ou des définitions opérationnelles du concept, ainsi que par la confusion des termes, qui sont la résultante même de l'éparpillement et de l'isolement des chercheurs. (Flamand, 1982 et 1983, dans Giard J. 1986, p. 37)

Tous les modèles de style d'apprentissage sont regroupés par l'auteur en trois catégories selon que les comportements observés et mesurés : processus cognitifs, interactions en classe ou intégrateurs de tous les comportements cibles. Dans ce dernier cas, Flamand les qualifie de modèles intégrés.

2.2.2.1 Modèles reliés aux processus cognitifs

Ils sont semblables aux modèles des styles cognitifs élaborés selon deux grandes fonctions mentales identifiées par Carl G. Jung, à savoir, la perception (types sensoriel et intuitif) et le jugement (types rationnel et émotif).

2.2.2.2 Modèles axés sur les interactions en classe

Les perceptions et attitudes des élèves à l'égard d'eux-mêmes, des autres élèves, de l'autorité et de l'apprentissage lui-même, permettent de les classifier selon le :

- comportement en rapport avec le moi: confiance et estime
- comportement en rapport avec les autres élèves: compétition, coopération, dépendance, domination et agressivité
- comportement en rapport avec l'autorité: soumission, dépendance, conformisme, besoin d'attention , de discipline.
- comportement en rapport avec l'apprentissage à effectuer : anxiété, courage, activité, participation, besoin de structure

2.2.2.3 ..Modèles intégrés

2.2.2.3.1 Myers-Briggs (1962)

Identifie 16 types selon la dominance des dimensions énoncées ci-après. Ce modèle a été utile comme base de prise de décision pour la personnaliser l'enseignement et guider l'étudiant dans son choix de carrière:

- introverti-extraverti
- sensoriel-intuitif
- rationnel-émotif
- conceptuel-perceptuel

2.2.2.3.2 Kolb (1976, 1984)

Ce modèle a été développé à partir de la théorie de Carl G. Jung à partir du concept de « type », terme plus utilisé dans les typologies allemandes. Kolb postule:

L'accomplissement d'un individu dans le sens de l'actualisation maximale de ses capacités à percevoir les stimuli de son environnement et à réagir de façon adéquate, existe lorsque celui-ci a atteint le plus haut degré d'intégration et d'expression de ses modes non dominants d'apprentissage.

Le modèle fait directement référence au processus d'apprentissage dans lequel il reconnaît deux dimensions qui sont l'acquisition et la transmission du savoir et quatre phases successives dans l'apprentissage expérientiel (voir la figure 3):

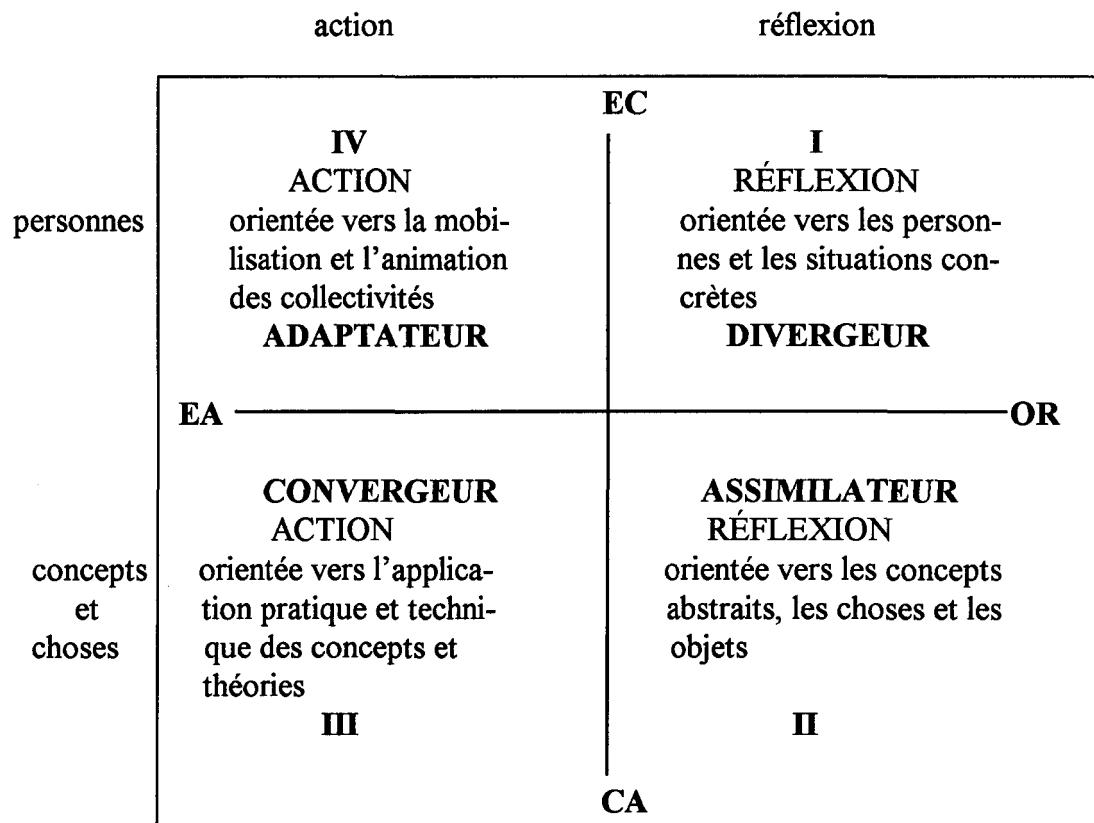


Figure 3. Le modèle de Kolb

- l'expérience concrète EC
- l'observation réflexive OR
- la conceptualisation abstraite CA
- l'expérimentation active EA

Ces phases forment un cycle dont l'origine pour la majorité des personnes serait la phase d'expérience concrète. L'apprentissage se ferait en franchissant chacune de ces étapes, dans le sens de vivre une expérience significative, s'engager dans une réflexion personnelle, établir des liens, élaborer des modèles, tirer des conclusions, puis vérifier par une expérimentation que nous concevons nous-mêmes, si ces nouvelles connaissances nous permettent effectivement de résoudre notre problème.

Selon Kolb, le style d'apprentissage d'un individu est défini par sa façon d'utiliser chacun de ces modes d'apprentissage. Le style dominant chez un individu sera dicté par sa tendance à intégrer deux modes particuliers dans sa façon d'apprendre.

- style divergeur: utilisation prédominante des modes EC et OR. Sa réflexion est orientée vers les personnes et les situations sociales.
- style assimilateur: utilisation prédominante des modes OR et CA. Sa réflexion est orientée vers les concepts et les choses.
- style convergeur: utilisation prédominante des modes CA et EA. Son action est orientée vers l'application des concepts et des théories.
- style adaptateur: utilisation prédominante des modes EA et EC. Son action est orientée vers la mobilisation et l'animation des collectivités.

Kolb insiste pour dire que chaque style a ses points forts et ses points faibles. Un individu accentue son style en utilisant ses préférences naturelles pour apprendre. La pleine actualisation de son potentiel sera obtenue lorsqu'il aura intégré les modes d'apprentissage qui ne sont pas dominants chez lui.

2.2.2.3.3 Hill (1970)

Selon cet auteur, le style d'apprentissage représente la façon qu'utilise un individu pour comprendre son environnement. Il résulte de quatre ensembles:

- les symboles et leur signification
- les déterminants culturels
- les modalités d'interférence
- les aspects neurologiques, électrochimiques et biochimiques des fonctions de la mémoire.

Le style d'apprentissage d'un individu pourra être modifié par l'entraînement et l'éducation. Comme il y a ici 35 variables et 2000 combinaisons possibles, il est convenu de parler d'un profil d'apprentissage avec des caractéristiques dominantes.

2.2.2.3.4 Dunn et Dunn (1978,1988)

C'est le modèle le plus complet d'après Flamand. Cinq types fondamentaux de stimuli de types cognitif, affectif, sociologique et physiologique sont pointés ainsi que des facteurs provenant de l'environnement physique. Au total, 28 éléments permettent de caractériser les styles d'apprentissage. La démarche de ces auteurs est plutôt de type diagnostique par le test et prescriptif pour les démarches d'apprentissage.

Le bagage génétique déterminerait le style cognitif qui est alors considéré comme relativement stable. Cependant, ce sont les facteurs environnementaux qui façonnaient le style d'apprentissage. Celui-ci serait alors considéré plutôt d'une façon dynamique et pourrait ainsi évoluer. Le style cognitif s'identifie à travers les modes de perception de l'individu, tandis que le style d'apprentissage s'obtient plutôt par l'analyse des comportements de l'individu.

2.2.3 Le style d'enseignement

Premièrement nous allons situer dans son cadre conceptuel la notion de style d'enseignement:

Le style d'enseignement est une configuration de comportements et d'attitudes (faits et gestes, intérêts, communication, caractère) qui caractérisent un enseignant en regard des composantes et des diverses relations d'une situation pédagogique. (Legendre R., 1993 p. 1199)

Plusieurs modèles existent comme dans les cas des styles cognitifs et des styles d'apprentissage selon les points de vue de départ des auteurs. La notion de style d'enseignement peut ainsi s'intéresser aux items suivants: modes d'instruction, types de comportement des enseignants, types de relations développées en classe, cibles d'enseignement et résultats produits par l'enseignement.

Le style d'enseignement d'un professeur est certes la résultante de ses styles cognitif et d'apprentissage, du fait de l'empathie prévalant dans la relation entre le professeur et l'élève. Selon les auteurs nous pouvons retrouver jusqu'à onze styles d'enseignement différents. Cependant comme notre étudiant ou étudiante sont au centre de l'action, qu'ils détiennent le rôle principal dans leur apprentissage, il serait de notre avis plus important d'axer notre observation sur ce qui concerne l'élève plutôt que le professeur. Ainsi, il conviendrait plus de se préoccuper de style d'apprentissage que de style d'enseignement.

2.2.4 Le style de comportement en groupe

Nous avons consulté à cet effet l'ouvrage de Mongeau et Tremblay (1993) dans lequel l'auteur examine les différents styles de comportement en groupe: impulsif, convaincant, analyste, strict, sceptique et discret ainsi que l'effet de ce style sur les autres membres du groupe. Le profil qu'il est ainsi possible de dresser sur notre comportement en groupe est beaucoup plus un outil d'organisation du travail et des ressources humaines qu'un outil utilisable dans le cadre scolaire.

2.3 L'école québécoise et le style

Dans les prochaines lignes, nous dresserons un portrait à différents niveaux de l'évolution du style au Québec. Le discours politique et les documents ministériels (Rapport Parent (1966), L'école québécoise (1979), livres blancs, rapports du Conseil supérieur de l'éducation et du Conseil des collèges, guides pédagogiques publiés par la Direction générale des secteurs primaire et secondaire, catalogues des projets de recherche collégiale et universitaire) démontrent une nette préoccupation à cet égard.

Si le discours politique et les documents ministériels se font les défenseurs du droit de l'élève à un apprentissage individuel adapté à son rythme et à ses capacités, peut-on dire que les politiques administratives et les pratiques pédagogiques en sont le prolongement (Giard, J. (1986), p. 44)

Nous examinerons donc pour chaque niveau au Québec ce qu'en est la situation réelle.

2.3.1 Niveau primaire

Bien que la préoccupation de tenir compte des différences individuelles semble prédominante, il n'existe cependant pas de tentative d'identification du style d'apprentissage de l'enfant à ce niveau. Les enseignants reconnaissent l'importance de respecter le rythme d'apprentissage et la façon personnelle d'apprendre de l'enfant (Cormier et al. (1981)). Les tests psychrométriques pour sélectionner et classifier les élèves sont utilisés pour prévenir l'apparition des différences dues aux inégalités sociales et économiques. Différentes mesures sont alors mises de l'avant: maternelles pour enfants défavorisés, classement parallèle avec enseignement compensatoire pour les enfants en difficultés d'adaptation scolaire, écoles alternatives à valeurs privilégiées par le milieu plutôt que traditionnelles.

2.3.2 Niveau secondaire

C'est à ce niveau que les problèmes d'abandons et échecs scolaires sont le plus marqués. Ainsi, on regroupe les élèves selon des critères particuliers, on met en marche des programmes occupationnels courts et on utilise dans certains cas des méthodes pédagogiques des plus innovatrices.

Flamand (1983) cite le projet Séducation de la Commission scolaire de Chambly. L'enseignement personnalisé a été priorisé sur l'organisation à aires ouvertes. La Commission scolaire Chomedey-de-Laval où l'enseignement modulaire est utilisé. Les effets de l'enseignement individualisé se font

cependant toujours attendre car il est probable que la véritable individualisation de l'enseignement n'a pas encore eu lieu. pas produit les effets qu'on attendait de lui et cela probablement parce qu'il n'y a pas encore eu de véritable individualisation de l'enseignement.

2.3.3 Niveau collégial

Une équipe de professeurs de mathématiques du collège de Maisonneuve expérimente depuis quelques années (Giangi (1984)) une méthode qui permet d'identifier les profils d'apprentissage des étudiants selon le modèle de Hill. Par la suite, différentes approches d'apprentissage sont présentées aux élèves : exposé magistral, tutorat et cassette vidéo. Cette équipe aurait réussi à montrer de façon valable que les étudiants qui ont le choix de leur stratégie d'apprentissage réussissent mieux et abandonnent moins fréquemment leurs cours que les étudiants qui n'ont pas ce choix doivent suivre la méthode traditionnelle.

Notons également l'excellente recherche effectuée par Giard (1986) au Cégep de Sherbrooke, où des formules pédagogiques respectant les styles d'apprentissage ont été présentées aux élèves mais de plus où l'on a démontré que l'orientation des élèves dépendait de leur style d'apprentissage.

Tournier (1978) dans sa typologie des formules pédagogiques montre bien l'importance des notions de style cognitif et de style d'apprentissage dans un contexte d'enseignement :

La variable que représente l'étudiant exerce une influence déterminante sur la situation d'apprentissage et il est donc essentiel de s'interroger sur les caractéristiques des étudiants visés avant de choisir une formule d'enseignement. Comme le répètent inlassablement les partisans de l'enseignement individualisé, il n'y a pas deux étudiants qui apprennent de la même manière, et ce constat les conduit à préconiser une diversification aussi grande que possible des activités d'apprentissage dans le but d'adapter l'enseignement aux différences individuelles.

A partir des années 1978, un courant de recherches impliquant du personnel des collèges (professeurs et professionnels) et oeuvrant sur le développement de la pensée formelle telle que définie par Piaget démontrent qu'une majorité des étudiants du niveau collégial ne possèdent pas les structures de la pensée formelle préalables aux activités d'apprentissage qui leur sont présentées dans les cours de niveau collégial. (Tellier (1977), Torkia-Lagacé

(1981). Puis vinrent d'autres recherches visant à développer des approches favorisant le développement de la pensée formelle chez les collégiens (Desilets, Roy (1984). Cependant dans l'ensemble, l'outil actuel des enseignants est leur intuition qui leur permet de s'adapter à une clientèle étudiante très diversifiée.

2.3.4 Niveau universitaire

La notion de style d'apprentissage a été utilisée surtout par les intervenants des services d'orientation et d'assistance aux étudiants en situation d'apprentissage. Lamontagne (1981, 1982, 1986) à l'Université de Montréal a choisi également le modèle de Hill comme l'équipe de Giangi au niveau collégial tandis qu'à l'Université de Sherbrooke, Gauthier et Poulin (1983) ont choisi le modèle de Kolb tout comme Giard au Collège de Sherbrooke. Dans ces cas, les tests de Hill et Kolb ont été traduits, adaptés et utilisés comme outils d'intervention, pour aider les étudiants à connaître leur style d'apprentissage, à exploiter leur points forts et à déceler et idéalement à éliminer leurs points faibles. Marquis (1982) a quant à lui utilisé le modèle de Myers-Briggs, pour un programme d'enseignement professionnel en Abitibi-Témiscamingue.

2.4 L'opéralisation du style

Après avoir passé en revue différents modèles de styles cognitifs et de styles d'apprentissage surtout, peu pour les styles d'enseignement et les styles de comportement en groupe, le moment est venu de choisir le modèle le plus approprié à notre modèle d'enseignement. Il nous semble important de se demander s'il convient de retenir la notion de style cognitif ou de style d'apprentissage dans la perspective de construire les meilleurs groupes possibles d'apprentissage avec une pédagogie éventuellement axée sur la résolution de problèmes.

2.4.1 Le choix entre style cognitif ou style d'apprentissage

Le tableau suivant nous permet de visualiser la comparaison entre les deux types de styles:

Tableau I. Comparaison entre style cognitif et style d'apprentissage

STYLE COGNITIF	STYLE D'APPRENTISSAGE
Les modèles reposent sur des fondements théoriques bien définis.	Les modèles ont été construits à partir de sources secondaires, empruntant leurs fondements théoriques à des domaines du savoir autres que les sciences de l'éducation, particulièrement à la psychologie.
Les tests de perception utilisés pour l'identification des styles ont été validés et produisent des données précises et fidèles.	Les instruments proposés pour l'évaluation des styles sont des questionnaires d'auto-évaluation et secondairement d'observation systématique, d'entrevues et aussi des tests usuels.
Ces modèles ont été utilisés pour fin d'expérimentation dans des recherches en apprentissage scolaire.	Ces modèles ont été utilisés pour fin d'expérimentation dans des recherches en apprentissage scolaire.

Cependant, étant donné l'amélioration du rendement académique et la diminution des abandons obtenus suite à la prise en compte des styles d'apprentissage dans l'élaboration des stratégies d'enseignement, de nombreux chercheurs dont Dunn et Dunn (1978) considèrent que:

...non seulement les étudiants sont capables d'identifier leur style, mais ils y parviennent mieux que leurs professeurs ou leurs parents.

L'utilisation du questionnaire d'auto-évaluation peut selon ces chercheurs aider une personne à prendre conscience de sa façon d'apprendre et contribuer ainsi à son développement personnel. Il peut de plus servir d'outil d'intervention en cas de difficulté d'apprentissage.

La notion de style d'apprentissage enfin, tient compte de tous les comportements reliés à l'apprentissage et non seulement des processus de la cognition. Il sera convenu aussi qu'il est possible par des moyens appropriés de faire évoluer le style vers une plus grande actualisation du potentiel de départ.

2.4.2 Comparaison des modèles de styles d'apprentissage

Les quatre modèles : Myers-Briggs (1967), Kolb (1976), Hill (1970), Dunn et Dunn (1978), présentent de nombreuses différences tant au point de vue qualité, finalités qu'au point de vue des instruments de mesure construits. Le tableau II qui suit, se propose de les mettre en lumière.

Tableau II. Comparaison des modèles de styles d'apprentissage

Caractéristique	Myers-Briggs	Kolb	Hill	Dunn et Dunn
Dimensions	4	2	-	-
Sous-ensembles	-	-	4	5
Variables	-	-	35 à 36	28
Styles possibles	16	4	env. 2 000	très grand nombre

Évidemment, plus un modèle comporte de variables, de meilleure façon il décrira l'objet d'étude. Cependant, la complexité d'un modèle augmente avec sa puissance et l'interprétation des résultats par corrélations statistiques sur un aussi grand nombre de variables peut devenir très difficile. A cet effet, les modèles de Hill et de Dunn et Dunn bien qu'excessivement précis, sont trop complexes pour le but que nous nous sommes proposés, soit: utiliser la notion de style d'apprentissage pour former des groupes les mieux construits possible dans une perspective de pédagogie axée sur la résolution de problèmes. Nous voulons un outil qui ne soit pas nécessairement développé à des fins diagnostiques et prescriptives comme le sont ces deux modèles très puissants. Ces modèles ont été développés à des fins plutôt instrumentales, afin que connaissant le profil d'apprentissage de chaque élève, il soit possible de leur proposer de façon individuelle des méthodes d'apprentissage adaptées à leurs caractéristiques personnelles.

Les modèles de Myers-Briggs et de Kolb, axés davantage sur le processus d'apprentissage ont été élaborés à des fins développementales, dans une perspective d'actualisation du potentiel d'un individu. De plus le nombre restreint de styles qu'ils permettent d'identifier rend plus réaliste les analyses statistiques éventuelles. Il devient alors possible, soit de les regrouper d'une façon homogène en leur prescrivant une méthode d'apprentissage qui est adaptée au groupe, ou en les regroupant par plus petits groupes, soit dans l'homogénéité ou l'hétérogénéité pour une démarche de résolution de problèmes. Ces modèles conviennent d'ailleurs plus au contexte de l'enseignement au niveau collégial

Rappelons aussi la citation de la seconde page de l'introduction dans laquelle le Conseil des Collèges (1992), énonce clairement que les démarches d'apprentissage devront passer de l'abstrait vers le concret, mais aussi de l'observation et de l'expérimentation vers la conceptualisation et l'abstraction, utilisant alors autant l'induction que la déduction. Nous avons pu constater qu'au moins un modèle dans ceux des styles d'apprentissage utilise directement ces terminologies et il s'agit de celui de Kolb qui s'appuie sur la théorie de l'apprentissage expérientiel. De plus dans un programme technique au collégial, il rejoint notre modèle d'enseignement. Il est facile et rapide à administrer et interpréter comme nous le verrons à la section suivante. C'est un test sémantique, auto-administrable et auto-interprétable ce qui permet dès le départ d'impliquer l'étudiant ou l'étudiante à cette démarche. Comme il est facile et rapide (30 minutes), il répond aux besoins de la clientèle étudiante qui a besoin de concret et de court terme. Aussi, il ne perturbe pas la tâche d'enseignement compte tenu des contraintes horaire.

Le modèle de Kolb a permis de mettre en rapport les styles d'apprentissages et l'orientation aux études sous-graduées pour de grands échantillons d'étudiants de MIT et de Harvard. Au Québec, comme nous l'avons mentionné précédemment, il a été utilisé à l'Université et au Cégep de Sherbrooke, puis en psychologie organisationnelle (Kolb (1984)) et comme outil d'intervention auprès d'étudiants en situation d'apprentissage (Gauthier et Poulin (1983)).

2.4.3 Test d'évaluation des styles d'apprentissage de Kolb

Cet instrument a été traduit, revisé et adapté par Gauthier et Poulin (1984), sous l'appellation Inventaire du procédé personnel d'apprentissage (IPPA), version II, au Service de psychologie et orientation de l'Université de Sherbrooke. Il est tiré de la version de Kolb (1976), Learning Style Inventory: Self Scoring Test. Il s'agit d'un test sémantique différentiel contenant 36 énoncés regroupés en 9 groupes de 4 énoncés, et dont chacun décrit un comportement particulier en situation d'apprentissage. Il mesure l'utilisation qu'un sujet fait de chaque mode de l'apprentissage expérientiel décrits dans le modèle de Kolb.

2.4.3.1 L'apprentissage expérientiel et ses composantes

Nous allons nous inspirer des travaux de Gauthier et Poulin, précités, pour expliquer ce qu'est l'apprentissage expérientiel. Il est constitué de quatre phases successives qui forment un cycle. Qui dit cycle, dit implicitement répétition à l'infini. La personne qui apprend de façon efficace passe plus ou moins consciemment par chacune des phases illustrées dans la figure 4 à la page suivante.

2.4.3.1.1 Le mode EC (expérience concrète, implication)

C'est le point de départ du processus d'apprentissage. Le sujet s'implique dans la démarche d'apprentissage selon une motivation intrinsèque. Ce type de motivation est provoqué par une situation, des faits ou événements qui font problème et auxquels il a le désir de trouver une solution. Ainsi, le sujet devra être engagé directement dans une expérience véritable, intéressé personnellement par la situation à l'étude ou le problème, stimulé par la situation présentée et enfin initiera lui-même la démarche d'apprentissage pour passer à la seconde étape et aux étapes ultérieures.

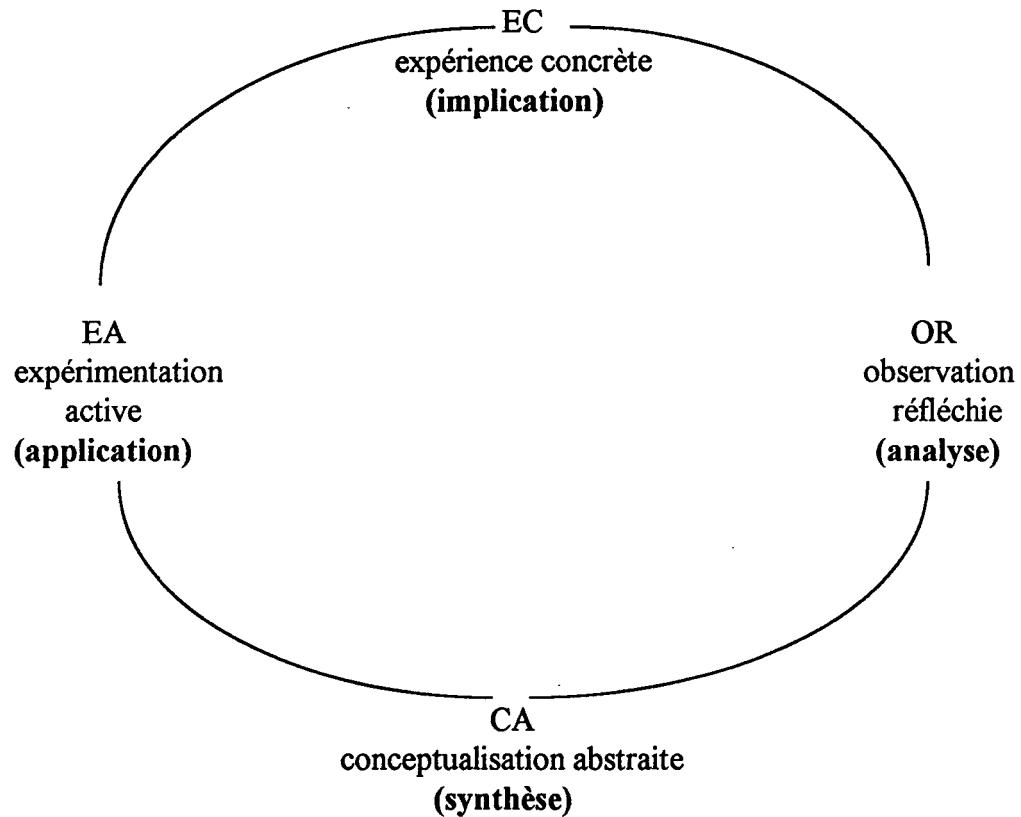


Figure 4. Les composantes de l'apprentissage expérientiel.

2.4.3.1.2 Le mode OR (observation réfléchie, analyse)

Le sujet passe à l'analyse des données de l'expérience concrète. Après avoir observé des faits de l'expérience vécue, il réfléchit à leur signification en les considérant sous différentes perspectives. Pour ce faire, il peut utiliser ses sources internes de données expérientielles (exploration de l'expérience immédiate et référence aux expériences antérieures) ou ses sources externes (expérience immédiate des autres personnes placées dans la même situation, expériences analogues présentées dans des documents écrits ou audio-visuels). Cela va lui permettre de réfléchir, analyser, déduire et induire adéquatement. La pensée organise, comprend et interprète le matériel reçu.

2.4.3.1.3 Le mode CA (conceptualisation abstraite, synthèse)

Le sujet s'applique à faire la synthèse des éléments dégagés par l'analyse entreprise à l'étape précédente, en établissant un ordre d'importance parmi les éléments identifiés, en faisant ressortir les liens entre les éléments de même nature et finalement en cherchant à identifier les causes de la problématique observée. Il cherche à cerner le « noeud du problème » en dégageant des concepts et en les schématisant ou en appliquant des modèles théoriques susceptibles de représenter le fruit de ses observations et réflexions. La personne devient apte à comprendre et expliquer certains phénomènes, à tirer des conclusions précises. Ceci constitue un effort de créativité personnelle qui rend plus significatif l'apprentissage.

2.4.3.1.4 Le mode EA (expérimentation active, application)

Le sujet qui apprend confronte ses conceptions théoriques avec la réalité. Il cherche à appliquer ses connaissances de façon à résoudre des problèmes pratiques. Ainsi, il vérifie la validité de ses conclusions théoriques quant aux causes des problèmes, aux caractéristiques des processus et aux conséquences prévisibles. L'apprenant doit se montrer attentif aux résultats observables de son expérimentation et être disposé à réviser ses conceptions lorsque son expérimentation ne produit pas les résultats attendus. L'expérimentation active le prépare à envisager de nouvelles expériences concrètes et à se sensibiliser à de nouvelles facettes des phénomènes impliqués, de manière à faire des cycles d'apprentissage plus profitables. Il s'agit donc d'un processus qui lorsque complété à travers ses 4 étapes déborde le cadre scolaire et permet d'apprendre non seulement à l'école, mais dans la vie à travers les différents événements qui la ponctue.

2.4.3.2 Le questionnaire et son interprétation

C'est l'étape 1 de l'inventaire du procédé personnel d'apprentissage (IPPA). L'inventaire permet d'identifier diverses caractéristiques de la façon d'apprendre et plus précisément des modes et du style particulier d'apprentissage. Il comprend 9 groupes de 4 mots chacun. Dans chaque groupe l'on doit assigner une pondération différente de 1 à 4 à chacun des 4 mots. Un 4 est attribué au mot qui décrit le mieux la manière habituelle de procéder quand l'on cherche à apprendre ou à résoudre un problème et 1 à celui qui caractérise le moins bien la manière de faire

habituelle. Il est important d'assigner une pondération différente à chacun des 4 mots de chaque groupe. De plus, il faut mettre un pointage à tous les mots, aucune case ne devant rester vide. Nous sommes donc ici en présence d'une échelle ordinaire (Ouellet, A., 1994). Le questionnaire et un exemplaire de la feuille réponse se trouvent en annexe I.

Les réponses doivent être spontanées. Il n'y a pas de bonne ou mauvaise réponse et il est convenu de ne pas ajouter de commentaire explicatif sur le sens à accorder aux mots contenus dans le test. Les neuf groupes du questionnaire sont présentés à la page suivante. Une fois les réponses entrées dans la feuille réponse, il importe de procéder à la compilation des résultats en effectuant méthodiquement les étapes 2 à 6 à l'aide des directives qui les jalonnent. Pour l'interprétation des résultats, il conviendra d'utiliser le livre de Gauthier et Poulin, aux pages 54 à 62. Les scores obtenus sur l'échelle ordinaire sont convertis au cours de ces étapes sur une échelle nominale.

2.4.3.3 Description des 4 styles de kolb

Il est utile de connaître sa caractéristique dominante ou son style principal d'apprentissage et les descriptifs qui s'y rapportent. Nous allons donc les énumérer dans les lignes suivantes.

2.4.3.3.1 Le profil du divergeur typique

Ses deux modes privilégiés sont sa capacité de participation sociale (EC) et d'observation réflexive (OR). L'**imagination** constitue sa principale ressource et lui permet d'analyser les faits selon différentes perspectives, d'exceller dans le remue-ménages, d'inventorier avec beaucoup de créativité les diverses utilisations d'un objet par exemple. Les divergeurs vont d'abord s'intéresser aux personnes et situations sociales car ils ont besoin d'interagir avec d'autres. Ils ont des intérêts culturels variés et sont attirés par les sciences humaines. C'est le style typique des conseillers, agents de développement, administrateurs du personnel, professionnels-aidants.

2.4.3.3.2 Le profil de l'assimilateur typique

Ses deux modes privilégiés sont l'observation réfléchie (OR) qui l'apparente au divergeur et la conceptualisation abstraite (CA). Sa capacité de **conception de modèles théoriques** constitue sa principale ressource. Il peut élaborer des notions à partir des

phénomènes observés et intégrer plusieurs observations disparates. Il assimile plusieurs théories qu'il utilise pour donner des explications aux phénomènes qui l'intéressent. Les concepts abstraits l'intéressent davantage que les personnes et en plus il se soucie peu de l'applicabilité de ses modèles théoriques. Pour lui, seule compte une théorie vraisemblable et cohérente. Il est intéressé par les sciences pures, spéculatives, fondamentales plutôt que les par les sciences appliquées et la technologie.

2.4.3.3.3 Le profil du convergeur typique

Ses deux modes privilégiés sont la conceptualisation (CA) et l'expérimentation active (EA). Il est aux antipodes du divergeur et sa plus grande force est **l'application pratique des notions théoriques** de manière à en vérifier la validité et/ou à en exploiter l'utilité. Il est très à l'aise dans les problèmes qui font appel à une seule réponse exacte et dans les examens objectifs. Il s'engage dans des raisonnements hypothético-déductifs de façon à organiser ses connaissances dans le but de résoudre des problèmes spécifiques. Les convergeurs préfèrent travailler seuls plutôt qu'en équipe, et la technologie les intéresse particulièrement. Les choses les intéressent plus que les personnes et ils s'orienteront habituellement vers les sciences appliquées, le génie ou les cours techniques.

2.4.3.3.4 Le profil de l'adaptateur typique

Ses modes privilégiés sont l'expérimentation active (EA) et l'expérience concrète (EC). Il a des aptitudes particulières pour **l'exécution et la réalisation** et aime mener à terme des projets complexes impliquant la participation de plusieurs personnes. Il excelle dans la prise de décision rapide, l'adaptation sur le champ et l'improvisation commandée par des circonstances particulières. Il subordonne les idées aux personnes et tend à solutionner les problèmes de façon empirique plutôt que rationnelle. Il tient plus compte des opinions des autres que de ses propres compétences. Bien qu'à l'aise avec les personnes, il tend à y être dépendant et à les manipuler pour arriver à ses fins. Ce sont des touche à tout qui sont destinés au monde des affaires, à la gestion et la coordination et aux relations publiques.

2.5 Hypothèse de solution

Pour conclure le chapitre 2 sur le concept des différences individuelles, il nous est vite paru évident que nous ne pouvions pas traiter de styles d'apprentissage sans traiter de styles cognitifs, puis en passant, de styles d'enseignement ou de comportement en groupe. A travers toutes ces lectures, il nous a été possible de dégager un outil pour mesurer le style d'apprentissage de nos étudiants, de façon à intégrer cette notion de style dans la formation de groupes d'apprentissage engagés dans un processus de résolution de problèmes. Il nous fallait un test facile d'accès pour les élèves du secteur technique au collégial, rapide à passer et facile d'interprétation. De plus il devait être fiable et autant que possible expérimenté et adapté au contexte québécois. L'outil retenu fut celui de David A. Kolb. Une citation de Carl Gustave Jung nous revient maintenant avec semble t-il une importance accrue:

L'accomplissement d'un individu dans le sens de l'actualisation maximale de ses capacités à percevoir les stimuli de son environnement et à réagir de façon adéquate, existe lorsque celui-ci a atteint le plus haut degré d'intégration et d'expression de ses modes non dominants d'apprentissage.

Kolb insiste pour dire que chaque style a ses points forts et ses points faibles et qu'un individu accentue son style lorsqu'il fonctionne selon ses préférences naturelles. Ainsi, les prescriptions d'approches pédagogiques adaptées au style naturel des étudiants ne font qu'accentuer ce style. Pourtant ils n'atteindront la pleine actualisation de leur potentiel que lorsqu'ils auront intégré les modes d'apprentissage qui ne sont pas dominants chez eux. Alors que le style cognitif est considéré comme une réalité relativement stable, déterminée en bonne partie par son capital génétique, le style d'apprentissage constitue plutôt une réalité dynamique appelée à évoluer sous l'influence des facteurs présents dans l'environnement (Dunn et Dunn 1978)

Si nous voulons maintenant former des groupes en tenant compte des styles d'apprentissage, nous avons deux choix: soit de les regrouper d'une façon homogène en leur prescrivant une méthode d'apprentissage qui est adaptée au groupe (c'est la situation qui a été le plus souvent choisie, en effet, le diagnostic du style d'apprentissage s'est surtout fait à des fins de regroupement par homogénéité de style et prescription d'une méthode pédagogique ou d'une démarche d'apprentissage la mieux adaptée pour ce groupe) ou en les regroupant par plus petits groupes, soit dans l'homogénéité ou l'hétérogénéité pour une démarche de résolution de problèmes. A ce moment, en tenant compte de ce que Jung et Kolb ont cité plus haut, il semble intéressant de formuler ici notre **assumption** :

En regroupant selon le principe de l'hétérogénéité des styles, nous affirmons que :

la diversité alors présente au sein du groupe favorisera le développement des autres façons d'apprendre que la leur, chez les individus. Par conséquent, la performance du groupe à résoudre efficacement un problème s'en trouvera augmentée et l'atteinte des compétences par chaque individu facilitée.

Les conséquences qui en découlent sont que :

la tendance à regrouper de façon homogène devrait au contraire, favoriser l'unicité de la façon d'apprendre et retarder le développement complet du potentiel des élèves.

la performance de ce groupe à résoudre efficacement un problème devrait s'en trouver réduite et l'atteinte des compétences par chaque individu retardée.

CHAPITRE 3

LE PLAN D'EXPÉRIMENTATION

Les chapitres 1 et 2 ont fait ressortir l'importance pour les élèves de formation technique au niveau collégial de travailler à la résolution de problèmes empruntés à la réalité à laquelle ils seront confrontés à la fin de leur programme d'apprentissage. Les interactions sociales jouent un « rôle-clé » dans tout apprentissage en favorisant la confrontation des points de vue et l'enrichissement des connaissances. La construction des savoirs a par conséquent beaucoup à gagner d'un processus d'élaboration collective, en équipes les plus performantes possibles. Il nous est alors apparu intéressant de vérifier l'effet du style d'apprentissage des membres d'une équipe sur la performance de cette équipe, car, la confrontation des savoirs et l'enrichissement des connaissances pourront s'en trouver modifiés selon que tous les membres de l'équipe seront de même style ou de styles différents.

Ce présent chapitre propose de présenter le plan d'expérimentation de la recherche en faisant un bref retour sur les hypothèses de solution et les objectifs, la description des sujets, des instruments de recherche et des procédés employés de même que l'opérationnalisation du traitement des données obtenues.

3.1 Énoncé des hypothèses de solution et ses conséquences

Comme nous venons de le voir, si nous voulons maintenant former des équipes en tenant compte des styles d'apprentissage, nous avons deux choix: soit de les regrouper d'une façon **homogène** par rapport à leur style, ainsi tous les individus de l'équipe ont le même type de style d'apprentissage au départ ; soit de les regrouper d'une façon **hétérogène**, chaque individu de l'équipe ayant un style différent des autres membres. La problématique du chapitre 2 nous a conduit à formuler les hypothèses de recherche suivantes :

Hypothèse 1 : Si nous regroupons par hétérogénéité de styles; la diversité alors présente au sein du groupe favorisera le développement des autres façons d'apprendre que la leur, chez les individus. La performance du groupe à résoudre efficacement un problème s'en trouvera augmentée et l'atteinte des compétences par chaque individu facilitée. La diversité de styles d'apprentissage au sein de l'équipe devrait permettre un bouillonnement d'idée rendant le travail de l'équipe plus efficace.

Hypothèse 2. Au contraire, la tendance à regrouper de façon homogène devrait favoriser l'unicité de la façon d'apprendre et retarder le développement complet du potentiel des élèves. La performance de ce groupe à résoudre efficacement un problème devrait s'en trouver réduite et l'atteinte des compétences par chaque individu retardée.

Nos objectifs au cours de cette recherche seront de vérifier ces hypothèses et de déterminer quelle est la meilleure façon de former un groupe (équipe) d'apprentissage.

3.2 La description des sujets

Nous avons choisi de travailler à partir de l'un de nos cours dispensés en techniques du milieu naturel : Pollution de l'air, 147-625. Le contexte et la description du cours seront d'abord présentés puis la population étudiante concernée par cette recherche sera dévoilée quant à ses caractéristiques principales.

3.2.1 Le contexte et la description du cours

Le cours de pollution de l'air est le premier cours de la sixième session du programme des techniques du milieu naturel. D'une durée de 45 heures, il est dispensé selon une formule horaire dite « intensive ». En effet, 30 heures « théoriques » sont suivies de 15 heures « pratiques ». Toutes ces heures sont données de façon consécutives selon un horaire de 6 heures par jour, durant 7 jours 1/2. Le défi pour le professeur est de réussir à faire « passer » la théorie jour après jour durant 5 jours consécutifs et de motiver ses élèves. Le secret est certainement de les rendre actifs. À cette fin, la stratégie pédagogique antérieure par le biais de discussions, d'exercices de courte durée et aussi de prise de notes sélective et en arbres de concepts, permettait déjà aux élèves d'être actifs. Mais l'APP (l'approche par problème) comme stratégie éducative nous a semblé plus prometteuse pour les rendre encore plus impliqués et donc plus motivés. Au cours de cette démarche par APP, les élèves en équipe sont guidés vers la résolution de leur problème. L'APP devient alors une ARP ou approche par résolution de problème. Nous utiliserons désormais APP d'une façon large, en se référant à une stratégie éducative et nous sous-entendrons que l'aboutissement de cette stratégie est la résolution du problème (Soukini et Fortier 1995).

L'APP comme stratégie éducative a été présentée au début du cours. Le problème proposé est présenté en annexe II ainsi que l'arbre de concepts qui le sous-tend. En équipe, les élèves ont eu à vérifier leur compréhension du problème. Quarante-cinq minutes ont été consacrées à cette étape. L'équipe devait produire pour le lendemain matin un texte d'environ 1 page sur sa compréhension du problème. Les élèves se sont familiarisés au cours des journées suivantes avec les notions visant à bien connaître et comprendre les conditions météorologiques influençant la pollution atmosphérique. Ils ont de plus passé en revue les différents types de polluants atmosphériques quant à leurs propriétés chimiques et physiques. De plus, durant leurs première et deuxième années, ils ont eu des cours renfermant quelques notions sur la structure de l'atmosphère terrestre, sur la chimie inorganique et organique. Leurs connaissances acquises antérieurement à ce cours ont été excellentes en ce qui a trait à la faune et à la flore de l'environnement.

Après la première journée de cours, les membres des équipes se sont réunis et ont été invités à travailler au Tutorial 1. Cette étape visait à intégrer les notions théoriques vues au cours de la journée et de vérifier comment elles permettaient de faire avancer la résolution du problème. Une heure fut allouée à cet exercice au terme duquel, les équipes de la classe ont échangé ensemble et se sont posées des questions ou en ont posées au professeur. L'équipe a eu par la suite à produire un court texte écrit d'environ 1 page et le remettre le lendemain matin. Les deuxième et troisième journées se sont déroulées de la même manière pour les Tutorial 2 et Tutorial 3. Lors de la quatrième journée, 3 heures ont été consacrées en après-midi à la résolution du problème. Chacune des équipes occupait un local différent. Les discussions et travaux se sont poursuivis durant la soirée pour la plupart des équipes. Ils ont eu à remettre pour le matin de la cinquième journée, un rapport sur leur résolution du problème en présentant toute l'argumentation requise pour la solution proposée. Le barème de correction pour cette APP est aussi présenté en annexe II.

3.2.2 La population visée

Le cours de Pollution de l'air (147-625) s'adresse à des étudiants et étudiantes qui sont en sixième session en techniques du milieu naturel dans la voie de sortie: protection de l'environnement. Ils terminent donc leur programme de formation et sont disponibles pour un travail 2 mois plus tard. Ils ont eu durant les trois premières sessions à suivre des cours de base dans un tronc commun qui regroupe 8 voies de sortie différentes. Par la suite, leur formation est devenue plus spécifique à leur voie de sortie. Durant cette recherche, ils en étaient à leur dernière session ou session de spécialisation.

Un nombre de 25 étudiantes et étudiants âgés de 20 à 33 ans étaient inscrits en protection de l'environnement au moment de cette recherche. Ce nombre a été divisé par le registrariat du collège en deux classes respectives de 12 et 13 personnes comme pour les années précédentes, en tenant compte des ressources attribuées au programme des techniques du milieu naturel et qui fixent le nombre maximal de personnes à 15 par classe. Parmi ces 25 élèves se trouvaient 9 filles et 16 garçons. Les filles et les garçons ont été à peu près répartis également dans chacune des classes. Dans la classe 1, que nous nommerons plus loin classe « style », nous retrouvions 5 filles et 7 garçons. Dans la classe 2, que nous désignerons classe « hasard », nous retrouvions 4 filles et 9 garçons. La répartition des sexes selon l'équipe est donnée dans une section suivante concernant la formation des équipes.

3.3 Description des instruments de recherche

3.3.1 Le test d'évaluation des styles d'apprentissage de Kolb

Nous avons utilisé le test de Kolb pour l'évaluation des styles d'apprentissage tiré du livre de Gauthier et Poulin (1983) qui comprend un questionnaire, un tableau de mise en rang des propositions (étape 1), la démarche de compilation (étape 2), d'établissement des pourcentages personnels (étape 3), les directives pour l'établissement du profil des quatre modes d'apprentissage (étape 4) et enfin, la détermination de la caractéristique dominante du procédé personnel d'apprentissage (étape 5). Nous en avons fait une version informatisée en utilisant le logiciel Excel sur Windows pour la feuille-réponses et l'interprétation des résultats et le logiciel Word sur Windows pour le questionnaire. Ces instruments sont disponibles dans l'annexe I. De plus dans cette annexe, il est possible de trouver un exemple d'interprétation des résultats selon notre programme de traitement des données. Une portion de l'interprétation, soit celle à l'étape 5 qui consiste à tracer un cercle de 2 cm de rayon a cependant dû être faite manuellement puisque nous n'avons pas trouvé le moyen de la faire de façon informatisée. Nous avons découpé un cercle de la bonne dimension en matière plastique transparente et présentant un point central. Il nous était alors possible d'appliquer ce point central sur le point de rencontre des axes EA-OR et CA-EC obtenus à l'étape 5 de l'interprétation des résultats et de tracer le cercle permettant de déterminer la ou les caractéristiques dominantes du procédé personnel d'apprentissage.

Les élèves ont passé un premier test avant le cours de pollution de l'air. L'interprétation des tests a par la suite été effectuée, puis le ou les styles dominants déterminés pour chacun des étudiants et chacune des étudiantes. Ils furent par la suite rencontrés un à un pour valider les résultats obtenus concernant leur(s) style(s) d'apprentissage dominant(s). Durant cette rencontre, le modèle de Kolb leur était expliqué et ils devaient infirmer ou confirmer les résultats. Les élèves ont confirmé les résultats obtenus et se montrèrent même surpris de la fiabilité de l'instrument de détermination du style. Une exception s'est cependant présentée : un étudiant infirma son résultat de style et m'indiqua qu'il se trouvait même à l'opposé selon lui du résultat obtenu. Après vérification avec lui, il apparut que l'élève en question avait inversé l'ordre des réponses, attribuant un 4 au lieu d'un 1, un 3 au lieu d'un 2, un 2 au lieu d'un 3 et un 1 au lieu d'un 4. Ceci expliquait l'inversion du résultat après interprétation. Il recommença alors son questionnaire en vérifiant bien cette fois et il confirma le résultat obtenu après interprétation.

Comme le style d'apprentissage peut évoluer tel que nous l'avons vu dans le chapitre 2, nous avons voulu vérifier s'il y avait eu changement durant la

période de temps au cours de laquelle les élèves ont eu à travailler de façon intensive à l'intérieur des équipes formées pour le cours de pollution de l'air. Au terme de ce cours et de la durée d'un autre cours le suivant chronologiquement (écotoxicologie) et pour lequel nous avions conservé les mêmes équipes de travail, nous avons alors fait repasser un autre test de style d'apprentissage à chacun des élèves. Les consignes pour répondre au questionnaire furent réexpliquées de nouveau étant donné qu'il s'était écoulé un mois entre le premier et le second test.

Pour ce faire, une fois l'interprétation des résultats terminée, nous avons découpé les cercles de papier (2 par élève, un cercle obtenu lors du premier test et l'autre lors du second test) obtenus à l'étape 5 de l'interprétation des résultats (annexe I) en indiquant sur chaque cercle les axes du graphique tel que présenté à la figure 5 qui suit.

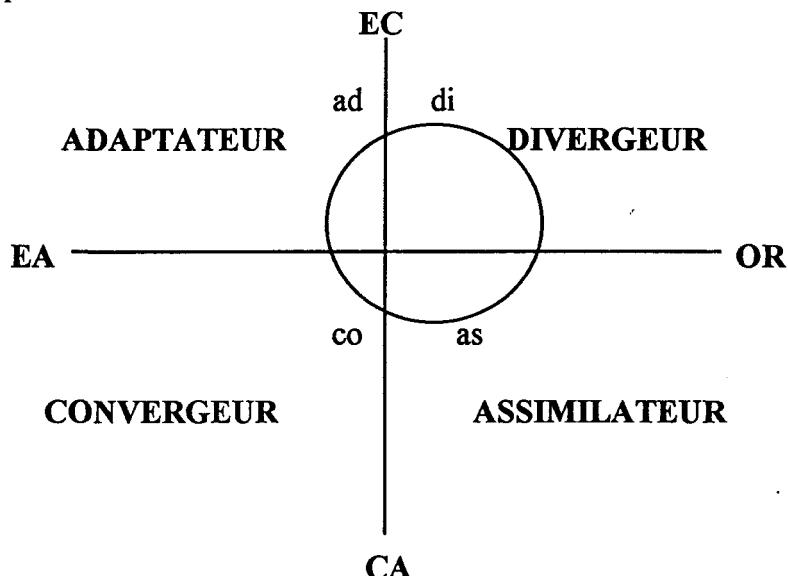


Figure 5 : Détermination du % de chaque style

Par la suite, le cercle était découpé selon les axes obtenus. Chacune des surfaces ainsi récupérées était identifiée par DI pour divergeur, AD pour adaptateur, CO pour convergeur et AS pour assimilateur selon la position du cercle par rapport aux axes. Nous avons procédé un élève à la fois, le cercle du test 1 d'abord puis le cercle du test 2, afin qu'il n'y ait ni confusion entre les 2 tests, ni entre les élèves. Chacune des surfaces a ensuite été pesée avec une balance de précision à 0,0001 gramme près. L'addition des surfaces donne le poids total du cercle. Il ne restait qu'à effectuer le calcul pour chacune des composantes dominantes et mineures du style. Un exemple est donné pour la composante divergeur:

$$\% \text{ divergeur} = \frac{\text{poids de la surface di}}{\text{poids total du cercle}} \times 100$$

3.3.2 L'instrument d'évaluation des attitudes selon la technique d'Osgood

Le différentiateur sémantique est l'instrument de mesure d'une attitude probablement le plus simple et le plus efficace parmi les instruments de type classique. Il comprend une liste de paires d'adjectifs bipolaires, l'un étant l'antonyme de l'autre. Le but de l'utilisation de cet instrument est de mesurer la façon de juger certains faits, par différentes personnes en utilisant une échelle descriptive de leur propre jugement. L'élève pointe le degré de l'échelle continue placée entre les deux pôles où se situe son attitude. Nous avons alterné les pôles de façon à éviter des réponses en série de la part de certains élèves. Le pointage attribué est représenté dans l'exemple suivant :

1. Ma participation au sein de mon équipe pour résoudre le problème (APP) présenté au début du cours de pollution de l'air était:

agréable	(X)	(4)	(3)	(2)	(1)	désagréable
dévalorisante	(1)	(2)	(3)	(X)	(5)	valorisante
facile	(5)	(X)	(3)	(2)	(1)	difficile
insatisfaisante	(1)	(2)	(3)	(4)	(X)	satisfaisante
forte	(5)	(4)	(X)	(2)	(1)	faible
négative	(1)	(2)	(3)	(X)	(5)	positive
bonne	(X)	(4)	(3)	(2)	(1)	mauvaise
passive	(1)	(2)	(3)	(4)	(X)	active

Nous avons adapté notre questionnaire à partir de l'ouvrage des inventeurs du différentiateur sémantique, Osgood, Suci et Tannenbaum (1967) et du livre de Morissette et Gingras(1989) sur l'enseignement des attitudes. Il est possible de retrouver ce questionnaire à l'annexe III. Différentes attitudes : **individuelles et d'équipe** au sein de l'équipe, au cours de la démarche d'APP, ont été évaluées dans le questionnaire adapté à notre clientèle étudiante et à notre contexte d'enseignement.

L'élève qui a rempli les 8 items présentés ci-dessus obtient un résultat de $5+4+4+5+3+4+5+5 = 35$ à l'échelle de différentiation sémantique appliquée à la participation individuelle au sein de l'équipe. Le maximum possible étant 40.

3.3.3 Le questionnaire d'évaluation du professeur

Le département des techniques du milieu naturel a produit un questionnaire d'évaluation de ses professeurs. Cette évaluation est faite par les élèves auxquels s'adresse l'enseignement du professeur. L'annexe IV contient une copie de ce questionnaire. Les élèves du cours de pollution de l'air qui ont été soumis à l'expérimentation aux fins de cette recherche ont bien voulu répondre à cette évaluation du professeur au même moment qu'ils ont passé le second test sur les styles d'apprentissage. Cette période se situait un mois après le début du cours de pollution de l'air. Durant ce mois, les élèves ont eu deux cours, et ils étaient toujours à l'intérieur des mêmes équipes de travail. Ils ont eu le même professeur pour le cours de pollution de l'air, mais deux professeurs différents pour le cours qui a suivi (écotoxicologie), dont l'un des professeurs était le même que pour le cours de pollution de l'air. Nous leur avons demandé d'évaluer le professeur du cours de pollution de l'air et cela pour les deux classes. Nous croyons qu'il est important de vérifier si l'organisation de la classe influence l'évaluation du professeur par les élèves. Ceci constitue cependant un à-côté de notre recherche principale qui a pour but de vérifier l'influence du style sur l'efficacité à résoudre des problèmes en équipe. Il se pourrait cependant que si une classe ou une équipe est inefficace, il s'en suive du mécontentement et de l'insécurité. Ces états affectifs pourraient peut-être influencer l'évaluation de l'enseignement du professeur par les élèves.

3.4 Description des procédés

3.4.1 La formation des classes

La cohorte des finissants et finissantes en protection de l'environnement pour l'année 1996 comprenait 25 personnes . Le nombre de personne maximum

par classe doit se situer autour de 15 pour notre programme d'enseignement. Le registrariat du collège a donc composé 2 groupe-classe : le premier comptant 12 personnes et le second 13 personnes. Ces groupes ont été composés d'abord sur la base du hasard puis aussi selon la demande de certains élèves qui préféraient, pour raisons de travail d'été ou de stages faire partie d'un ou l'autre des groupes. Le professeur n'a donc pas de contrôle sur la formation de ces deux groupes de départ. À partir de ces deux classes, nous avons décidé de former des équipes selon le **style d'apprentissage** dans la première classe et selon le **hasard** dans la seconde classe.

3.4.2 La formation des équipes

Tous les élèves de chaque classe ont passé le test de Kolb pour la détermination de leur style d'apprentissage, avant de débuter le cours. Nous les avons informé de l'étude en cours et leur avons demandé leur collaboration, ce qu'ils ont tous accepté avec plaisir. À partir des styles disponibles dans la **première classe**, nous avons constitué les équipes de façon à avoir une première équipe dans laquelle tous les membres avaient le même style d'apprentissage « *divergeur-adaptateur* ». Nous pourrions dire que cette équipe était **homogène** par rapport au style. Puis, nous avons constitué l'équipe 2 en choisissant des individus qui présentaient chacun un style d'apprentissage différent. Cette équipe était donc **hétérogène** par rapport au style. Puis avec les personnes restantes, nous avons formé la troisième équipe, qui était alors composée d'un mélange de styles formé d'une façon **autre** qu'homogène ou hétérogène. Nous aurions aimé idéalement que chaque équipe soit composée de 4 personnes puisqu'il y a 4 styles différents d'apprentissage selon le modèle de Kolb. Mais nous avons dû aussi composer avec les classes formées par le registrariat.

	Équipe 1 (homogène)	Équipe 2 (hétérogène)	Équipe 3 (autre)
1	Divergeur-adaptateur F#	Convergeur M	Adaptateur-convergeur F
2	Divergeur-adaptateur M	Adaptateur M	Divergeur F
3	Divergeur-adaptateur F	Assimilateur M	Assimilateur-divergeur M
4	Divergeur-adaptateur M	Divergeur* M	Assimilateur-divergeur F
5			Assimilateur-divergeur M

F désigne le genre féminin et M désigne le genre masculin

* Après avoir passé le test de style mais avant de débuter le cours de pollution de l'air, l'un des élèves qui devait faire partie de l'équipe 2 a changé son orientation et a décidé d'étudier dans une autre des voies de sortie du programme.

Pour la deuxième classe, les équipes ont été constituées selon le hasard. Tous les noms des individus ont été placés dans une boîte et ont été pigés de la façon suivante : le premier nom constituant le premier individu de la première équipe (équipe 4); le second nom, le premier individu de la seconde équipe (équipe 5) ; le troisième nom, le premier individu de la troisième équipe (équipe 6) ; le quatrième nom, le second individu de la première équipe, et ainsi de suite jusqu'à épuisement des noms dans la boîte. Ensuite, nous avons vérifié quels étaient les styles qui se retrouvaient par hasard dans chacune des équipes :

Équipe 4	Équipe 5	Équipe 6
1 Adaptateur-divergeur M	Divergeur-assimilateur M	Adaptateur M
2 Divergeur-assimilateur M	Div-Ass-Conv-Adap M	Div-assimilateur M
3 Adaptateur F	Div-Ass-Conv-Adap M	Adaptateur M
4 Divergeur-assimilateur F	Adaptateur F	Divergeur F
5 Adaptateur-convergeur M		

3.5 Traitement des données

Le logiciel StatView SE+Graphics a présenté pour nous la solution au traitement statistique des données obtenues lors de cette recherche. Ce logiciel a été adapté pour l'ordinateur de type Macintosh. En plus de permettre l'analyse statistique des données, il peut aussi les représenter graphiquement. Avec ce logiciel, analyser des données nous est apparu relativement simple.

Tout d'abord, nous avons entré l'ensemble de nos résultats sous forme d'une première matrice contenant les différentes variables : classe et équipe comme variables indépendantes (selon le style), puis, comme variables dépendantes, les pointages obtenus pour les attitudes (A1 à A15), la somme des attitudes individuelles (+at.ind.), la somme des attitudes d'équipe (+at.eq.), la démarche de l'APP (compréhension du problème (P.COMP), tutorial 1 (P.T1), tutorial 2 (P.T2), tutorial 3 (P.T3), résolution du problème (P.RES) et le problème total (P.TOT)), la note finale obtenue pour le cours de pollution de l'air (NOTE F.) et enfin, la moyenne obtenue pour l'ensemble des cours suivis durant la session précédent le cours de pollution de l'air (MOY.AUT).

Une seconde matrice a été obtenue par l'entrée des mêmes variables indépendantes mais avec des variables dépendantes différentes, soient : les % obtenus pour chacune des composantes possible du style obtenues au test 1 puis au test 2 (DIV 1, DIV 2, ASS 1, ASS 2, CONV 1, CONV 2, ADA 1, ADA 2).

Une dernière matrice fut construite en entrant les mêmes variables indépendantes et comme variable dépendante, les pointages obtenus pour l'évaluation du professeur.

Pour l'analyse des données de ces matrices, il s'agissait de déterminer les variables nécessaires pour vérifier les hypothèses statistiques, de déterminer le test statistique à être effectué et de dessiner les graphiques lorsque les résultats étaient statistiquement significatifs.

Les tests effectués furent les suivants :

Statistiques descriptives : moyenne, déviation standard, erreur standard, variance, coefficient de variation, somme, somme des carrés, minimum, maximum, intervalle, nombre de valeurs, nombre de valeurs manquantes, intervalle normal de confiance pour les valeurs percentiles, médiane, mode, moyenne géométrique, moyenne harmonique, « skewness » et « kurtosis »

Statistiques comparatives : étant donné le petit nombre d'individu dans chacune des classes, puis dans chacune des équipes, nous avons opté pour les statistiques non paramétriques. Ainsi, le test de Mann-Whitney U qui est la version non paramétrique du test de t pour données non pairees fut utilisé lorsque nous avions 2 groupes à comparer (2 classes : l'une dont les équipes sont formées d'après le style et l'autre dont les équipes sont formées au hasard). Le test de Kruskall-Wallis fut utilisé lorsque nous avions plus de 3 groupes (pour la comparaison des 6 équipes). Il constitue une analyse de variance par classe. De plus, dans l'étude de l'évolution du style, nous avons comparé le test 1 et le test 2 pour le style d'apprentissage. Nous avons alors choisi le test de Wilcoxon qui est la version non paramétrique du test de t pour données pairees.

CHAPITRE 4

L'ANALYSE DES RÉSULTATS

Nous avons au cours des chapitres précédents posé le problème qui consistait à rechercher la meilleure façon possible de créer des équipes efficaces de résolution de problème au niveau collégial. Comme solution, nous avions alors posé l'hypothèse de tenir compte du style d'apprentissage pour la formation de ces équipes. Il apparut clairement alors que deux choix se présentaient à nous : former des équipes hétérogènes dans lesquelles les membres présenteraient tous des styles d'apprentissage différents ; ou former des équipes homogènes dans lesquelles les membres seraient regroupés parce que présentant tous le même style d'apprentissage. Nous avions 2 classes disponibles pour la présente recherche. Dans la première classe que nous avions nommée « style », les équipes de travail ont été formées en tenant compte du style d'apprentissage des élèves. Ainsi, une première équipe fut désignée homogène, une seconde équipe hétérogène et dans la troisième équipe, nous retrouvions les autres élèves qui n'avaient pas été placés dans les deux premières équipes. Cette dernière équipe fut désignée « autre ». Dans la seconde classe que nous avions désignée « hasard », les équipes de travail ont été formées au hasard. Ainsi nous les avions nommées équipe 4 (hasard 1), équipe 5 (hasard 2) et équipe 6 (hasard 3).

Au cours de la collecte des données de cette recherche, nous nous sommes d'abord préoccupés du rendement académique antérieur au cours de Pollution de l'air des élèves des deux classes et des six équipes, dans le but de vérifier si nos classes et nos équipes étaient équivalentes. Puis, nous nous sommes demandés si les classes d'abord puis les équipes étaient différentes en ce qui a trait aux attitudes durant la résolution de problème, aux résultats obtenus durant les différentes étapes de cette résolution et à la note finale obtenue pour le cours. Finalement, comme professeure, il était important pour nous de vérifier si l'évaluation du professeur par les élèves était différente selon la classe ou les équipes. Nous allons au cours des sections de ce chapitre, présenter les résultats, en faire l'analyse et la discussion et les interpréter. Le plan de présentation suivant sera observé :

- tout d'abord nous vérifierons à l'aide de deux hypothèses statistiques(1 et 2) si les classes et les équipes étaient équivalentes en terme de rendement académique lors de leur arrivée dans le cours de Pollution de l'air. Pour ce faire, les notes obtenues par les élèves à la session d'automne (5 ième session du programme) dans l'ensemble des cours seront utilisées.

- puis, pour chacune des classes et équipes, nous vérifierons à l'aide de 6 hypothèses statistiques si il y a équivalence d'attitudes entre les classes d'abord puis les équipes(3 et 4). Après avoir regroupé les types d'attitudes en attitudes individuelles et en attitudes d'équipe , nous vérifierons aussi si il y a équivalence pour ces groupes d'attitudes entre les classes et les équipes(3a,3b, 4a,4b).

- à l'aide d'un ensemble de 12 hypothèses, nous vérifierons s'il y a équivalence entre les classes et les équipes pour la démarche globale de l'APP(5 et 6), puis pour

chacune des étapes de cette démarche que sont : la compréhension du problème (5a, 6a), le tutorial 1 (5b, 6b), le tutorial 2 (5c, 6c), le tutorial 3 (5d, 6d) et la résolution du problème (5e et 6e). Lors de l'interprétation, nous distinguerons la démarche comme telle de la résolution du problème.

- il sera aussi intéressant de vérifier si il y a eu une différence de réussite finale du cours de Pollution de l'air entre les classes et les équipes. Cette vérification sera effectuée à l'aide de deux hypothèses statistiques (7 et 8)

- et comment le style a évolué pour chacun des élèves à l'intérieur des classes puis des équipes. Nous vérifierons s'il y a eu une évolution significative du style entre le début et la fin du projet de recherche en utilisant pour ce faire 3 hypothèses statistiques (9 et 10 pour les deux classes, et 11 pour l'ensemble des équipes).

- enfin, par simple curiosité, nous avons voulu savoir si l'évaluation qu'ont faite de leur professeur les élèves des classes et des équipes était équivalente ou non. Pour ce faire, deux hypothèses statistiques ont été utilisées (12 et 13).

4.1 La performance académique antérieure au cours de Pollution de l'air

Nous nous sommes interrogés à savoir s'il y avait une différence de performance académique entre les élèves des deux classes « style » et « hasard » et des six équipes à l'intérieur de ces classes « E1, E2, E3, E4, E5 et E6 ». Le cours de pollution de l'air a été le premier cours qu'avaient à suivre les élèves en protection de l'environnement au cours de leur sixième et dernière session de leur programme d'études en techniques du milieu naturel. Leur cinquième session était composée des cours suivants : Histo-pathologie, Bactéries et protistes, Matière biotique, Limnologie, Végétal, Mammifères, Écosystèmes aquatiques, Oiseaux, Analyse des sols et Photo-interprétation. Le lecteur peut trouver à l'annexe V les résultats obtenus par les élèves pour chacun de ces cours. La classe « style » est représentée par un « A » dans le tableau et la classe « hasard » par un « B ». De plus, dans ce tableau, le mot groupe désigne classe. La moyenne de l'ensemble de ces résultats a été obtenue et placée dans la matrice des données de l'annexe V, sous l'appellation moyenne d'automne (MOY.AUT). L'analyse des données par les statistiques descriptives et comparatives n'est pas fournie dans l'annexe V pour les classes et les équipes afin de ne pas allonger le présent document. L'analyse des résultats et leur interprétation a été divisée en deux sections : celle des classes et celle des équipes.

4.1.1 Moyenne académique des classes

La moyenne académique et la déviation standard obtenues pour la classe « style » ont été de $82 \pm 5\%$ tandis que celles obtenues par la classe « hasard » ont été de $83 \pm 3\%$.

L'analyse comparative pour données non paramétriques en utilisant le test de Mann-Whitney U a permis de vérifier l'hypothèse statistique suivante :

Hypothèse 1 : Il n'y a pas de différence significative entre les moyennes académiques des deux classes.

Les résultats du test statistique nous indiquent un $p = ,3988$, donc l'hypothèse 1 est acceptée :

La performance académique pour les cours suivis antérieurement par les deux classes : « style et hasard » était analogue.

4.1.2 Moyenne académique des équipes

Les moyennes académiques et les déviations standards obtenues à l'automne pour les équipes ont été obtenues par les statistiques descriptives. Les résultats sont les suivants :

Équipe 1 (E1) : $83 \pm 4\%$ Équipe 2 (E2) : $77 \pm 6\%$ Équipe 3 (E3) : $84 \pm 1\%$

Équipe 4 (E4) : $85 \pm 2\%$ Équipe 5 (E5) : $84 \pm 4\%$ Équipe 6 (E6) : $82 \pm 5\%$

Il était intéressant ici de vérifier si ces moyennes étaient différentes significativement en utilisant le test de Kruskal-Wallis pour l'analyse comparative non paramétrique de ces données. Les résultats permettent de vérifier l'hypothèse statistique suivante :

Hypothèse 2 : Il n'y a pas de différence significative entre les moyennes académiques des 6 équipes.

Les résultats du test statistique nous indiquent un $p = ,4022$ et donc, l'hypothèse 2 est acceptée.

Les moyennes académiques des cours suivis antérieurement par les six équipes : « homogène E1 », « hétérogène E2 », « autre E3 », « hasard 1 E4 », « hasard 2 E5 » et « hasard 3 E6 » sont analogues.

Ces résultats et les hypothèses statistiques 1 et 2 acceptées nous ont permis de conclure que nos classes et équipes étaient équivalentes quant à leur performance académique antérieure au cours de Pollution de l'air. Il était important de bien nous situer à ce sujet avant de commencer l'interprétation des résultats visant la présente recherche sur l'influence du style sur la formation des équipes. Ceci nous rassure quant à une possible influence sur la performance en APP qui aurait pu être causée par une inégalité au départ entre les classes ou les équipes.

4.2 Évaluation des attitudes

Nous nous interrogerons dans un premier temps à savoir si l'ensemble des attitudes mesurées lors de la démarche de l'APP est différent entre les deux classes « style et hasard ». Puis, en catégorisant l'ensemble des attitudes en attitudes individuelles au sein de l'équipe et en attitudes d'équipe perçues par les membres de l'équipe, nous vérifierons si elles sont différentes entre les deux classes. Le même travail sera refait pour l'ensemble des attitudes, les attitudes individuelles et les attitudes d'équipe, mais cette fois pour les six équipes : « E1, E2, E3, E4, E5 et E6. » Selon le Dictionnaire actuel de l'éducation de Renald Legendre (1993), « l'attitude est une disposition intérieure acquise d'une personne à l'égard d'elle-même ou de tout élément de son environnement (personne, chose, situation, événement, idéologie, mode d'expression, etc.) qui incite à une manière d'être ou d'agir favorable ou défavorable. » Dans un premier temps il a été décidé d'évaluer un ensemble d'attitudes chez les élèves à l'intérieur des classes, puis des équipes dans le premier but de savoir si l'organisation des classes comportant des équipes créées selon le style d'apprentissage ou selon le hasard permettait d'observer une différence d'attitudes face à la démarche de résolution de problème. Le second but étant de vérifier la même chose mais à l'intérieur des équipes plutôt que des classes. Puis, les attitudes étudiées ont été regroupées en deux catégories : les attitudes individuelles et les attitudes d'équipe, en conservant les deux mêmes buts d'analyse. Les données obtenues pour l'ensemble des attitudes (A1 à A15) de même que pour la somme des attitudes individuelles (+ att.ind) et la somme des attitudes d'équipe (+att.éq.) sont présentées dans la matrice complète des résultats de recherche à l'annexe V.

4.2.1 Attitudes des classes

L'analyse statistique descriptive de chacune des attitudes A1 à A15 a permis d'obtenir les moyennes et déviations standards présentées au tableau III pour la classe « style » et la classe « hasard ».

Tableau III. Moyennes et déviations standards des attitudes des classes

Classe	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
Style	35±6	36±6	37±5	35±5	36±6	34±6	34±7	33±6	33±7	33±5	35±7	35±5	33±8	36±5	4±1
Hasard	37±3	36±3	38±3	37±2	38±3	36±5	38±2	37±3	35±6	34±4	36±5	36±5	35±4	35±4	4±1

Le survol de l'ensemble de ces résultats semble nous indiquer une ressemblance entre les deux classes. Ce qui nous amène à proposer l'hypothèse statistique suivante :

Hypothèse 3 : Il n'y a pas de différence significative entre la classe « style » et la classe « hasard » pour l'ensemble des attitudes.

Pour vérifier cette hypothèse statistique, nous avons effectué une analyse comparative pour données non paramétriques en utilisant le test de Mann-Whitney U. Pour chacune des attitudes A1 à A15, cette hypothèse a été acceptée car tous les « p » du test ont donné des valeurs comprises entre ,0900 et ,8695.

Les attitudes des deux classes : « style et hasard », durant la démarche de résolution de problème ont été équivalentes.

4.2.1.1 Attitudes individuelles dans les classes

Les moyennes et déviations standards obtenues pour les deux classes sont les suivantes :

Classe « style » : 183 ± 26 et Classe « hasard » : 189 ± 10

Ces résultats sont-ils différents. Pour le vérifier nous allons poser l'hypothèse statistique suivante :

Hypothèse 3a : Il n'y a pas de différence significative entre la classe « style » et la classe « hasard » pour la somme des attitudes individuelles.

Pour vérifier cette hypothèse statistique, nous avons effectué une analyse comparative pour données non paramétriques en utilisant le test de

Mann-Whitney U . Nous avons alors obtenu $p = ,7436$, ce qui nous permet d'accepter l'hypothèse statistique 3a.

Les attitudes individuelles des étudiants des deux classes : « style et hasard », durant la démarche de résolution de problème sont équivalentes.

4.2.1.2 Attitudes d'équipe dans les classes

Les moyennes et déviations standards obtenues pour les deux classes sont les suivantes :

Classe « style » : 306 ± 51 et Classe « hasard » : 323 ± 27

Ces résultats sont-ils différents. Pour le vérifier nous allons poser l'hypothèse statistique suivante :

Hypothèse 3b: Il n'y a pas de différence significative entre la classe « style » et la classe « hasard » pour la somme des attitudes d'équipe.

Pour vérifier cette hypothèse statistique, nous avons effectué une analyse comparative pour données non paramétriques en utilisant le test de Mann-Whitney U . Nous avons alors obtenu $p = ,6438$, ce qui nous permet d'accepter l'hypothèse statistique 3b.

Les attitudes d'équipe à l'intérieur des deux classes : « style et hasard », durant la démarche de résolution de problème sont donc équivalentes.

4.2.2 Attitudes des équipes

L'analyse statistique descriptive de chacune des attitudes A1 à A15 a été effectuée pour les six équipes : homogène « E1 », hétérogène « E2 », autre « E3 », hasard 1 « E4 », hasard 2 « E5 » et hasard 3 « E6 ». Le survol de l'ensemble des résultats de la moyenne et de la déviation standard au tableau IV, semble nous indiquer des différences entre les différentes équipes.

Tableau IV. Moyennes et déviations standards des attitudes des équipes

Équipe	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
E1	36±6	39±2	38±3	39±2	40±0	36±4	37±4	34±5	35±5	36±3	40±1	38±4	39±2	38±3	4±1
E2	40±1	37±4	40±1	37±3	40±1	39±2	39±1	39±1	39±1	37±2	39±1	37±1	39±2	39±1	4±1
E3	33±7	33±8	34±7	31±5	31±6	28±5	27±5	29±5	28±7	29±5	29±6	32±5	25±8	32±6	3±2
E4	37±3	37±3	39±1	37±3	39±1	38±2	38±2	36±5	38±4	34±3	37±4	37±4	33±4	35±3	5±1
E5	37±2	35±2	36±5	38±2	35±3	36±4	36±3	38±2	30±7	36±4	38±3	34±7	39±1	34±6	3±2
E6	36±5	36±3	38±2	36±2	38±2	35±7	38±1	38±2	37±4	34±5	34±7	36±3	34±3	36±4	4±1

Ce qui nous amène à proposer l'hypothèse statistique suivante :

Hypothèse 4 : Il n'y a pas de différence significative entre les 6 équipes pour l'ensemble des attitudes.

Pour vérifier cette hypothèse statistique, nous avons effectué une analyse comparative pour données non paramétriques en utilisant le test de Mann-Whitney U. Pour chacune des attitudes A1 à A15, cette hypothèse n'a pas toujours été acceptée tel que nous pouvons le voir par les chiffres du tableau V à la page suivante :

Tableau V. Test de Mann-Whitney pour les attitudes des équipes

Attitudes	p obtenu	Attitudes	p obtenu
A1	,3165	A6	,1058
A2	,5311	A7*	,0273
A3	,5190	A8**	,0622
A4*	,0525	A9**	,0691
A5*	,0046	A10	,0937
A15	,1017	A11*	,0281
		A12	,3220
* valeurs différentes significativement		A13 *	,0038
** valeurs à la limite de la différence significative		A14	,2208

Certaines valeurs comme $p = ,0622$ et $p = ,0691$ sont à la limite de la différence significative du $p = 0,0500$ pour le rejet de l'hypothèse. Nous les inclurons dans nos résultats significatifs en nous rappelant une certaine prudence lors de leur interprétation.

Donc, l'hypothèse statistique no. 4 est acceptée pour les attitudes A1, A2, A3, A15, A6, A10, A12 et A14.

Les six équipes étaient équivalentes durant la démarche de résolution de problème pour les attitudes suivantes :

Ma participation au sein de mon équipe pour résoudre le problème (APP) présenté au début du cours de pollution de l'air était : (Att 1)

Lors de la rédaction du rapport sur l'APP par l'équipe, ma participation était : (Att2)

Mon intégration par les autres au sein de l'équipe était: (Att 3)

Si vous aviez le choix, changeriez-vous de coéquipiers? (Att 15)

Je pense que le fonctionnement de mon équipe pourrait se qualifier ainsi: (Att 6)

La réussite du problème présenté au début du cours a été: (Att 10)

La rigueur de mon équipe dans le travail à accomplir était: (Att 12)

La qualité du travail effectué par mon équipe était: (Att 14)

L'hypothèse statistique no. 4 est cependant refusée pour les attitudes A4, A5, A7, A8, A9, A11 et A13.

Les six équipes étaient différentes durant la démarche de résolution de problèmes pour les attitudes suivantes :

Mon apprentissage par cette méthode (APP) au sein de mon équipe était: (Att 4)

J'ai ressenti mon expérience de travailler au sein de cette équipe d'une façon: (Att 5)

Selon ma perception, le climat de travail au sein de mon équipe est: (Att 7)

La gestion du travail à faire au sein de l'équipe était: (Att 8)

La quantité de travail a été partagée entre les membres de l'équipe d'une manière: (Att 9)

L'efficacité de l'équipe pour le travail à faire était: (Att 11)

La rapidité de mon équipe pour le travail à faire était: (Att 13)

Nous allons maintenant interpréter dans les pages suivantes les résultats pour chacune des attitudes différentes significativement. L'analyse des rangs centiles (statistiques descriptives) de ces attitudes A4, A5, A7, A8, A9, A11 et A13, nous a permis d'obtenir les figures représentant les diagrammes en boîtes pour chacune de ces attitudes.

L'attitude A4 : L'apprentissage par la méthode de l'APP au sein de l'équipe

Tout d'abord, les statistiques descriptives de cette attitude nous donnent les moyennes et déviations standards suivantes pour chacune des équipes:

$$E1 : 39 \pm 2$$

$$E2 : 37 \pm 3$$

$$E3 : 31 \pm 5$$

$$E4 : 37 \pm 3$$

$$E5 : 38 \pm 2$$

$$E6 : 36 \pm 2$$

Ceci nous suggère que les membres de l'équipe E1 « homogène » ont réussi un meilleur apprentissage par APP que les autres équipes et que les membres de l'équipe E3 « autre » ont estimé avoir eu un apprentissage inférieur aux autres équipes par la méthode de l'APP. Les équipes E2, E4, E5 et E6 ont des résultats d'apprentissage analogues. La figure 6 illustre les diagrammes en boîtes pour cette attitude obtenus par l'analyse des rangs centiles. Nous voyons une nette démarcation entre l'équipe 3 et les autres équipes et le schéma illustre aussi la meilleure performance de l'équipe 1 par rapport aux autres équipes.

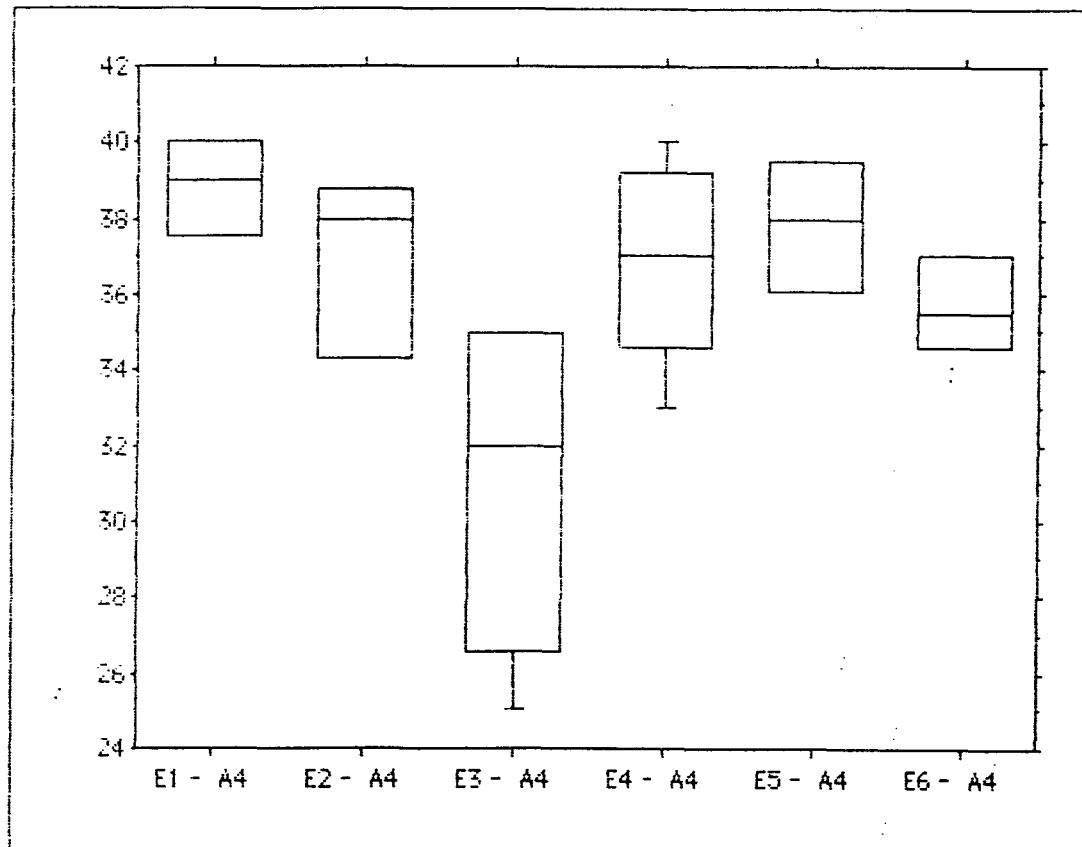


Figure 6. Apprentissage des étudiants par l'APP au sein des différentes équipes.

L'attitude A5 : Le ressenti de l'expérience de travail au sein des équipes

Les statistiques descriptives de cette attitude nous donnent les moyennes et déviations standards suivantes pour chacune des équipes:

$$E1 : 40 \pm 0$$

$$E2 : 40 \pm 1$$

$$E3 : 31 \pm 6$$

$$E4 : 39 \pm 1$$

$$E5 : 35 \pm 3$$

$$E6 : 38 \pm 2$$

Ceci nous suggère que les membres de l'équipe E1, E2, E4 et E6 ont eu un meilleur ressenti à différents degrés de leur expérience de travail dans leur équipe que les autres équipes et que les membres de l'équipe E3 et E5 ont estimé avoir eu une moins bonne expérience de travail au sein de leur équipe. La figure 7 illustre les diagrammes en boîtes pour cette attitude obtenus par l'analyse des rangs centiles. Nous voyons une nette démarcation entre l'équipe 3 et les 2 autres équipes E1 et E2 de la classe « style ». Pour la classe « hasard », les résultats sont plus homogènes entre les 3 équipes, avec cependant une valeur inférieure pour l'équipe 5.

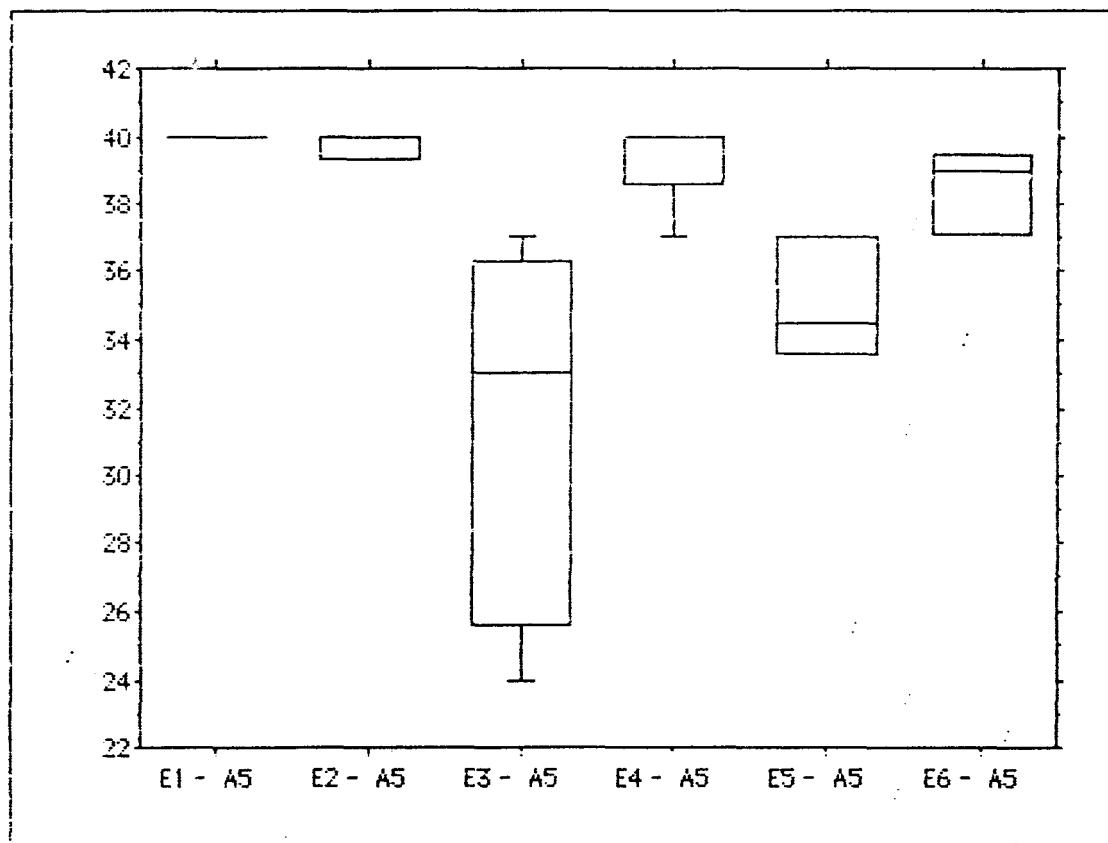


Figure 7. Ressenti de l'expérience de travail au sein des équipes

Attitude A7 : La perception du climat de travail au sein de l'équipe

Les statistiques descriptives de cette attitude nous donnent les moyennes et déviations standards suivantes pour chacune des équipes:

$$\begin{array}{l} E1 : 37 \pm 4 \\ E2 : 39 \pm 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} E3 : 27 \pm 5 \\ E4 : 38 \pm 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} E5 : 36 \pm 3 \\ E6 : 38 \pm 1 \end{array}$$

Ces résultats nous indiquent que les équipes E2 puis E4 et E6 ainsi que E1 et E5 ont une bonne perception du climat de travail au sein de leur équipe. Il n'en est pas ainsi pour l'équipe E3. La figure 8 illustre ces résultats par des diagrammes en boîtes obtenus par l'analyse des rangs centiles dans les statistiques descriptives. 4 équipes sont presque sur le même pied d'égalité avec quelques nuances : E2, E4, E6 et E1. L'équipe E5 suit de près. Mais il y a un problème avec la perception du climat de travail auprès des membres de l'équipe 3. D'après la déviation standard sur la moyenne de cette équipe, il y a beaucoup de différences de perception par rapport à cette attitude entre les membres de l'équipe.

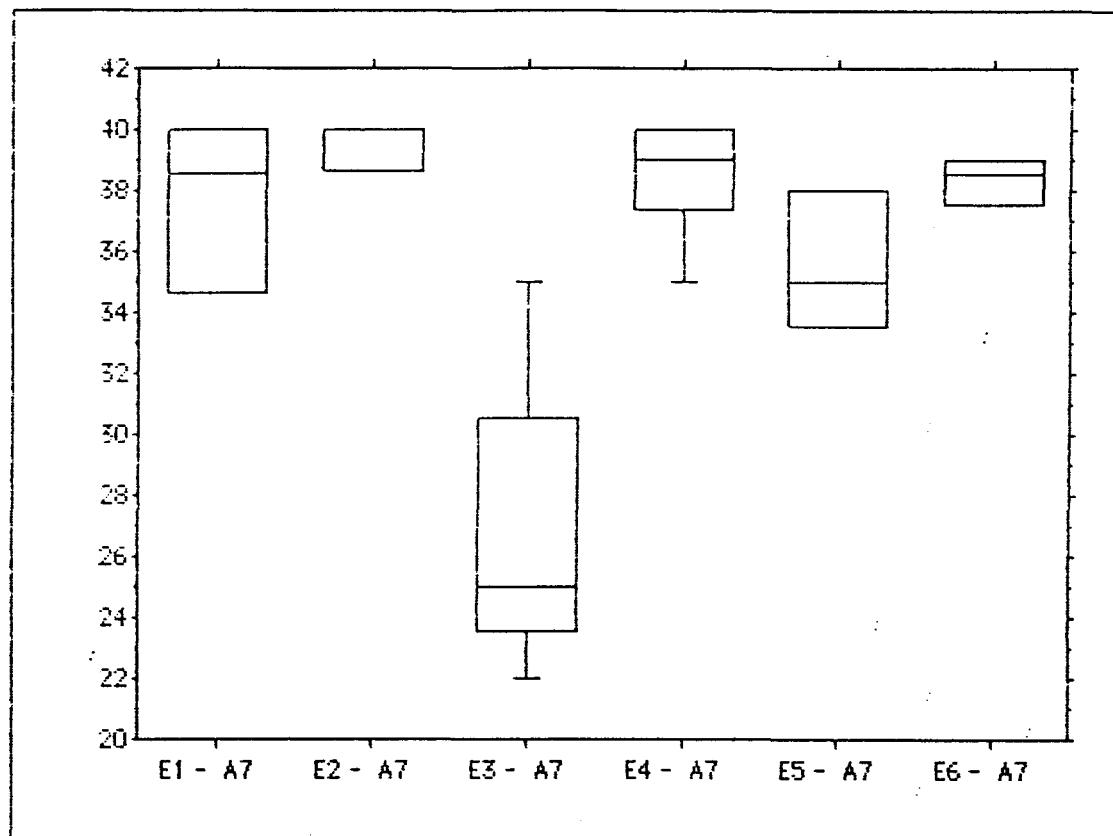


Figure 8. Perception du climat de travail au sein des équipes

Attitude A8 : La gestion du travail à faire au sein de l'équipe

Les statistiques descriptives de cette attitude nous donnent les moyennes et déviations standards suivantes pour chacune des équipes:

$$E1 : 34 \pm 5$$

$$E2 : 39 \pm 1$$

$$E3 : 29 \pm 5$$

$$E4 : 36 \pm 5$$

$$E5 : 38 \pm 2$$

$$E6 : 38 \pm 2$$

Ces moyennes démontrent que l'équipe E2 obtient le meilleur résultat pour la gestion du travail à faire au sein de l'équipe, suivie par les équipes E5 et E6. Puis les équipes E4 et E1 obtiennent dans l'ordre des résultats intermédiaires entre les premières équipes et l'équipe E3 qui obtient encore le plus faible résultat. En ce qui concerne l'analyse des rangs centiles des statistiques descriptives, elle a permis d'illustrer les résultats par les diagrammes en boîtes retrouvés à la figure 9. Encore une fois, les résultats de l'équipe E2 sont très homogènes.

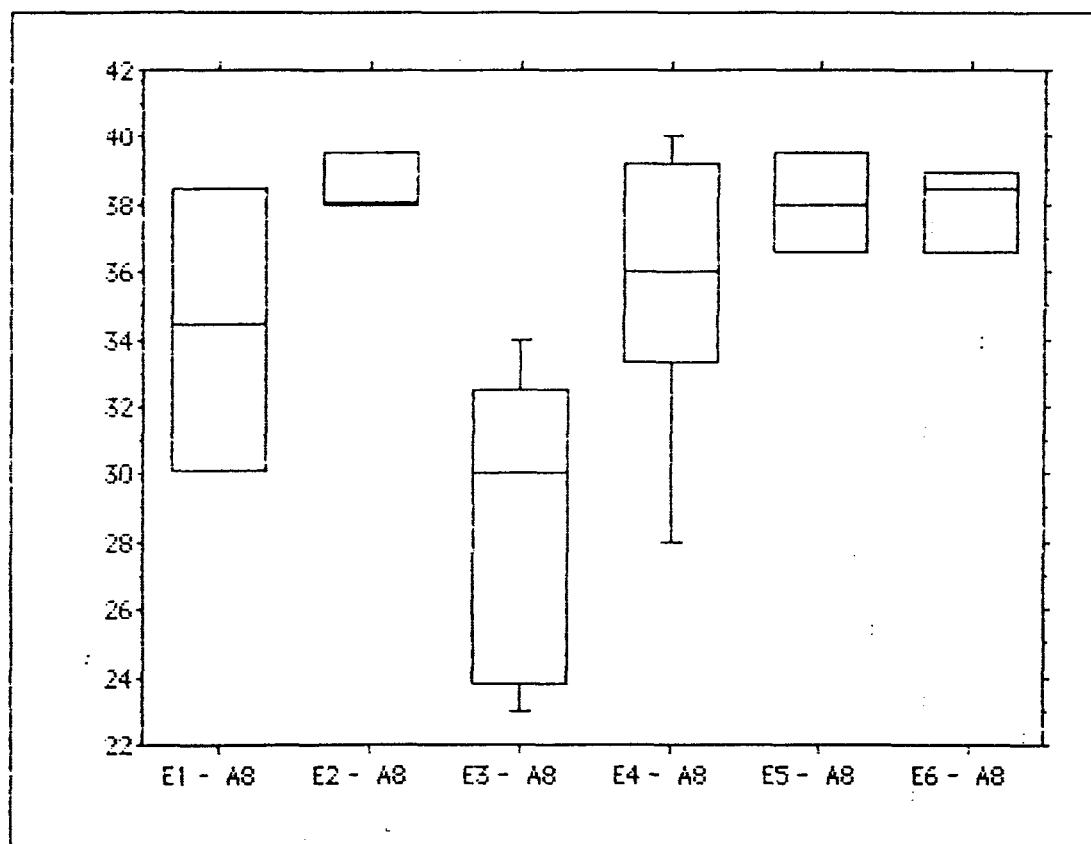


Figure 9. Gestion du travail à faire au sein des équipes

Attitude A9 : Le partage de la quantité de travail entre les membres de l'équipe

Les statistiques descriptives de cette attitude nous donnent les moyennes et déviations standards suivantes pour chacune des équipes:

$$\begin{array}{l} E1 : 35 \pm 5 \\ E2 : 39 \pm 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} E3 : 28 \pm 7 \\ E4 : 38 \pm 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} E5 : 30 \pm 3 \\ E6 : 37 \pm 4 \end{array}$$

Ces résultats suggèrent que le partage du travail a été très bien fait au sein de l'équipe E2 puis des équipes E4 et E6. L'équipe E1 a obtenu un résultat intermédiaire parmi l'ensemble des équipes. Le partage a été difficile pour les équipes E5 et surtout E3. La figure 10 illustre les diagrammes en boîtes obtenus à partir des rangs centiles des statistiques descriptives. Il semble évident qu'il y a des difficultés de partage du travail au sein des équipes E3 surtout puis E5 à un degré moindre. L'équipe E2 montre dans cette figure ainsi que dans les précédentes et les suivantes, beaucoup d'homogénéité dans les réponses de ses membres et obtient généralement les meilleurs résultats.

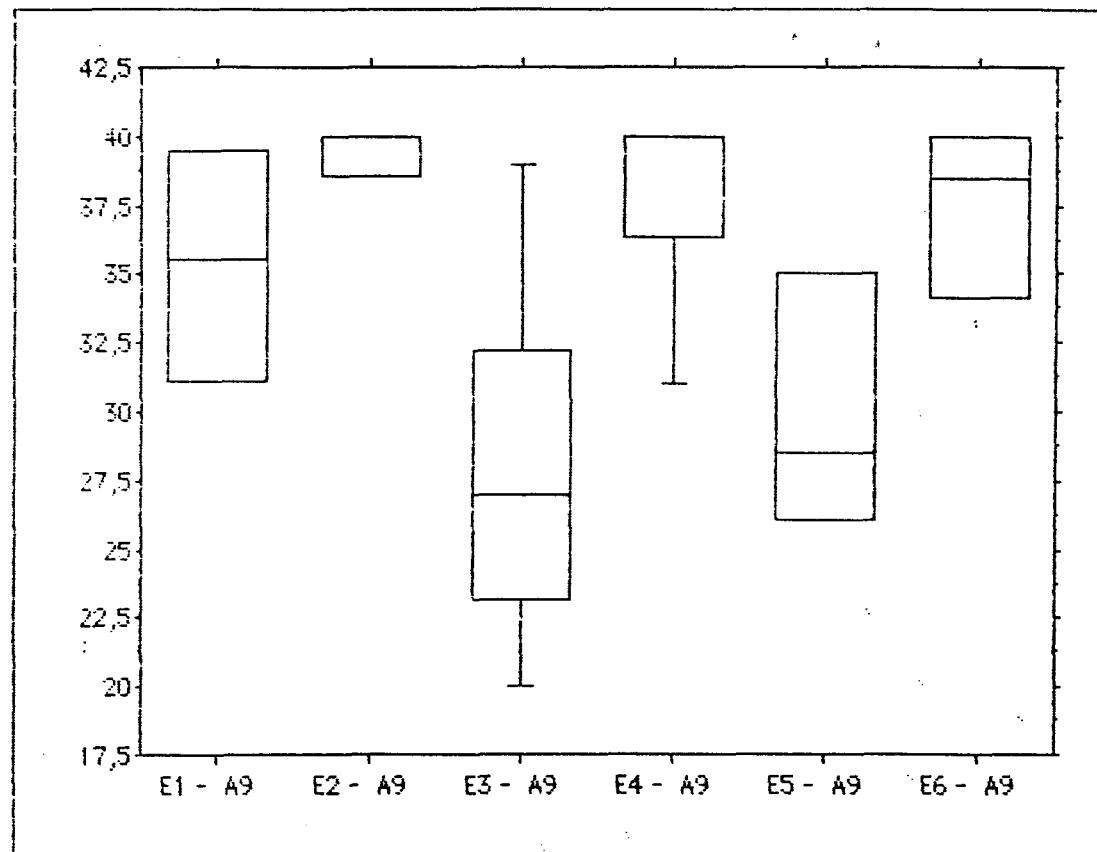


Figure 10. Partage de la quantité de travail au sein des équipes

Nous rappellerons ici que les membres de l'équipe E1 sont homogènes quant à leur style d'apprentissage, E2 hétérogène et les membres de l'équipe E3 ont été rassemblés dans cette équipe après la formation des équipes E1 et E2. L'équipe E3 est aussi la plus grosse équipe de la classe « style ». Elle comprend 5 membres. L'équipe E1, 4 membres et 3 membres dans l'équipe E2 (Le projet était de 4 membres, mais il y a eu un abandon le matin du début du cours). Pour la classe « hasard », les membres des trois équipes ont été répartis au hasard : l'équipe E4 « hasard 1 », l'équipe E5 « hasard 2 » et l'équipe E6 « hasard 3 ».

Attitude A11 : L'efficacité de l'équipe pour le travail à faire

Les statistiques descriptives de cette attitude nous donnent les moyennes et déviations standards suivantes pour chacune des équipes:

$$\begin{array}{lll} E1 : 40 \pm 1 & E3 : 29 \pm 7 & E5 : 38 \pm 3 \\ E2 : 39 \pm 1 & E4 : 37 \pm 4 & E6 : 34 \pm 7 \end{array}$$

L'équipe E1 obtient le meilleur résultat suivie par l'équipe E2. Ces deux équipes présentent beaucoup d'homogénéité pour les réponses de leurs membres comme le montrent les très faibles déviations standards. Suivent ensuite les équipes E5 puis E4. L'équipe E6 se retrouve à une valeur intermédiaire entre les 4 premières et la dernière équipe qui est encore l'équipe E3. Les diagrammes en boîtes pour chacune des équipes sont présentés à la figure 11. Ils suggèrent 3 groupes d'équipes : les équipes performantes E1 et E2, les équipes moyennes quant à leur performance E4, E5 et E6, et enfin l'équipe faible E3.

Attitude A13 : La rapidité de l'équipe pour le travail à faire

Les statistiques descriptives de cette attitude nous donnent les moyennes et déviations standards suivantes pour chacune des équipes:

$$\begin{array}{lll} E1 : 39 \pm 2 & E3 : 25 \pm 8 & E5 : 39 \pm 1 \\ E2 : 39 \pm 2 & E4 : 33 \pm 4 & E6 : 34 \pm 3 \end{array}$$

Nous pouvons observer une égalité entre 3 équipes : E1, E2 et E5. Ces équipes se perçoivent donc comme rapides pour le travail à accomplir. Viennent ensuite les équipes E6 et E4 qui ont des résultats intermédiaires. L'équipe E3 obtient le plus faible résultat pour la rapidité. Toujours beaucoup d'hétérogénéité dans les réponses des membres de cette équipe E3 comme le démontre sa déviation standard. La figure 12 présente les diagrammes en boîtes de l'analyse des rangs centiles qui figure dans les statistiques descriptives.

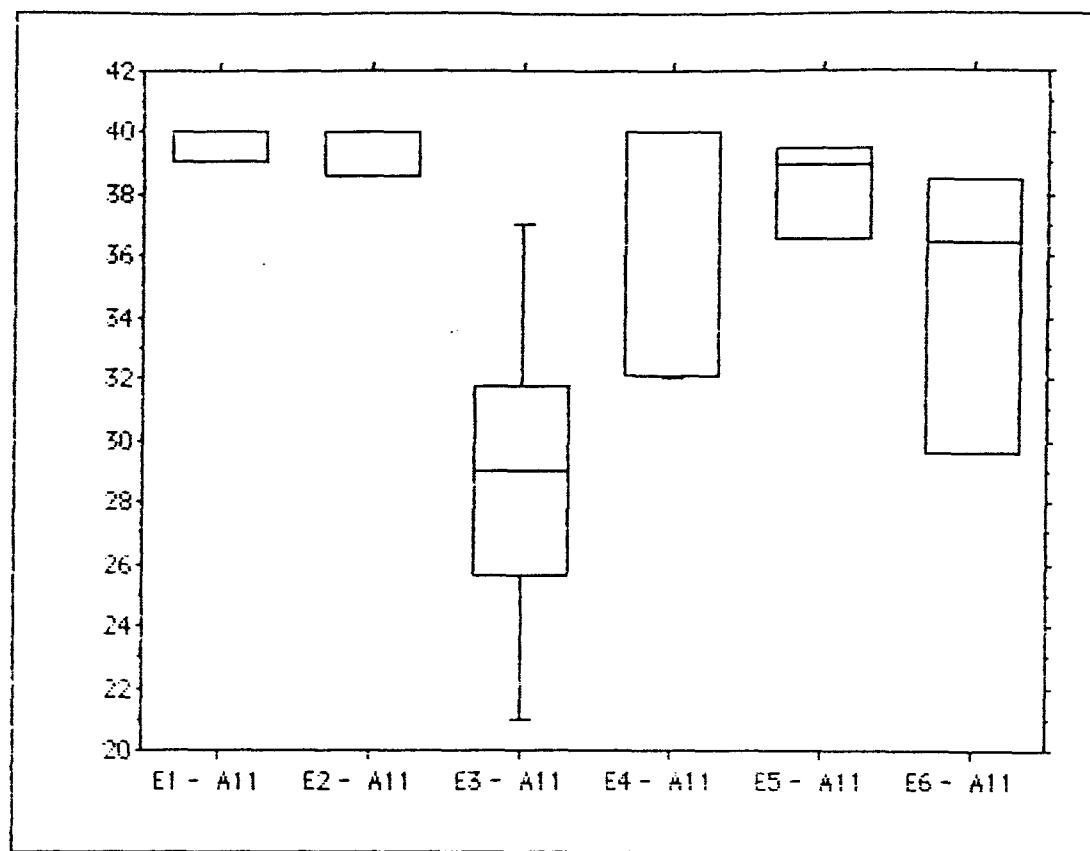


Figure 11. Efficacité de l'équipe pour le travail à faire

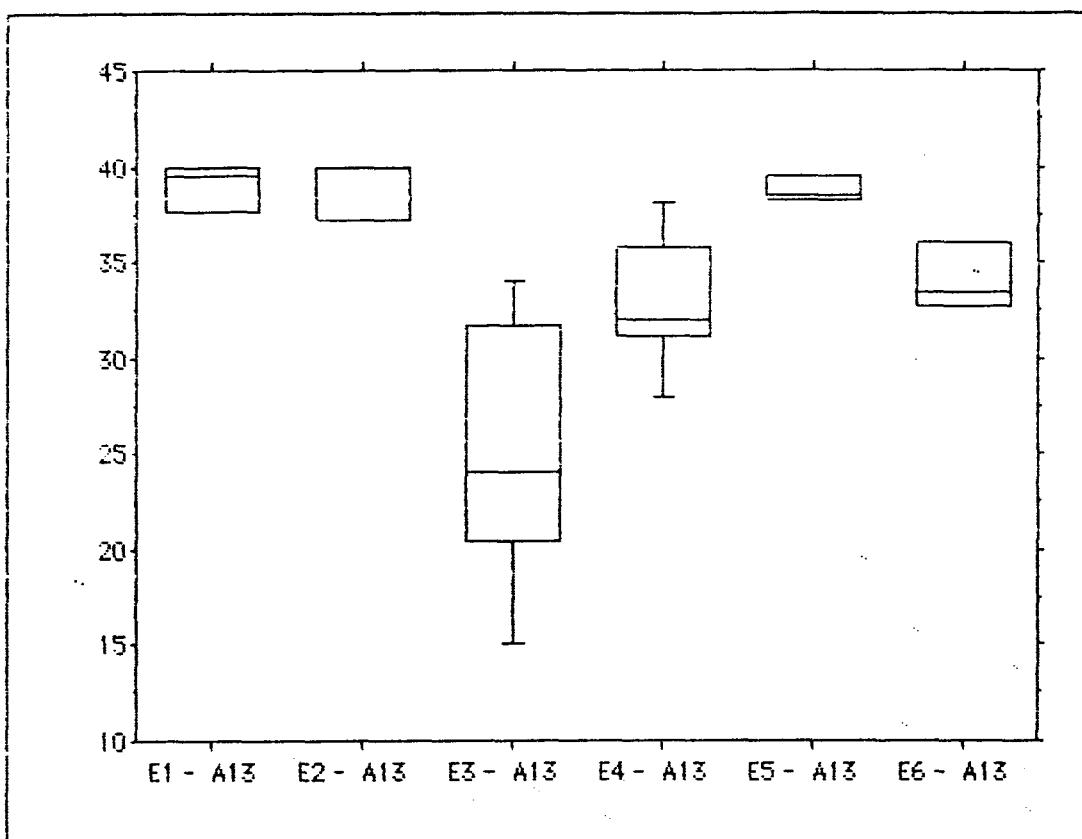


Figure 12. Rapidité de l'équipe pour le travail à faire

4.2.2.1 Attitudes individuelles dans les équipes

Les statistiques descriptives de la somme des attitudes individuelles (+ at. ind.) nous donnent les moyennes et déviations standards pour les six équipes :

équipe E1 : 196 ± 10	équipe E3 : 164 ± 31	équipe E5 : 184 ± 12
équipe E2 : 197 ± 7	équipe E4 : 194 ± 7	équipe E6 : 189 ± 12

Ces résultats sont-ils différents. Pour le vérifier nous allons poser l'hypothèse statistique suivante :

Hypothèse 4a : Il n'y a pas de différence significative entre les six équipes E1, E2, E3, E4, E5 et E6 pour la somme des attitudes individuelles.

Pour vérifier cette hypothèse statistique, nous avons effectué une analyse comparative pour données non paramétriques en utilisant le test de Kruskall Wallis. Nous avons alors obtenu $p = ,1476$, ce qui nous permet d'accepter l'hypothèse statistique 4a.

Les attitudes individuelles des étudiants des six équipes : « style et hasard », durant la démarche de résolution de problème étaient équivalentes.

4.2.2.2 Attitudes d'équipe dans les équipes

Les statistiques descriptives de la somme des attitudes d'équipe (+ at. eq.) ont permis d'obtenir les moyennes et déviations standards pour les deux classes :

équipe E1 : 333 ± 27	équipe E3 : 258 ± 43	équipe E5 : 320 ± 31
équipe E2 : 348 ± 11	équipe E4 : 326 ± 24	équipe E6 : 322 ± 33

Ces résultats sont-ils différents. Pour le vérifier nous allons poser l'hypothèse statistique suivante :

Hypothèse 4b: Il n'y a pas de différence significative entre les six équipes E1, E2, E3, E4, E5 et E6 pour la somme des attitudes d'équipe.

Pour vérifier cette hypothèse statistique, nous avons effectué une analyse comparative pour données non paramétriques en utilisant le test de Kruskall Wallis. Nous avons alors obtenu $p = ,0566$, ce qui nous permet de refuser l'hypothèse statistique 4b.

Les attitudes d'équipe à l'intérieur des équipes, durant la démarche de résolution de problème étaient différentes entre les équipes.

Par l'analyse des rangs centiles des statistiques descriptives, les diagrammes en boîtes de la figure 13 ont été obtenus. Ils illustrent cette différence. L'équipe 2 qui obtient le meilleur résultat se démarque légèrement de l'équipe E1. Les équipes E4, E5 et E6 occupent une position intermédiaire et l'équipe E3 démontre les moins bons résultats pour la somme des attitudes d'équipe.

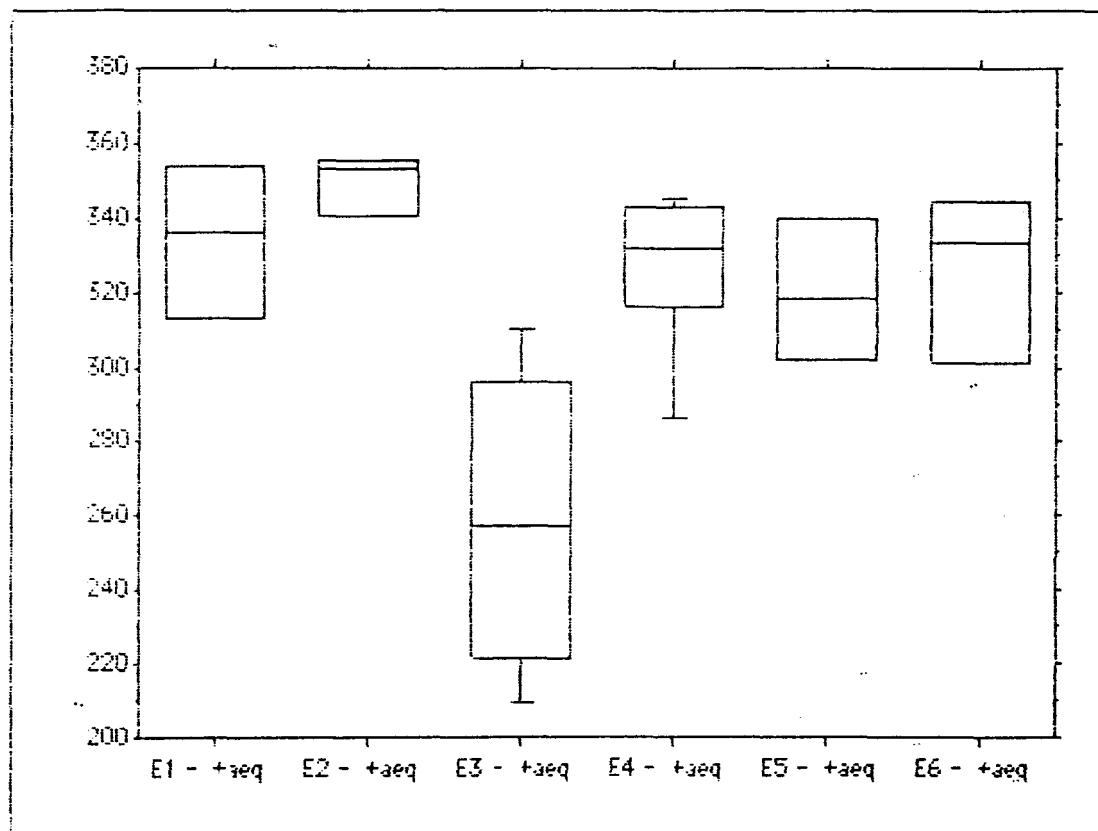


Figure 13. La somme des attitudes d'équipe pour les différentes équipes

4.3 La démarche de l'APP (approche par problème)

Nous nous interrogerons dans un premier temps à savoir si l'ensemble de la démarche de l'APP est différente entre les deux classes « style et hasard ». Puis, nous vérifierons si chacune des étapes de la démarche : compréhension du problème, tutorial 1, tutorial 2, tutorial 3 et enfin la résolution du problème comme telle est différente entre les deux classes. Le même travail sera refait pour l'ensemble de la démarche de l'APP puis de chacune de ses étapes, mais cette fois pour les six équipes : « E1, E2, E3, E4, E5 et E6. »

Selon le Dictionnaire actuel de l'éducation de Renald Legendre, l'APP signifie apprentissage par problèmes et a comme synonyme approche par problèmes. C'est une approche pédagogique qui consiste à confronter l'élève à des problèmes signifiants et motivants, réels ou fictifs, dans le but de développer son autonomie et son implication dans la résolution de ses problèmes personnels, sociaux et éducationnels.

Dans un premier temps il a été décidé d'évaluer la compréhension du problème chez les élèves à l'intérieur des classes, puis des équipes. Notre premier but était de savoir si l'organisation des classes comportant des équipes créées selon le style d'apprentissage ou selon le hasard permettait d'observer une différence de compréhension du problème. Le second but était de vérifier la même chose mais à l'intérieur des équipes plutôt que des classes. Puis, les étapes de résolution de problème portant les noms de tutorial 1, tutorial 2, tutorial 3 et finalement l'étape de résolution du problème, ont été évaluées de la même façon. Nous avons cru bon aussi de faire la somme des points accumulés (note totale du problème) lors de l'ensemble des étapes de l'APP. Le total des points pour l'ensemble de la démarche en APP était de 100. Chacune des 5 étapes valait 20 points. Tous ces résultats sont présentés dans la matrice complète des résultats de recherche à l'annexe V.

4.3.1 Résultats obtenus par les classes

Il s'agit ici de la note totale obtenue pour l'ensemble des étapes de l'APP qui est représentée dans la matrice des résultats par « PTOT ». L'analyse statistique descriptive pour la classe « style » et la classe « hasard » a permis de calculer les moyennes et les déviations standards suivantes :

$$\text{Classe « style » : } 47 \pm 12 \quad \text{et} \quad \text{Classe « hasard » : } 54 \pm 13$$

Ces résultats semblent nous indiquer une ressemblance entre les deux classes étant donné la déviation standard assez grande. De plus les résultats sont plutôt faibles et indiquent la difficulté pour les élèves de procéder par cette nouvelle méthode qui leur demande beaucoup d'autonomie et aussi de confronter leurs idées. Ce qui nous amène à proposer l'hypothèse statistique suivante :

Hypothèse 5 : Il n'y a pas de différence significative entre les notes des classes « style » et « hasard » pour l'ensemble de la démarche de l'APP.

Pour vérifier cette hypothèse statistique, nous avons effectué une analyse comparative pour données non paramétriques en utilisant le test de Mann-Whitney U. Cette hypothèse a été acceptée car le « p » du test a donné une valeur de ,0978.

La note finale pour l'ensemble des étapes de l'APP des deux classes : « style et hasard » est équivalente.

4.3.1.1 Compréhension du problème

L'analyse statistique descriptive de la compréhension du problème pour la classe « style » et la classe « hasard » a permis de calculer les moyennes et déviations standards suivants et nous indiquent une ressemblance entre les deux classes.

Classe « style » : 9 ± 4 et Classe « hasard » : 10 ± 1

Ce qui nous amène à proposer l'hypothèse statistique suivante :

Hypothèse 5a : Il n'y a pas de différence significative entre la classe « style » et la classe « hasard » pour la compréhension du problème

Pour vérifier cette hypothèse statistique, nous avons effectué une analyse comparative pour données non paramétriques en utilisant le test de Mann-Whitney U. Cette hypothèse a été acceptée car « p » = ,8614.

La compréhension du problème entre les deux classes : « style et hasard » est équivalente.

4.3.1.2 Tutorial 1

L'analyse statistique descriptive de l'étape Tutorial 1 (P.T1) pour la classe « style » et la classe « hasard » nous a permis d'obtenir les moyennes et déviations standards. Ces résultats nous indiquent une ressemblance entre les deux classes.

Classe « style » : 7 ± 4 et Classe « hasard » : 7 ± 3

Ce qui nous amène à proposer l'hypothèse statistique suivante :

Hypothèse 5b : Il n'y a pas de différence significative entre la classe « style » et la classe « hasard » pour le tutorial 1

Pour vérifier cette hypothèse statistique, nous avons effectué une analyse comparative pour données non paramétriques en utilisant le test de Mann-Whitney U. Cette hypothèse a été acceptée car « p » = ,2174.

L'étape du tutorial 1 entre les deux classes : « style et hasard » est équivalente.

4.3.1.3 Tutorial 2

L'analyse statistique descriptive de l'étape Tutorial 2 (P.T2) pour la classe « style » et la classe « hasard » a permis de calculer les moyennes et déviations standards. Ces résultats nous indiquent qu'il pourrait y avoir une différence entre les deux classes.

Classe « style » : 9 ± 4 et Classe « hasard » : 14 ± 1

Ce qui nous amène à proposer l'hypothèse statistique suivante :

Hypothèse 5c : Il n'y a pas de différence significative entre la classe « style » et la classe « hasard » pour le tutorial 2

Pour vérifier cette hypothèse statistique, nous avons effectué une analyse comparative pour données non paramétriques en utilisant le test de Mann-Whitney U. Cette hypothèse a été refusée, car « p » = ,0001.

Les résultats des deux classes « style » et « hasard » pour l'étape du tutorial 2 sont différents.

La figure 14 illustre les diagrammes en boîtes pour les notes obtenues lors du tutorial 2. Ces diagrammes proviennent de l'analyse des rangs centiles des statistiques descriptives. Nous voyons une nette démarcation entre les résultats obtenus par les deux classes. Pour la classe « hasard », les résultats sont plus homogènes entre les 3 équipes que pour la classe « style » où il y a beaucoup d'écart. Les meilleurs résultats sont donc obtenus par la classe « hasard ».

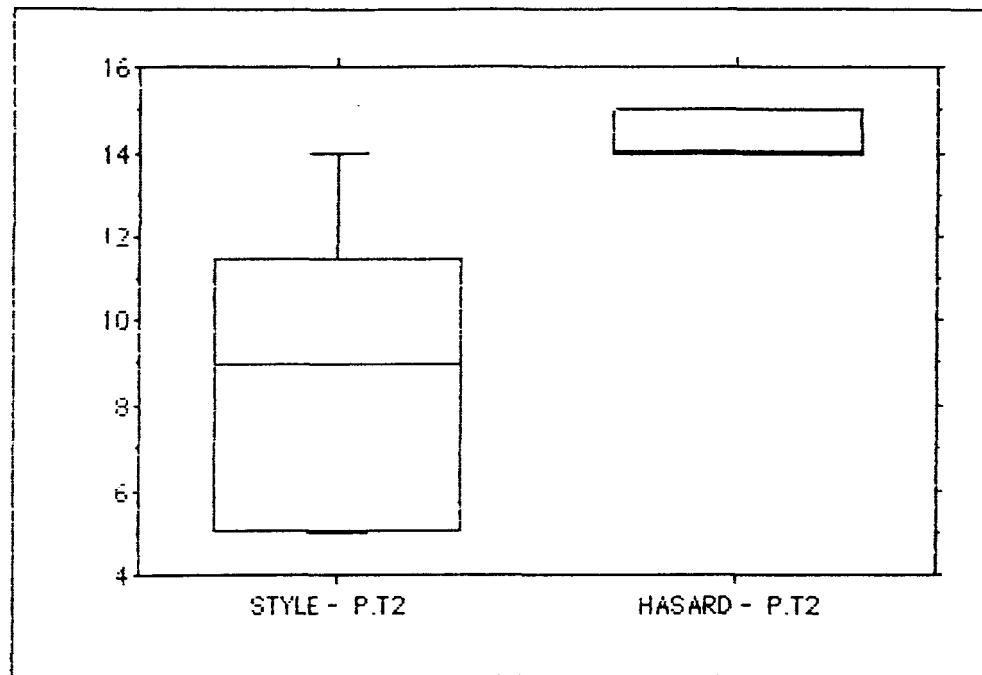


Figure 14. Résultats du tutorial 2 pour les deux classes

4.3.1.4 Tutorial 3

L'analyse statistique descriptive de l'étape Tutorial 3 (P.T3) pour la classe « style » et la classe « hasard » a permis d'obtenir les moyennes et déviations standards suivants:

$$\text{Classe « style » : } 9 \pm 5 \quad \text{et} \quad \text{Classe « hasard » : } 12 \pm 6$$

Ces résultats suggèrent une différence entre les deux classes. Cependant, les déviations standards sont élevées. Ce qui nous amène à proposer l'hypothèse statistique suivante :

Hypothèse 5d : Il n'y a pas de différence significative entre la classe « style » et la classe « hasard » pour le tutorial 3.

Pour vérifier cette hypothèse statistique, nous avons effectué une analyse comparative pour données non paramétriques en utilisant le test de Mann-Whitney U. Cette hypothèse a été acceptée car « p » = ,4398.

Les résultats des deux classes : « style et hasard » pour l'étape du tutorial 3 sont équivalents.

4.3.1.5 Résolution du problème

L'analyse statistique descriptive de la résolution du problème pour la classe « style » et la classe « hasard » a permis d'obtenir les moyennes et les déviations standards suivants :

Classe « style » : 10 ± 7 et Classe « hasard » : 10 ± 7

Elles semblent nous indiquer une ressemblance entre les deux classes. Ce qui nous amène à proposer l'hypothèse statistique suivante :

Hypothèse 5e: Il n'y a pas de différence significative entre la classe « style » et la classe « hasard » pour la résolution du problème

Pour vérifier cette hypothèse statistique, nous avons effectué une analyse comparative pour données non paramétriques en utilisant le test de Mann-Whitney U. Cette hypothèse a été acceptée, car « p » = ,9548.

La résolution du problème entre les deux classes : « style et hasard » est équivalente.

4.3.2 Résultats obtenus par les équipes

Il s'agit ici de la note totale obtenue pour l'ensemble des étapes de l'APP qui est représentée dans la matrice des résultats par « PTOT ». Les résultats obtenus par chacune des équipes (Il n'y a pas de déviation standard car tous les membres à l'intérieur d'une équipe obtiennent la même note) semble nous indiquer des différences entre les six équipes. Les résultats (notes obtenues en %) sont plutôt faibles et indiquent la difficulté pour les élèves de procéder par cette nouvelle méthode qui leur demande beaucoup d'autonomie et aussi de confronter leurs idées.

Équipe 1 (E1) : 63 %

Équipe 2 (E2) : 43 %

Équipe 3 (E3) : 36 %

Équipe 4 (E4) : 54 %

Équipe 5 (E5) : 70 %

Équipe 6 (E6) : 37 %

Ce qui nous amène à proposer l'hypothèse statistique suivante :

Hypothèse 6 : Il n'y a pas de différence significative entre les notes des équipes E1, E2, E3, E4, E5 et E6 pour l'ensemble de la démarche de l'APP.

Pour vérifier cette hypothèse statistique, nous avons effectué une analyse comparative pour données non paramétriques en utilisant le test de Kruskall Wallis. Cette hypothèse a été refusée car le « p » du test a donné une valeur de ,0002.

Les notes finales pour l'ensemble des étapes de l'APP des six équipes sont effectivement différentes.

La figure 15, illustre par des histogrammes, les notes obtenues par les six équipes pour l'ensemble de la démarche de l'APP. L'équipe 5 est la plus performante, suivie de l'équipe 1 puis de l'équipe 4. Viennent ensuite dans l'ordre l'équipe 2, l'équipe 6 et l'équipe 3 qui obtient encore une fois la note la plus faible.

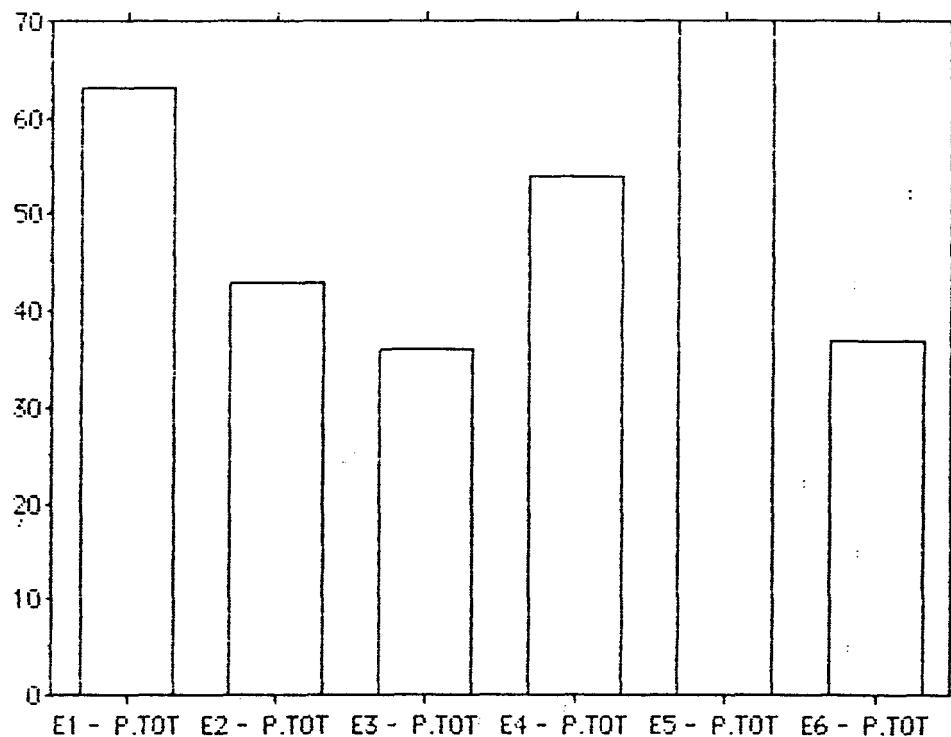


Figure 15. Histogrammes de la note totale pour l'APP des six équipes.

4.3.2.1 Compréhension du problème

Il s'agit ici de la note obtenue sur 20 points pour la première étape de l'APP : la compréhension du problème. Les résultats pour les équipes E1, E2, E3, E4, E5 et E6 sont les suivants et il est à mentionner qu'il n'y a pas de déviation standard car tous les membres à l'intérieur d'une équipe obtiennent la même note. Il semble y avoir des différences entre les six équipes.

Équipe 1 (E1) : 10	Équipe 2 (E2) : 2	Équipe 3 (E3) : 12
Équipe 4 (E4) : 11	Équipe 5 (E5) : 10	Équipe 6 (E6) : 10

Ce qui nous amène à proposer l'hypothèse statistique suivante :

Hypothèse 6a : Il n'y a pas de différence significative entre les notes des équipes E1, E2, E3, E4, E5 et E6 pour l'étape de la compréhension du problème.

Pour vérifier cette hypothèse statistique, nous avons effectué une analyse comparative pour données non paramétriques en utilisant le test de Kruskall Wallis. Cette hypothèse a été refusée car le « p » du test a donné une valeur de ,0002.

Les notes obtenues pour l'étape de la compréhension du problème des six équipes sont différentes.

La figure 16 (page suivante) illustre par des histogrammes les notes obtenues par les six équipes pour l'étape de la compréhension du problème. Toutes les équipes ont à peu près obtenu la même note, sauf l'équipe 2 qui vraiment est en « chute libre ». Serait-ce qu'il est très difficile d'arriver à un consensus avec des styles différents. Rappelons que cette équipe a été formée au départ avec des membres ayant tous des styles d'apprentissage différents. Et que cette étape, surtout lorsque le temps est limité est la plus difficile pour ce genre d'équipe ? L'équipe 3 quant à elle s'illustre pour la première fois en obtenant la note la plus élevée, soit un 12 par rapport aux 11 et 10 des équipes 1,4,5 et 6. Cependant, la différence est minime entre ces équipes.

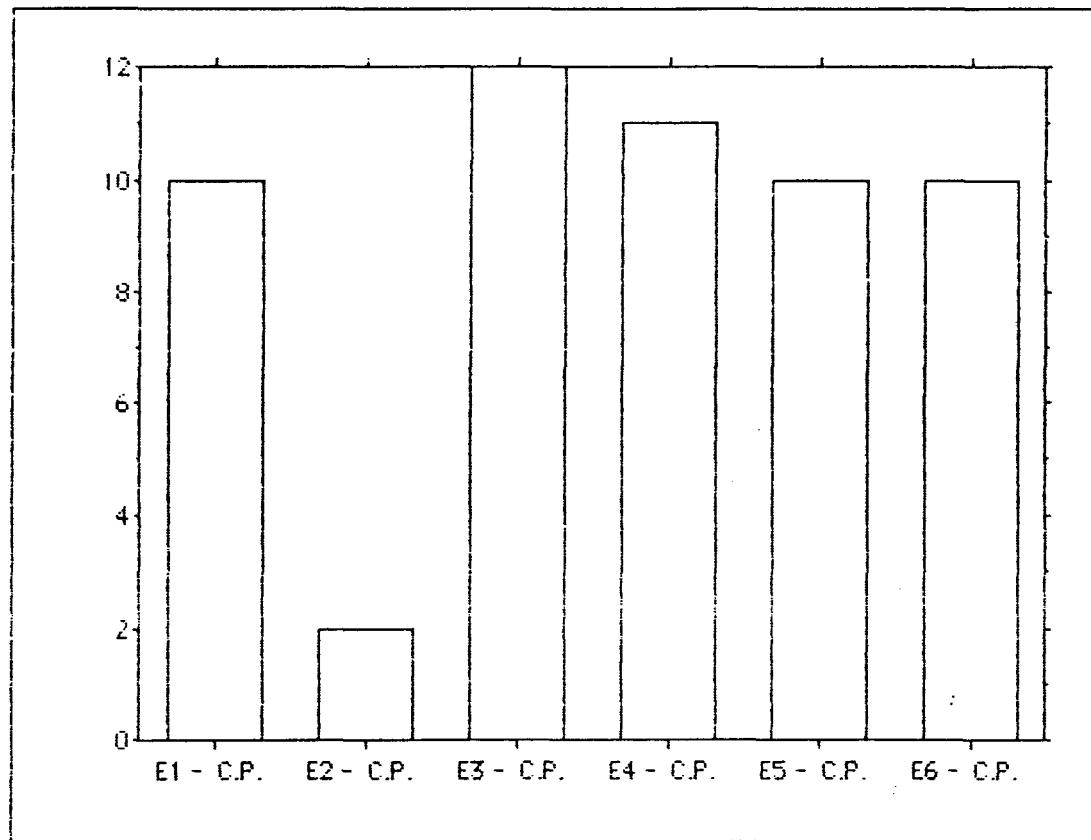


Figure 16. Histogrammes de la note obtenue pour la compréhension du problème par les six équipes.

4.3.2.2 Tutorial 1

Les notes obtenues sur 20 points pour la seconde étape de l'APP , pour les équipes E1, E2, E3, E4, E5 et E6 sont les suivantes :

Équipe 1 (E1) : 12	Équipe 2 (E2) : 2	Équipe 3 (E3) : 5
Équipe 4 (E4) : 5	Équipe 5 (E5) : 12	Équipe 6 (E6) : 6

Ce qui nous amène à proposer l'hypothèse statistique suivante :

Hypothèse 6b : Il n'y a pas de différence significative entre les notes des équipes E1, E2, E3, E4, E5 et E6 pour le tutorial 1.

Pour vérifier cette hypothèse statistique, nous avons effectué une analyse comparative pour données non paramétriques en utilisant le test de Kruskall Wallis. Cette hypothèse a été refusée car le « p » du test a donné une valeur de ,0002 donc, les résultats de l'étape : tutorial 1, sont différents pour les six équipes. La figure 17 illustre par des histogrammes les notes obtenues par les six équipes pour cette étape. L'équipe 2 (styles hétérogènes) éprouve encore de grandes difficultés d'après la note obtenue. Suivent les équipes 3 et 4 et de près l'équipe 6 qui éprouvent elles aussi des difficultés. Seules les équipes 1 et 5 semblent se débrouiller dans cette étape de l'APP.

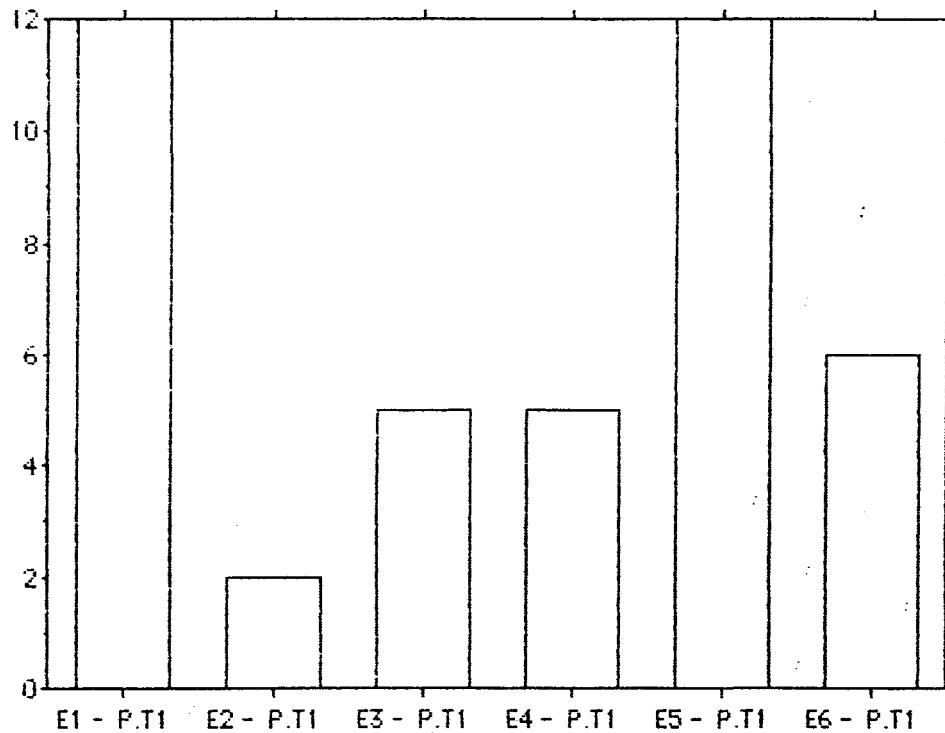


Figure 17. Histogrammes de la note obtenue pour le tutorial 1 par les six équipes.

4.3.2.3 Tutorial 2

Il s'agit ici de la note obtenue sur 20 points pour la troisième étape de l'APP pour les équipes E1, E2, E3, E4, E5 et E6. Les résultats sont les suivants :

Équipe 1 (E1) : 9	Équipe 2 (E2) : 14	Équipe 3 (E3) : 5
Équipe 4 (E4) : 15	Équipe 5 (E5) : 14	Équipe 6 (E6) : 14

Nous proposons donc l'hypothèse statistique suivante :

Hypothèse 6c : Il n'y a pas de différence significative entre les notes des équipes E1, E2, E3, E4, E5 et E6 pour le tutorial 2.

Pour vérifier cette hypothèse statistique, nous avons effectué une analyse comparative pour données non paramétriques en utilisant le test de Kruskall Wallis. Cette hypothèse a été rejetée car le « p » du test a donné une valeur de ,0002. **Les résultats obtenus à l'étape : tutorial 2 sont différents pour les six équipes.** La figure 18 illustre par des histogrammes les notes obtenues par les six équipes pour cette étape. C'est l'équipe 3 qui éprouve des difficultés, suivie par l'équipe 1. L'équipe 4 obtient la meilleure note suivie par les trois autres équipes : 2, 5 et 6, qui obtiennent une note identique.

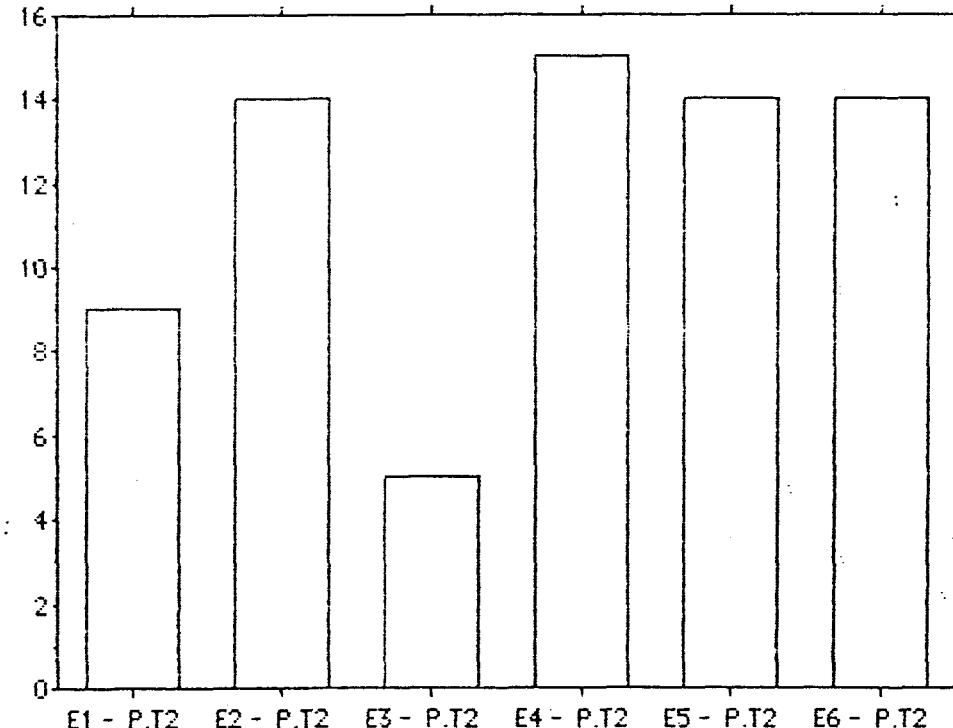


Figure 18. Histogrammes des notes obtenues pour le tutorial 2 par les six équipes.

4.3.2.4 Tutorial 3

Il s'agit ici de la note obtenue sur 20 points pour la quatrième étape de l'APP pour les équipes E1, E2, E3, E4, E5 et E6. Les résultats sont les suivants :

Équipe 1 (E1) : 16
Équipe 4 (E4) : 17

Équipe 2 (E2) : 5
Équipe 5 (E5) : 14

Équipe 3 (E3) : 6
Équipe 6 (E6) : 3

et nous amènent à proposer l'hypothèse statistique suivante :

Hypothèse 6d : Il n'y a pas de différence significative entre les notes des équipes E1, E2, E3, E4, E5 et E6 pour le tutorial 3.

Pour vérifier cette hypothèse statistique, nous avons effectué une analyse comparative pour données non paramétriques en utilisant le test de Kruskall Wallis. Cette hypothèse a été infirmée car le « p » du test a donné une valeur de ,0002. **Les notes obtenues pour l'étape : tutorial 3 sont différentes pour les six équipes.** La figure 19 illustre par des histogrammes les notes obtenues par les six équipes pour cette étape. C'est l'équipe 6 qui éprouve des difficultés, suivie par l'équipe 2 puis l'équipe 3. L'équipe 4 obtient la meilleure note suivie par l'équipe 1 et l'équipe 5.

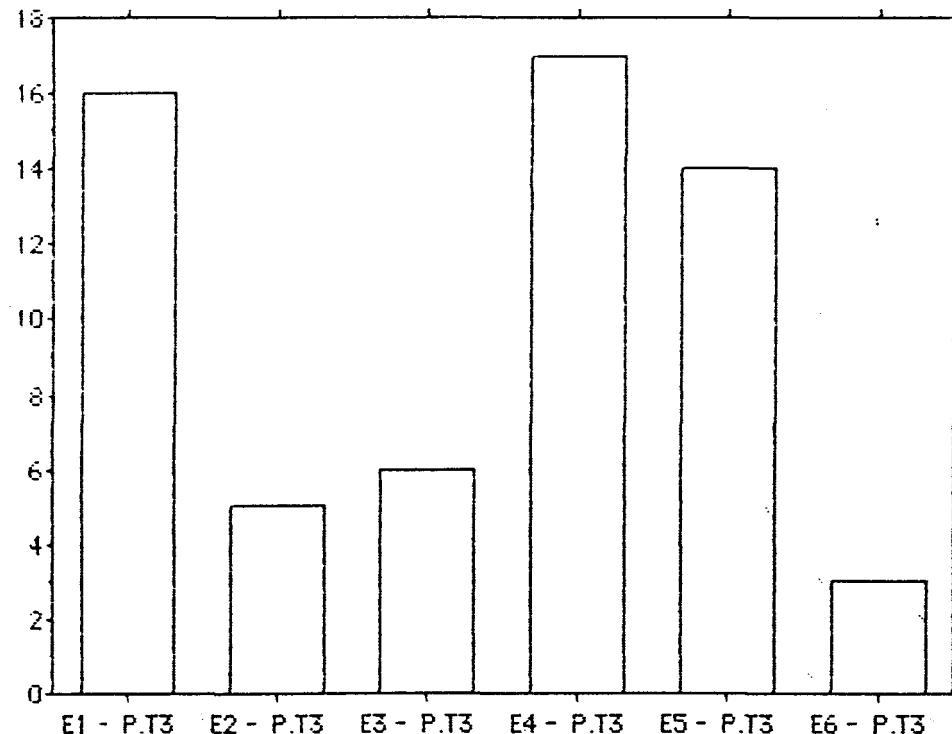


Figure 19. Histogrammes des notes obtenues pour le tutorial 3 par les six équipes

4.3.2.5 Résolution du problème

Il s'agit ici de la note obtenue sur 20 points pour la dernière étape de l'APP pour les équipes E1, E2, E3, E4, E5 et E6. Les résultats sont les suivants :

Équipe 1 (E1) : 10
Équipe 4 (E4) : 6

Équipe 2 (E2) : 20
Équipe 5 (E5) : 20

Équipe 3 (E3) : 4
Équipe 6 (E6) : 4

et nous amènent à proposer l'hypothèse statistique suivante :

Hypothèse 6e : Il n'y a pas de différence significative entre les notes des équipes E1, E2, E3, E4, E5 et E6 pour la résolution du problème.

Le test de Kruskall Wallis nous permet de refuser cette hypothèse, car le « p » du test a donné une valeur de ,0002. **Les notes obtenues pour l'étape : résolution du problème par les six équipes sont différentes.** La figure 20 illustre par des histogrammes les notes obtenues par les six équipes pour cette étape. Ce sont les équipes 2 et 5 qui obtiennent une note parfaite pour cette étape qui est en fait la synthèse du problème et sa solution. Suit l'équipe 1 avec la moitié des notes puis les équipes 4, 6 et 3 qui éprouvent des difficultés à cette étape.

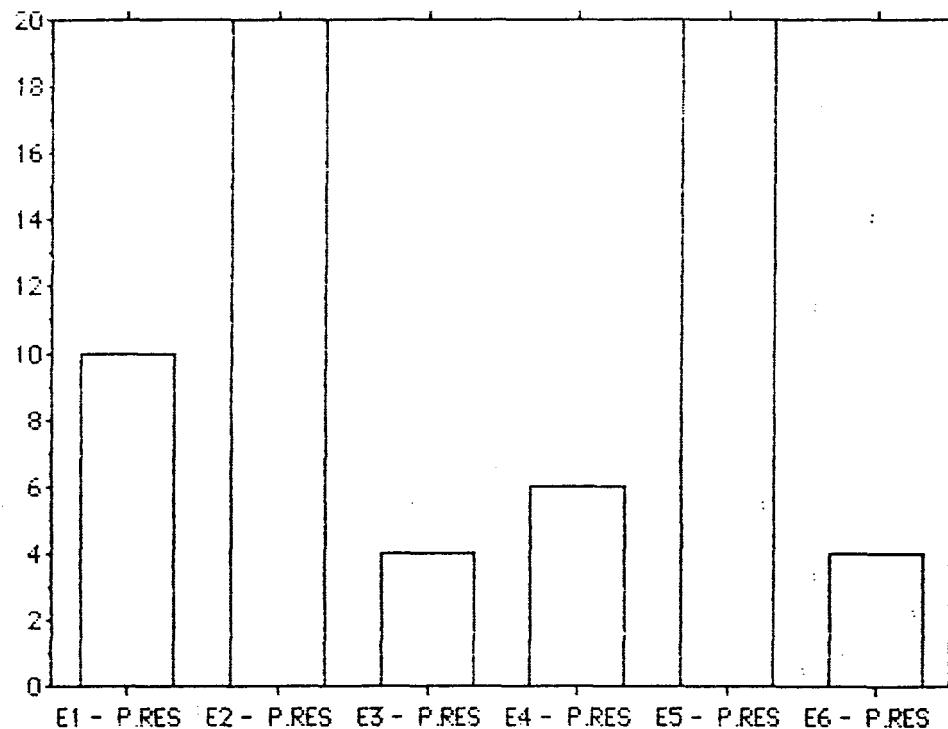


Figure 20. Histogrammes obtenus pour la résolution du problème par les six équipes

4.4 Note finale pour le cours de Pollution de l'air

Nous voulons ici vérifier dans un premier temps si il y a eu une différence de résultats pour la note finale obtenue par chacune des classes « style » et « hasard » pour l'ensemble du cours de Pollution de l'air. Dans un second temps, nous referons cette vérification pour les équipes E1, E2, E3, E4, E5 et E6.

L'ensemble du cours de Pollution de l'air a été évalué par 2 examens théoriques d'une valeur totale de 50 points, par la démarche de l'APP d'une valeur de 20 points et par des travaux pratiques sur le terrain et en laboratoire présentés sous forme de rapports, d'une valeur de 30 points. Les résultats obtenus par les 2 classes puis par les équipes à l'intérieur de chaque classe seront présentés ainsi que leur analyse et interprétation.

4.4.1 Note finale pour les classes

La note finale obtenue pour la classe « style » a été de $74 \pm 6\%$ tandis que celle obtenue par la classe « hasard » a été de $81 \pm 5\%$. Nous avons aussi effectué une analyse comparative pour données non paramétriques en utilisant le test de Mann-Whitney U pour vérifier l'hypothèse statistique suivante :

Hypothèse 7 : Il n'y a pas de différence significative entre les moyennes académiques des deux classes concernant la note finale du cours de Pollution de l'air.

Les résultats du test statistique nous indiquent un $p = ,0177$, donc l'hypothèse 7 est refusée :

Les moyennes académiques des deux classes : « style et hasard » concernant la note finale du cours de Pollution de l'air sont différentes.

L'analyse des rangs centiles des statistiques descriptives nous a permis d'illustrer à la figure 21, ces notes finales pour les deux classes à l'aide de diagrammes en bâton. Le rendement final pour le cours de Pollution de l'air est supérieur pour la classe « hasard » par rapport à la classe « style ».

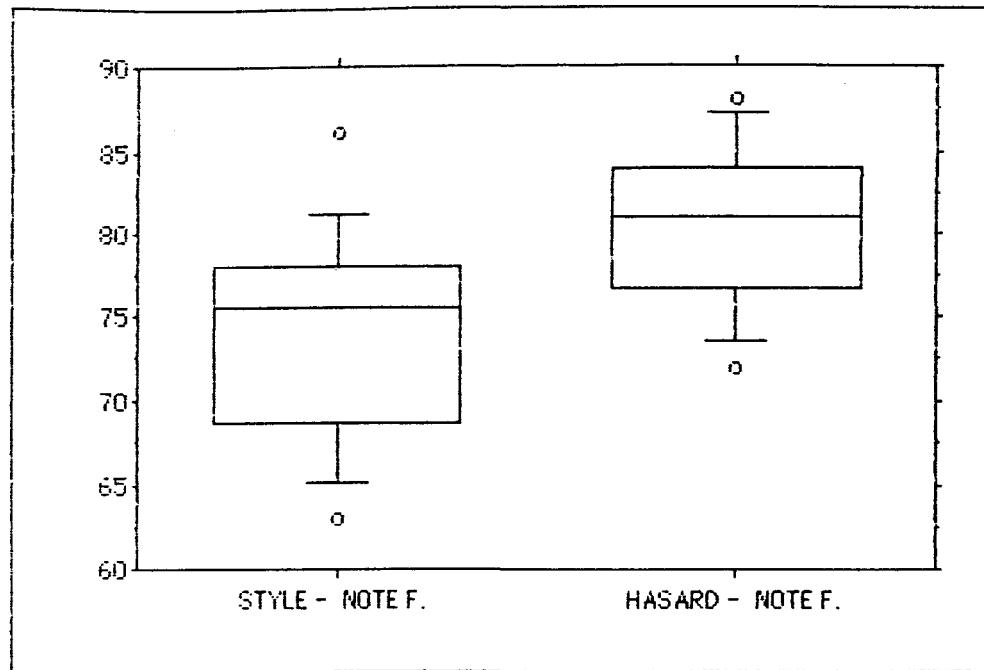


Figure 21. Notes finales du cours de Pollution de l'air pour les classes.

4.4.2 Note finale pour les équipes

Les moyennes académiques et déviations standards pour la note finale du cours de chacune des équipes ont été obtenues par les statistiques descriptives :

Équipe 1(E1): $79 \pm 5\%$ Équipe 2 (E2) : $65 \pm 2\%$ Équipe 3 (E3) : $75 \pm 4\%$

Équipe 4(E4): $81 \pm 5\%$ Équipe 5 (E5) : $84 \pm 4\%$ Équipe 6 (E6) : $77 \pm 3\%$

Nous voulons vérifier si ces moyennes étaient différentes significativement en utilisant le test de Kruskal-Wallis pour l'analyse comparative non paramétrique de ces données. Les résultats ont permis de vérifier l'hypothèse statistique suivante :

Hypothèse 8 : Il n'y a pas de différence significative entre les moyennes académiques pour la note finale du cours des 6 équipes.

Les résultats du test statistique nous indiquent un $p = ,0147$ et donc, l'hypothèse 8 est refusée.

Les moyennes académiques pour la note finale du cours pour les six équipes : « homogène E1 », « hétérogène E2 », « autre E3 », « hasard 1 E4 », « hasard 2 E5 » et « hasard 3 E6 » sont différentes.

Ces résultats et les hypothèses statistiques 7 et 8 infirmées nous ont permis de conclure que nos classes et équipes n'étaient pas équivalentes quant aux résultats académiques pour la note finale du cours de Pollution de l'air. La figure 22 illustre par des diagrammes en boîtes, la note finale (N.F.) obtenue par chacune des équipes. C'est l'équipe 5 qui obtient le meilleur résultat suivie de l'équipe 4 puis de l'équipe 1. L'équipe 6 obtient une note intermédiaire parmi les équipes suivie de près par l'équipe 3. C'est cependant l'équipe 2 qui obtient le plus faible résultat. Nous avons voulu donner ces résultats finaux à titre indicatif seulement. Ce qui nous importe le plus cependant dans le cadre de cette recherche, c'est l'aspect « approche par problème » qui représente en fait 20% de la note finale.

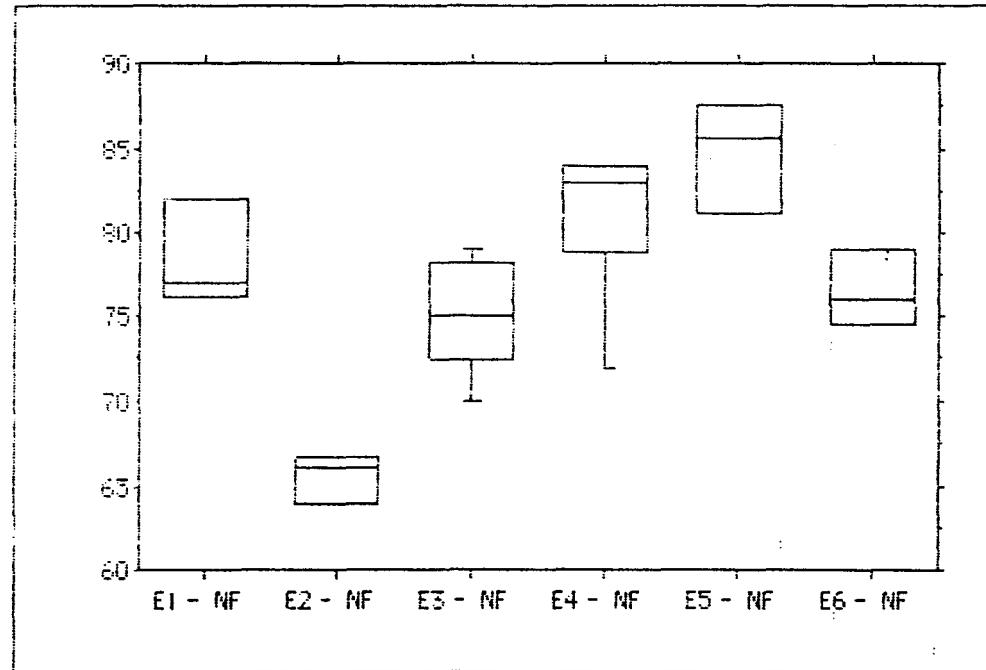


Figure 22. Histogrammes des notes finales des équipes pour le cours de Pollution de l'air.

4.5 Évolution du style d'apprentissage

Le style d'apprentissage d'ensemble des classes « style » puis « hasard », puis des équipes E1, E2, E3, E4, E5 et E6 a-t-il évolué durant cette période de temps ? Il s'est écoulé environ 1 mois entre la passation du premier test de style d'apprentissage par les élèves et celle du second test. Le style d'apprentissage des individus puis des équipes qu'ils composent a-t-il évolué durant cette période de temps ?

Nous nous proposons de traiter de l'ensemble de ces résultats d'une manière plus qualitative que quantitative quant à leur vue globale, même si nous utiliserons des résultats quantitatifs pour y arriver. Nous avons utilisé la procédure décrite à la section 3.3.1 Test du style d'apprentissage de Kolb pour déterminer les pourcentages respectifs attribués à chacune des composantes du style d'apprentissage (divergeur, assimilateur, convergeur et adaptateur) de chaque élève. Les statistiques descriptives ont permis de calculer les moyennes pour chaque classe et par la suite pour les six équipes de chacune des composantes du style en pourcentage, avant et après le projet.

Ce qui nous intéresse ici est d'avoir le portrait des classes et des équipes quant aux quatre facettes du style d'apprentissage au début de la recherche et de le comparer au portrait obtenu à la fin de la recherche. Nous avons utilisé le test de Wilcoxon Signed Rank pour comparer chacune des composantes du style avant et après le projet. Les composantes du style ont reçu comme symbole avant le projet : Div1, Ass1, Conv1, Adap1. Après le projet ces composantes ont été représentées par Div2, Ass2, Conv2 et Adap2.

4.5.1 Évolution du style d'apprentissage au sein des classes

Les résultats sont présentés dans le tableau VI et regroupent les moyennes pour chaque classe des différentes composantes du style d'apprentissage avant et après le projet. Les chiffres de ce tableau représentent la moyenne obtenue pour chaque classe à partir des résultats de chacun des étudiants aux deux tests du style d'apprentissage. Ces moyennes ont été obtenues par les statistiques descriptives des classes. A partir de ces moyennes, nous avons obtenu les figures 23 et 24, véritables portraits de la situation prévalant avant le projet et de celle prévalant après le projet pour la classe « style » et la classe « hasard ».

La figure 23 nous révèle que la classe « style » a doublé le pourcentage de sa composante « convergeur ». Nous poserons ici l'hypothèse statistique no. 9 :

Hypothèse 9 : Il n'y a pas de différence significative entre les résultats du premier test de style d'apprentissage et ceux du deuxième test pour la classe « style ».

Tableau VI. Répartition des composantes (%) du style d'apprentissage par classe, avant et après le projet

CLASSE	AVANT LE PROJET				APRÈS LE PROJET			
	DIVERGEUR	ASSIMILATEUR	CONVERGEUR	ADAPTATEUR	DIVERGEUR	ASSIMILATEUR	CONVERGEUR	ADAPTATEUR
STYLE	39	26	11	25	23	31	25	21
HASARD	29	18	8	45	56	12	0	32

L'analyse statistique comparative par le test de Wilcoxon (données non paramétriques) démontre que ce changement est significatif, car $p=,0687$ pour la composante convergeur, $p=,221$ pour la composante divergeur, $p=,8886$ pour la composante assimilateur et $p=,7667$ pour la composante adaptateur. Seule la composante convergeur présente un changement significatif entre les deux tests de style d'apprentissage.

Le résultat de cette analyse nous amène à refuser l'hypothèse 9 pour la composante convergeur et à la confirmer pour les autres composantes. Nous concluons que :

Pour la classe « style », les pourcentages de la composante convergeur des deux tests de style d'apprentissage avant et après le projet de recherche sont différents, mais pas pour les trois autres composantes : divergeur, assimilateur et adaptateur.

La répartition finale après le projet de recherche de chacune des composantes du style d'apprentissage atteint presqu'une égalité pour les quatre, comme le démontre le schéma du bas de la figure 23. Théoriquement, d'après Kolb, cette classe possède après le projet, un équilibre entre les quatre modes du style d'apprentissage.

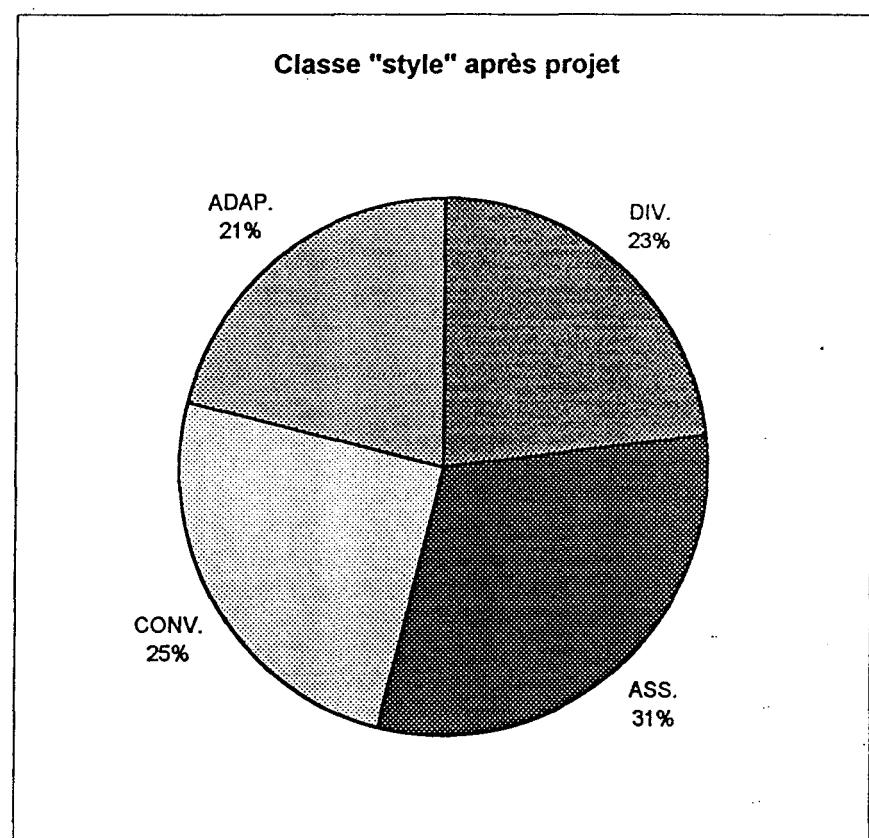
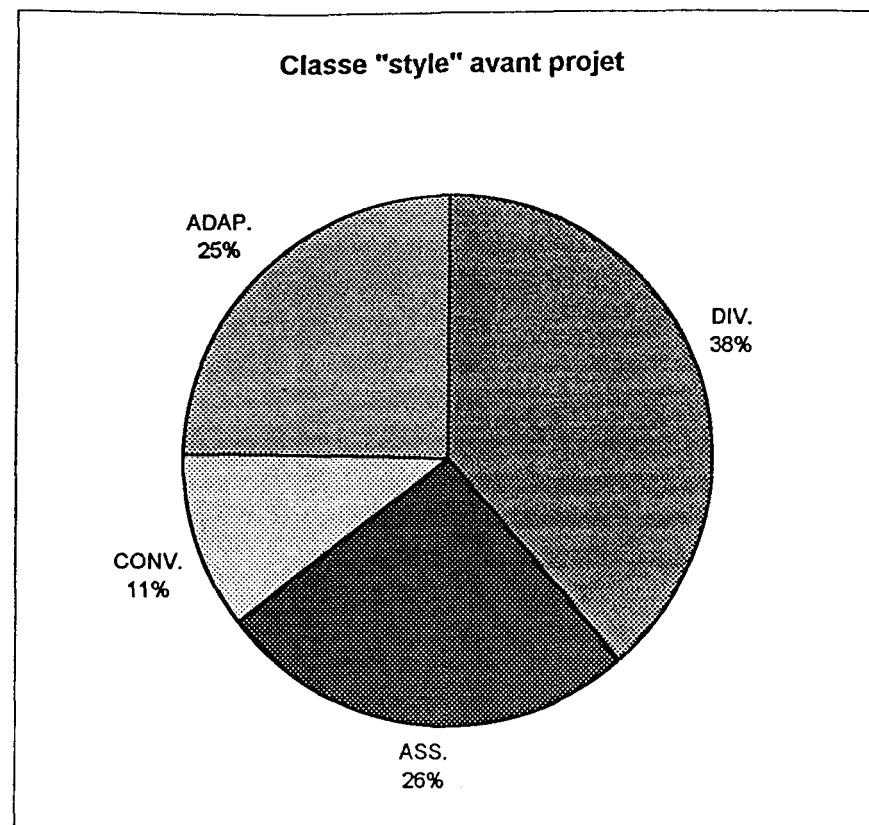


Figure 23. Répartition des pourcentages de chacune des composantes du style avant et après le projet de recherche pour la classe « style ».

Examinons maintenant la situation de la classe « hasard ». La figure 24 nous révèle que la classe « hasard » a doublé le pourcentage de sa composante « divergeur » et fait disparaître complètement sa composante « convergeur ». Nous poserons ici l'hypothèse statistique no. 10 :

Hypothèse 10 : Il n'y a pas de différence significative entre les résultats du premier test de style d'apprentissage et ceux du deuxième test pour la classe « hasard ».

L'analyse statistique comparative par le test de Wilcoxon (données non paramétriques) démontre que ce changement est significatif, car $p= ,0277$ pour la composante convergeur, $p= ,0165$ pour la composante divergeur, $p= ,0926$ pour la composante assimilateur et $p= ,1609$ pour la composante adaptateur. Les composantes convergeur et divergeur présentent un changement significatif entre les deux tests de style d'apprentissage.

Le résultat de cette analyse nous amène à refuser l'hypothèse 10 pour les composantes convergeur et divergeur et à l'accepter pour les autres composantes.

D'après les résultats du test de Wilcoxon, nous concluons que :

Pour la classe « hasard », les pourcentages des composantes convergeur et divergeur des deux tests de style d'apprentissage avant et après le projet de recherche sont différents, mais pas ceux des deux autres composantes : assimilateur et adaptateur.

La répartition finale après le projet de recherche de chacune des composantes du style d'apprentissage montre bien l'augmentation du pourcentage de la composante divergeur et la disparition de la composante convergeur comme l'illustre la figure 24.

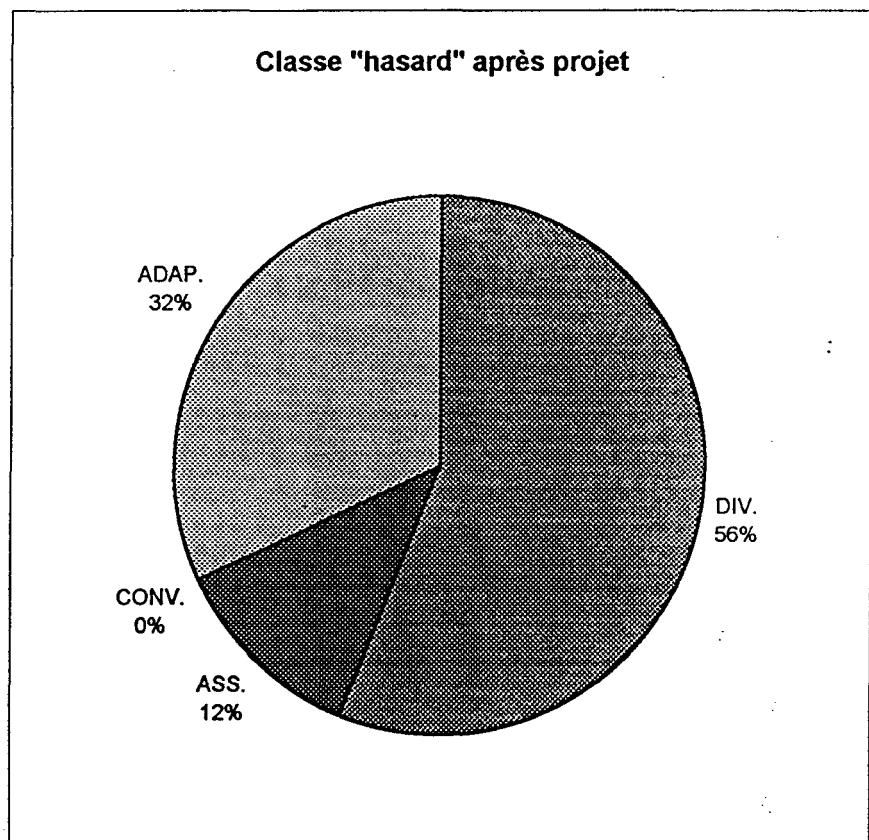
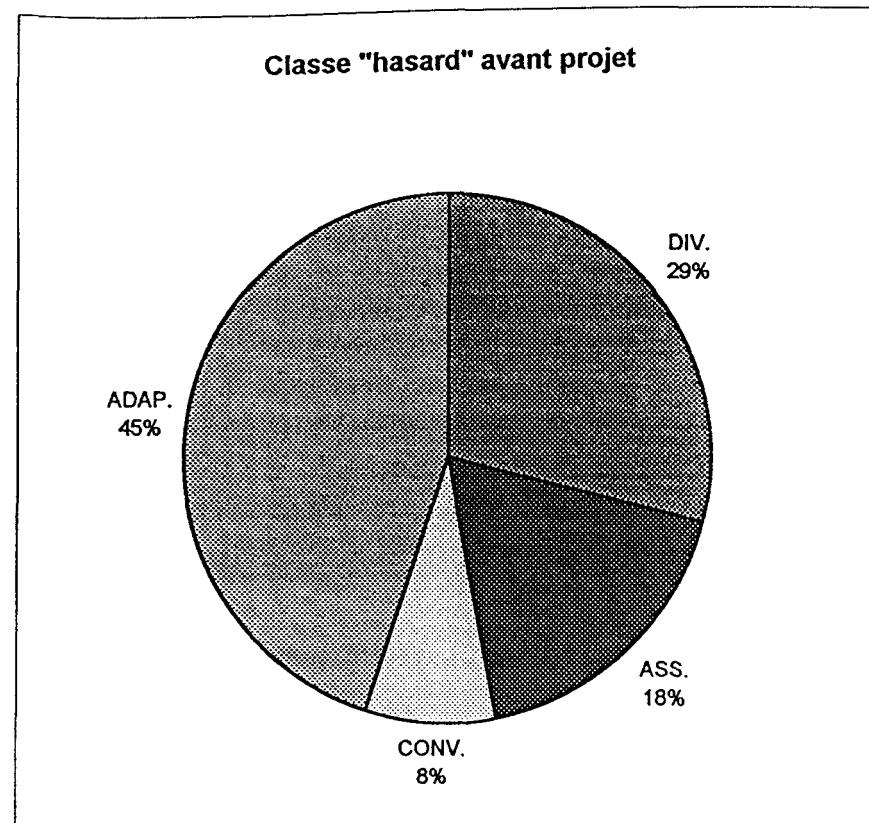


Figure 24. Répartition des pourcentages de chacune des composantes du style avant et après le projet de recherche pour la classe « hasard ».

4.5.2 Évolution du style d'apprentissage au sein des équipes

Les résultats sont présentés dans le tableau VII (page suivante) et regroupent les moyennes pour chaque équipe des différentes composantes du style d'apprentissage avant et après le projet. Ces moyennes ont été calculées par les statistiques descriptives à partir des résultats de chacun des étudiants aux deux tests du style d'apprentissage. A partir des moyennes, nous avons obtenu les figures 25 à 30 inclusivement. Ces figures représentent les portraits des composantes du style de chaque équipe avant et après le projet de recherche. Nous poserons ici l'hypothèse statistique suivante :

Hypothèse 11 : Il n'y a pas de différence significative entre les résultats du premier test de style d'apprentissage et ceux du deuxième test pour les différentes équipes.

Pour le vérifier, nous avons fait l'analyse statistique comparative par le test de Wilcoxon (données non paramétriques) en comparant les pourcentages de chacune des composantes du style lors du premier test (avant le projet) avec ceux obtenus pour chacune des composantes du style lors du second test (après projet). Les valeurs du « p » du test statistique pour chaque comparaison des composantes se retrouvent au tableau VIII.

Tableau VIII. Résultats du test de Wilcoxon pour les équipes

	Divergeur p	Assimilateur p	Convergeur p	Adaptateur p
E1	,0679*	,2850	,1088	1,0000
E2	,4142	,6547	,2850	1,0000
E3	,1088	,1088	,1797	,6547
E4	,0656*	,1797	,3173	,1797
E5	,4652	,1797	,1797	,5930
E6	,1797	1,0000	,1088	1,0000

*Ces valeurs sont considérées comme différentes bien qu'à la limite de l'acceptabilité (p = 005).

Tableau VII. Répartition des composantes (%) du style d'apprentissage par équipe avant et après le projet

CLASSE	ÉQUIPE	AVANT LE PROJET				APRÈS LE PROJET			
		DIVERGEUR	ASSIMILATEUR	CONVERGEUR	ADAPTATEUR	DIVERGEUR	ASSIMILATEUR	CONVERGEUR	ADAPTATEUR
STYLE	1	63	1	1	35	8	42	12	38
	2	6	32	29	33	2	18	52	28
	3	39	41	7	13	48	30	18	4
HASARD	4	26	17	3	54	64	2	0	34
	5	33	24	11	32	51	21	0	28
	6	29	15	9	47	50	15	0	35

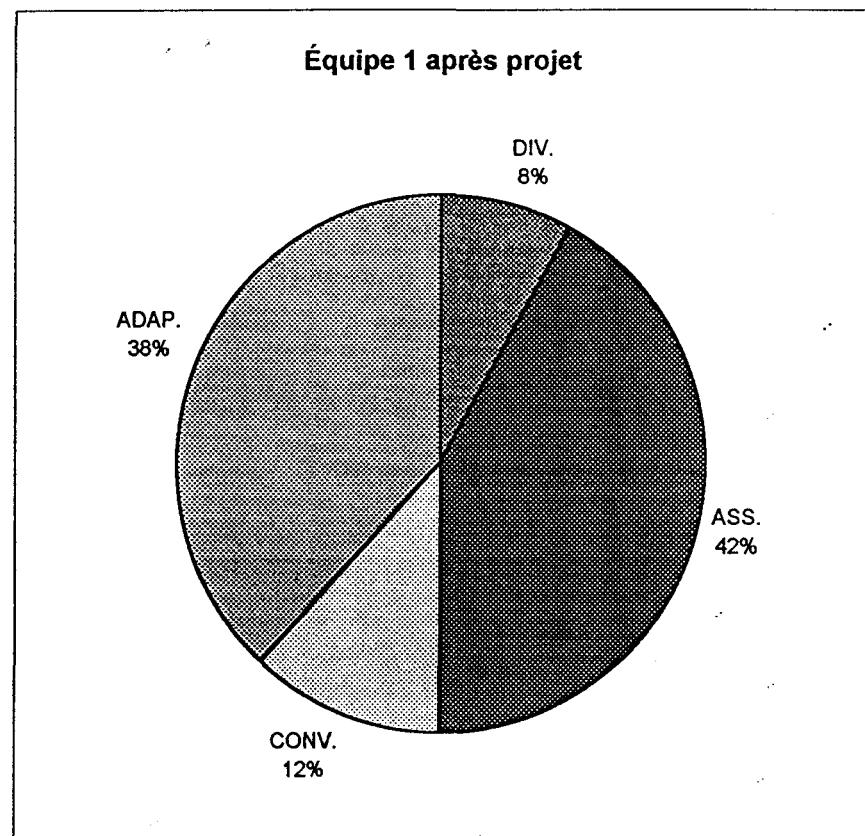
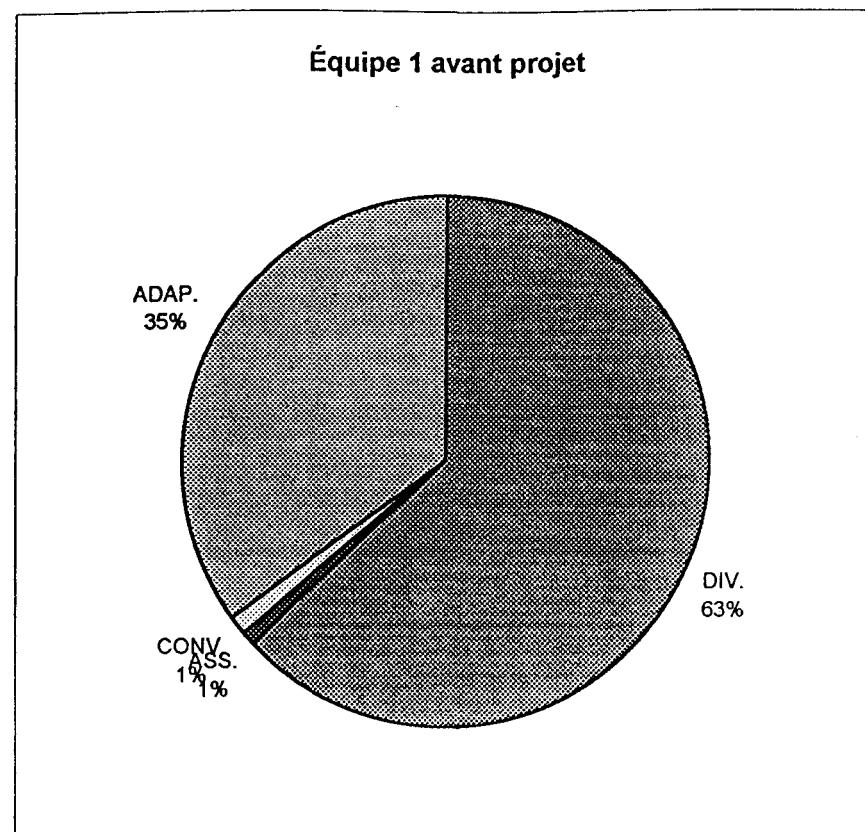


Figure 25. Répartition des pourcentages de chacune des composantes du style avant et après le projet pour l'équipe 1

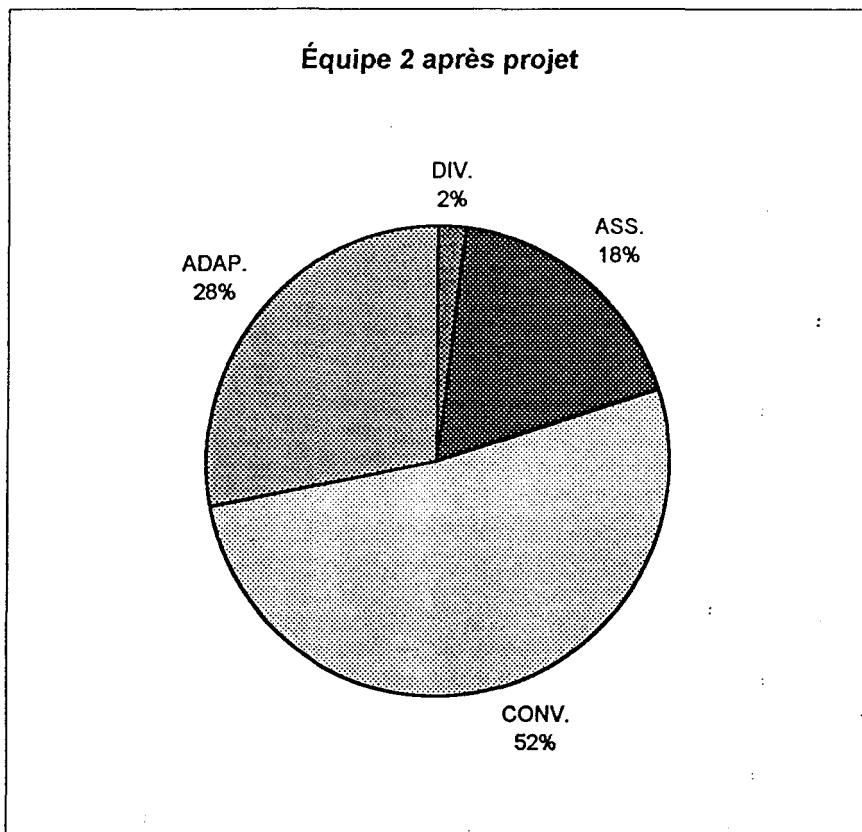
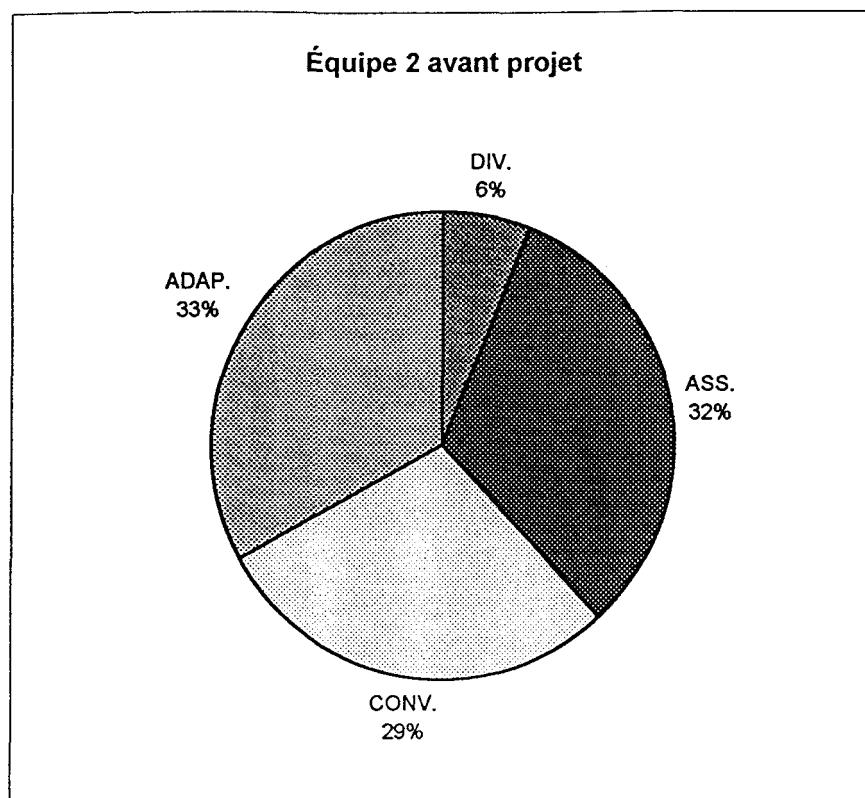


Figure 26. Répartition des pourcentages de chacune des composantes du style avant et après le projet pour l'équipe 2

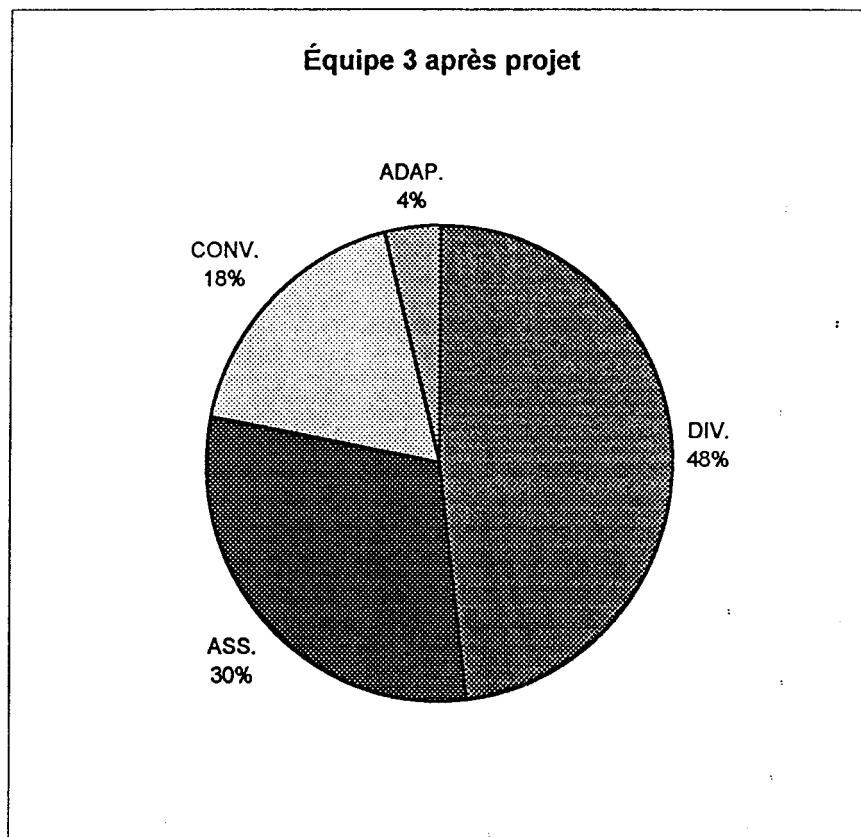
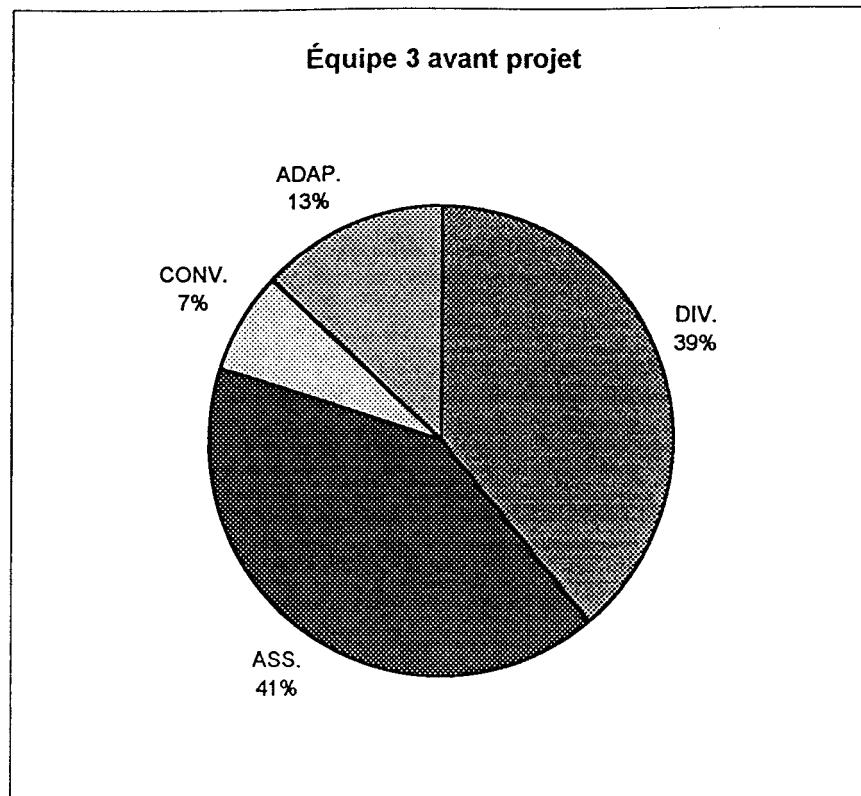


Figure 27. Répartition des pourcentages de chacune des composantes du style avant et après le projet pour l'équipe 3

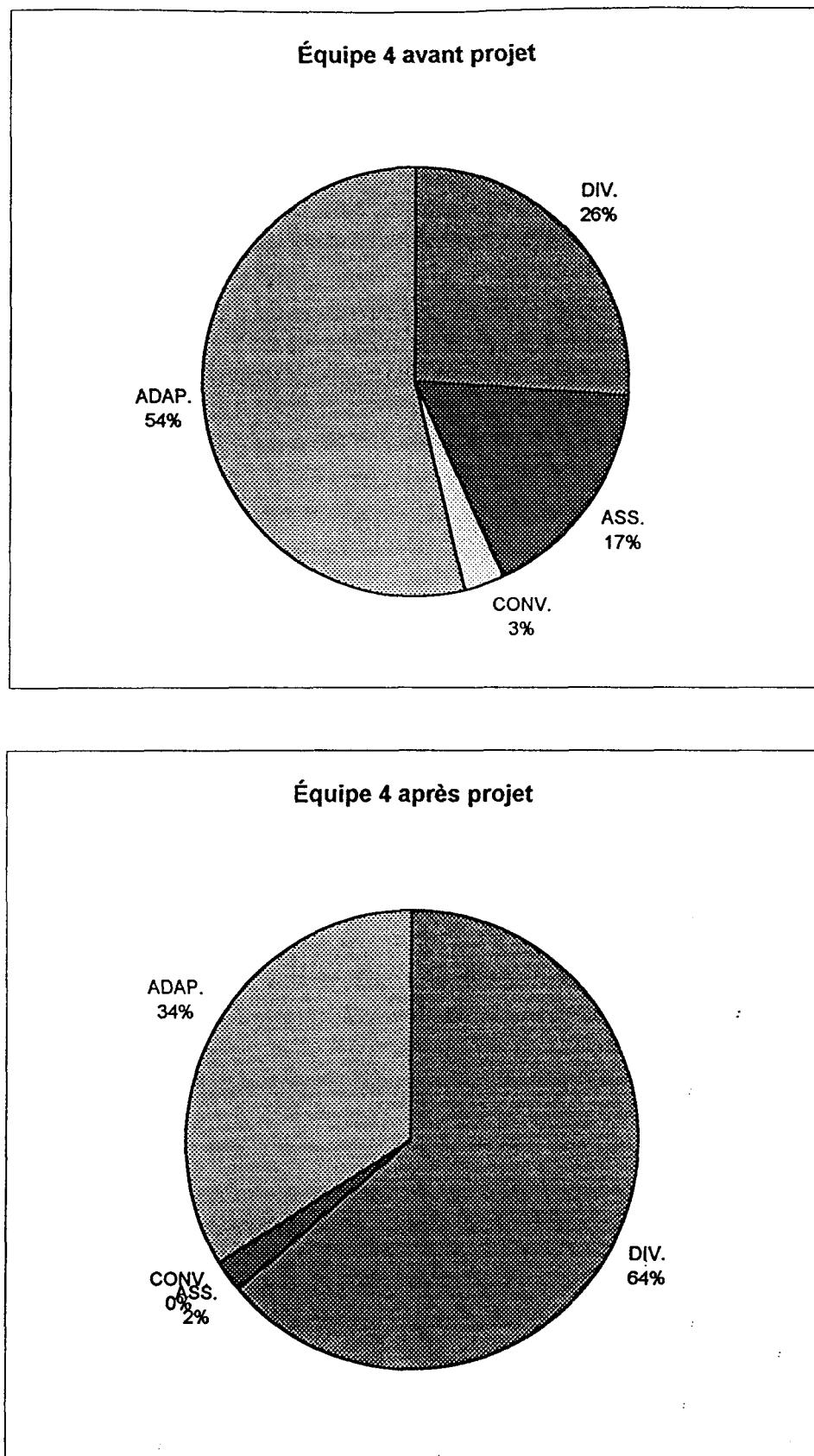


Figure 28. Répartition des pourcentages de chacune des composantes du style avant et après le projet pour l'équipe 4

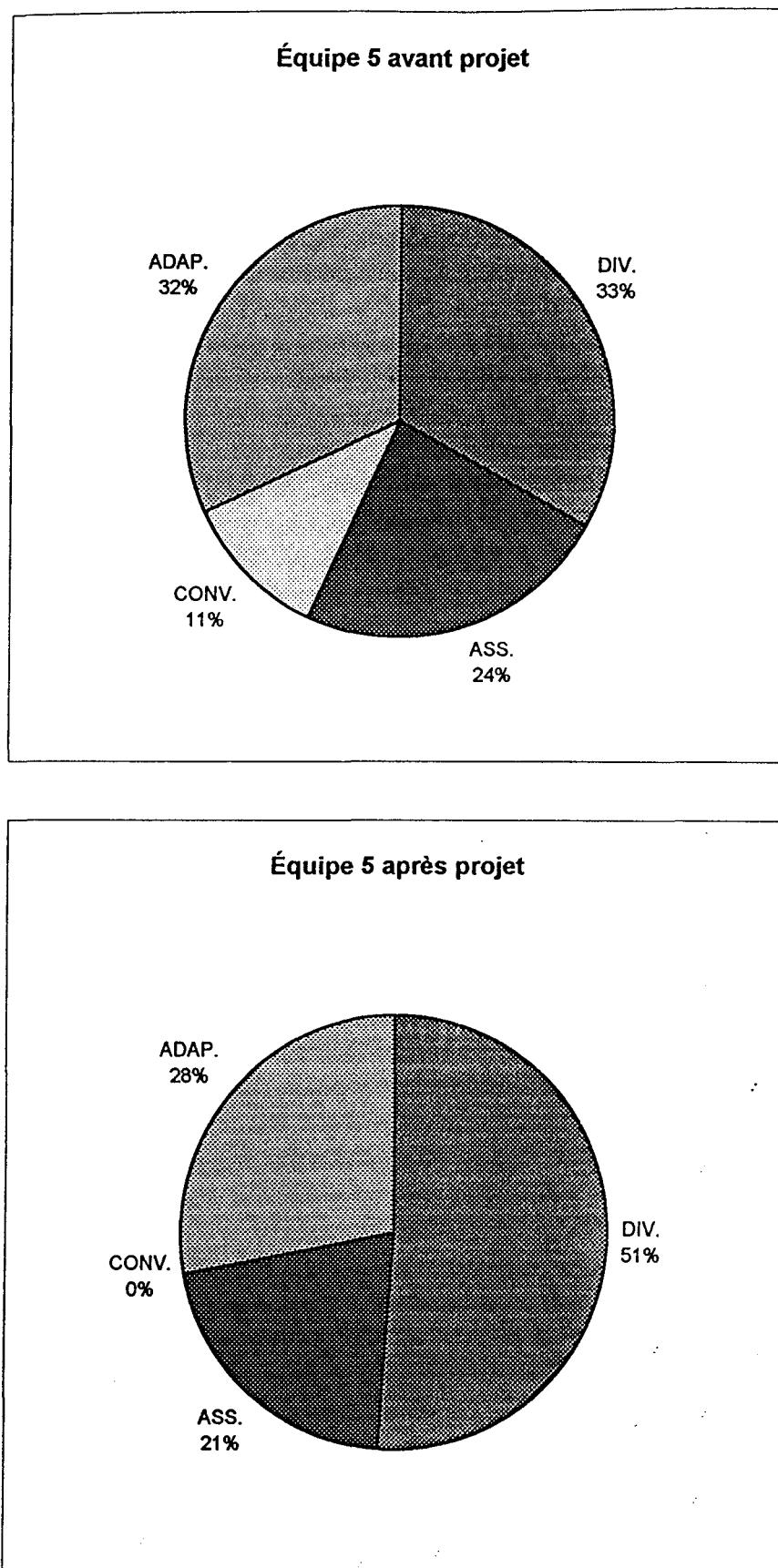


Figure 29. Répartition des pourcentages de chacune des composantes du style avant et après le projet pour l'équipe 5

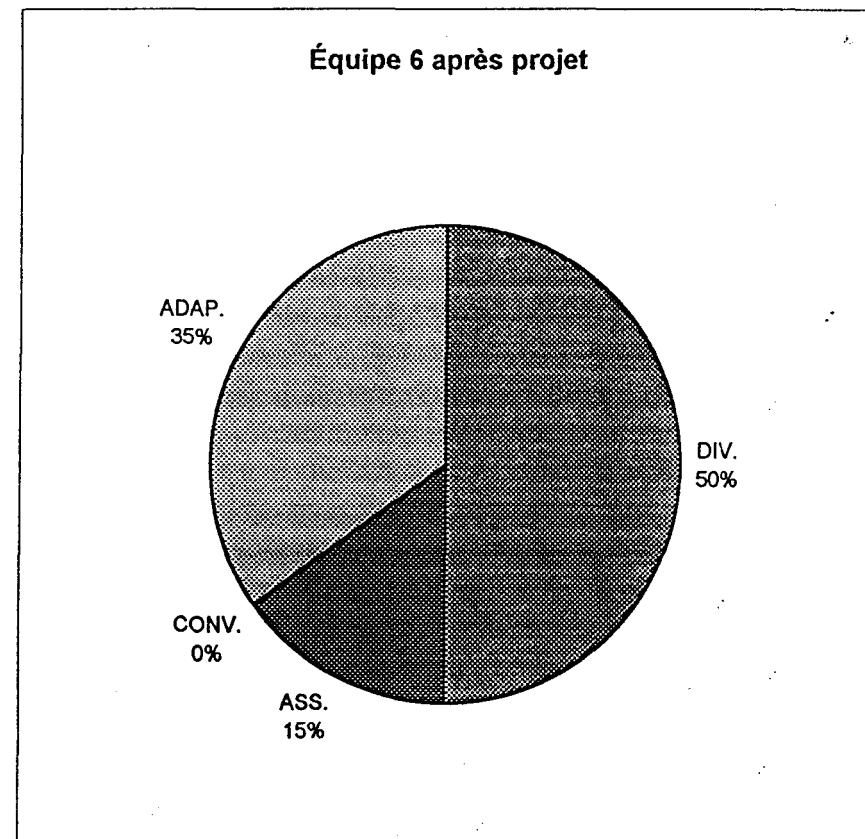
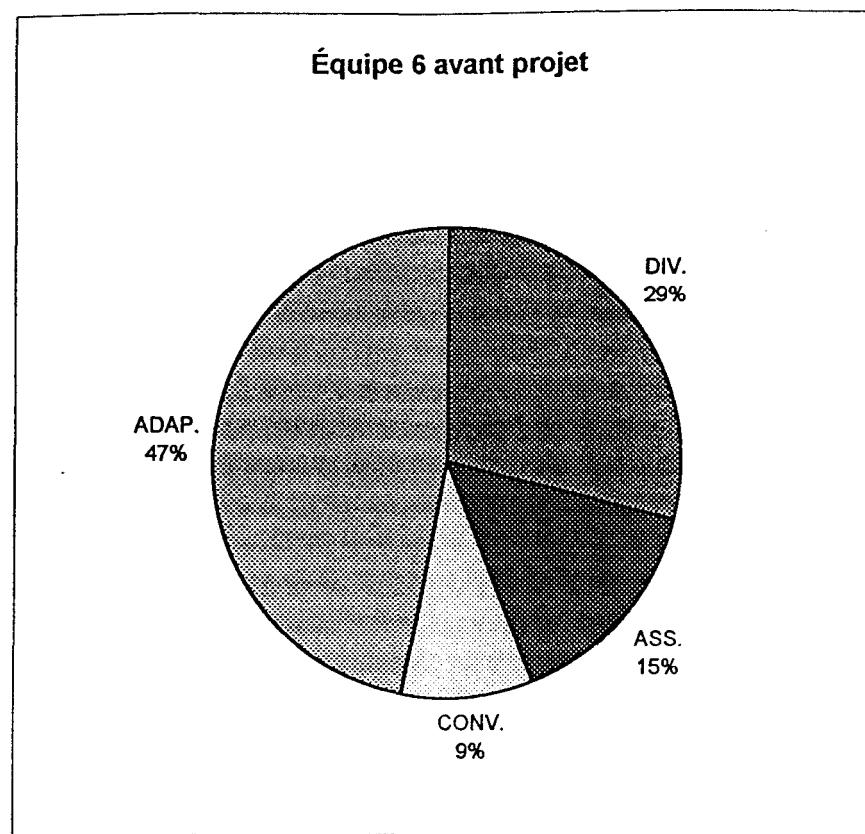


Figure 30. Répartition des pourcentages de chacune des composantes du style avant et après le projet pour l'équipe 6

Le résultat de cette analyse nous amène à refuser l'hypothèse 11 pour deux équipes : E1 et E4 en ce qui a trait à la composante divergeur et à l'accepter pour les autres composantes. Pour toutes les autres équipes et chacune de leurs composantes du style, l'hypothèse 11 est acceptée. Nous concluons que :

Pour l'équipe E1, les pourcentages de la composante divergeur des deux tests de style d'apprentissage avant et après le projet de recherche sont différents mais ils ne le sont pas pour les trois autres composantes : convergeur, assimilateur et adaptateur.

Pour l'équipe E4, la composante divergeur présente des pourcentages différents avant et après le projet, mais pas les trois autres composantes: convergeur, assimilateur et adaptateur.

Pour les équipes E2, E3, E5 et E6, les pourcentages des diverses composantes du style d'apprentissage des deux tests d'avant et d'après le projet de recherche sont équivalents.

Nous allons maintenant réexaminer chacune des figures 25 à 30 et discuter du style d'apprentissage de chacune des équipes, d'une façon quantitative et qualitative.

L'équipe E1 : La figure 25 nous montre que d'une façon qualitative, cette équipe a diversifié ses composantes du style d'apprentissage. Au début du projet, l'équipe avait 35% pour la composante adaptateur, 63 % pour la composante divergeur et à peine 1% pour chacune des composantes convergeur et assimilateur. En gros, nous pouvons dire que cette équipe avait deux composantes du style d'apprentissage sur une possibilité de quatre et c'est avec ces deux outils d'apprentissage qu'elle a abordé l'approche par problème proposée dans le cours de Pollution de l'air. Nous rappelons également que les membres de cette équipe avaient été choisis parce qu'ils avaient tous le même style d'apprentissage, soit : divergeur-adaptateur. Nous avions qualifié cette équipe d'*homogène* en terme de style d'apprentissage au départ. Après le projet (nous rappelons ici qu'il s'est écoulé un délai d'un mois, temps relativement court lorsque nous parlons d'observer l'évolution du style d'apprentissage), La composante adaptateur n'a pas été modifiée mais la composante divergeur est passée de 63% avant le projet à 8% après. Une énorme diminution qui d'ailleurs est ressortie comme significativement différente statistiquement par l'analyse quantitative de ces résultats à l'aide du test de Wilcoxon. Cette diminution de la composante divergeur a permis l'augmentation des composantes assimilateur (42%) et convergeur (12%). L'équipe a donc choisi, d'utiliser moins sa composante divergeur avec le temps et s'est mise à développer les autres outils du style d'apprentissage qui sont les composantes assimilateur et convergeur. De deux

composantes avant le projet, l'équipe 1 s'est retrouvée avec 4 composantes à la fin du projet. En consultant la matrice des données de l'annexe V, pour les individus 1 à 4 inclusivement, ce sont surtout 2 individus de l'équipe (no2 et no3), qui ont totalement modifié leur style d'apprentissage en passant dans le cas du premier, de divergeur-adaptateur à assimilateur-convergeur et dans le cas du second, de divergeur-adaptateur à adaptateur. Selon Kolb, cette équipe était en bonne voie de réalisation de développement de son plein potentiel en ce qui a trait au style d'apprentissage, en ayant ainsi à son actif les 4 composantes du style. Ses deux composantes majeures sont assimilateur et adaptateur et ses deux composantes mineures sont convergeur et divergeur. Il ne convient plus de nommer cette équipe « homogène » à la fin du projet, puisque nous avons remarqué une tendance vers l'hétérogénéité.

L'équipe E2 : La figure 26 nous apprend qu'au départ, cette équipe possédait 3 composantes majeures : adaptateur, assimilateur et convergeur et une composante mineure : divergeur. Nous l'avions nommée **hétérogène** parce que chaque membre de l'équipe possédait un style d'apprentissage différent au départ. Nous nous rappellerons que normalement cette équipe aurait dû contenir 4 membres, mais qu'à la dernière minute, un des étudiants avait quitté le programme d'études. Cette personne avait un style à composante dominante « divergeur ». Si nous avions eu cette personne dans l'équipe, ce n'est pas trois dominantes que nous aurions eu au départ, mais 4, c'est à dire que chacune des composantes du style d'apprentissage auraient été représentées de façon presqu'égales. Après le projet, cette équipe semble avoir augmenté sa convergence pour diminuer surtout sa composante assimilateur. Cependant, ce sont des changements qualitatifs puisqu'aucune différence significative quantitative n'a pu être décelée par le test de Wilcoxon pour la comparaison du style de l'équipe avant et après le projet. Hétérogène au départ, elle est demeurée hétérogène à la fin du projet. Cependant cette équipe a une des composantes qui n'était à peu près pas représentée comme elle l'aurait dû l'être au départ : « divergeur » et elle ne l'est pas non plus à la fin. En consultant la matrice des résultats à l'annexe V, pour les individus 5 à 7 inclusivement, nous constatons pour chacun d'eux une évolution qualitative du style entre le début et la fin du projet. Ainsi l'individu 5 est passé d'un style convergeur à un style adaptateur. L'individu 6 d'un style assimilateur à un style convergeur-assimilateur et l'individu 8 est passé d'un style adaptateur à un style convergeur-adaptateur.

L'équipe E3 : La figure 27 nous fait voir la situation des composantes du style d'apprentissage avant le projet (haut de la figure) et après le projet (bas de la figure). Cette équipe avait surtout deux composantes majeures : assimilateur et divergeur au départ. Nous les retrouvons comme majeures aussi après le projet, avec cependant une augmentation qualitative de la composante « divergeur ». Le

test de Wilcoxon n'a pas permis de démontrer de différence quantitative entre le style d'apprentissage de l'équipe au départ et le style à la fin. Cette équipe avait été qualifiée de : **autre**, car ses membres y étaient regroupés parce qu'ils n'avaient pas été retenus pour la formation de l'équipe E1 (dite homogène au départ) et de l'équipe E2 (dite hétérogène au départ). A la fin du projet, de plus, la composante assimilateur a été réduite et la composante convergeur a été augmentée. Lorsque nous consultons la matrice des résultats à l'annexe V, pour les individus 8 à 12 inclusivement, nous constatons que leur style a été peu modifié qualitativement entre le début et la fin du projet. Nous conservons donc cette qualification « autre » donnée à cette équipe au départ, car elle ne peut ni être qualifiée d'homogène, ni d'hétérogène. Cette équipe est celle qui démontre le moins de changements dans son style avant et après le projet parmi les 6 équipes étudiées.

En conclusion pour les équipes E1, E2 et E3 formant la classe « style » :

Elles ont toutes les trois augmenté de façon qualitative leur composante convergeur. Ceci s'est traduit par une augmentation quantitative statistiquement significative pour la classe « style » tel que démontré par le test de Wilcoxon et vu à la section 4.5.1. L'équipe E1 a modifié de façon quantitative son style d'apprentissage entre le début et la fin du projet en diminuant sa composante divergeur. Elle a aussi évolué d'une homogénéité de styles entre les membres de l'équipe avant le projet vers une hétérogénéité de styles après le projet. De façon qualitative, pour l'équipe E2, il y a eu évolution du style des membres de l'équipe en conservant toutefois l'hétérogénéité du début à la fin. Quantitativement, le style d'apprentissage de l'équipe E2 est resté identique. Pour l'équipe E3, de façon qualitative, le style des membres de l'équipe a été très peu modifié durant le projet. Quantitativement, elle est restée identique.

L'équipe E4 : Les résultats sont illustrés à la figure 28. Cette équipe se caractérise avant le projet par une dominante adaptateur 54%, puis deux composantes mineures : divergeur 26% et assimilateur 17%. Le reste qui est minime représente la composante convergeur. Après le projet, la composante divergeur est augmentée à 64% et cette différence est quantitativement significative d'après le test de Wilcoxon pour les équipes . Elle devient la composante fortement majoritaire de cette équipe, suivie par la composante adaptateur. De 3 composantes avant le projet, l'équipe est passée à deux composantes de style. Cette équipe qui au départ avait été désignée **hasard 1**, parce qu'elle faisait partie de la classe hasard, était en fait semblable à l'équipe que nous avions nommée « autre » du fait que ses membres n'étaient ni regroupés de façon homogène, ni de façon hétérogène quant à leur style d'apprentissage. Il est

évident que même si les équipes ont été constituées au hasard dans cette classe, les individus qui les composent ont quand même leurs styles d'apprentissage et à cet effet il est intéressant de vérifier quel mélange de style le hasard a permis de produire. Il est possible de consulter les données dans la matrice des résultats de l'annexe V pour les individus 13 à 17 inclusivement. Autant pour la majorité des membres de l'équipe, que pour l'ensemble de l'équipe, c'est la composante divergeur qui a augmentée de façon appréciable. Cette équipe a donc évolué vers une plus grande homogénéité de styles par rapport aux membres et une diminution de la diversité des composantes du style pour l'équipe.

L'équipe E5 : L'illustration des résultats de l'évolution du style de cette équipe est représentée à la figure 29. Avant le projet nous retrouvons trois composantes majeures : adaptateur 32%, divergeur 33% et assimilateur 24%, et une composante mineure du style : convergeur 11%. Cette équipe avait été désignée **hasard 2**. Si nous consultons la matrice des résultats à l'annexe V, nous pouvons voir que les membres de l'équipe no.19 et no.20 avaient au départ un style d'apprentissage comportant les 4 composantes du style d'apprentissage. Ces 2 personnes avaient donc à leur actif 4 façons d'apprendre et donc, une grande diversité de moyens. Nous pourrions comparer cette équipe à l'équipe E2 non pas parce que chaque membre a un style différent (hétérogène), mais parce que les membres ont une variété de composantes dans leur style, ce qui constitue une autre façon d'être hétérogène pour le style. Le test de Wilcoxon n'a pas permis de démontrer une différence significative quantitativement entre les deux tests de style d'apprentissage avant et après le projet pour cette équipe. Cependant, qualitativement, nous pouvons remarquer une augmentation de la divergence et une disparition de la convergence. Cette équipe que nous pourrions qualifier d'hétérogène au début a eu une tendance avec le projet à diminuer cette hétérogénéité. Ce sont les individus 19 et 20 qui ont le plus changé leur style au cours du projet.

L'équipe E6 : Il est possible de visualiser à la figure 30 l'évolution du style d'apprentissage lors du projet pour cette équipe. Au départ, avait une composante majeure : adaptateur 47% et 3 mineures : divergeur 29%, assimilateur 15% et convergeur 9%. Elle pourrait se comparer si l'on consulte la matrice des résultats pour les individus 22 à 25 inclusivement, à l'équipe E3 nommée « autre ». Les individus la composant ne sont ni regroupés de façon homogène pour le style, ni de façon hétérogène. Après le projet, nous observons une augmentation qualitative de la composante divergeur qui atteint alors 50% et une disparition de la composante convergeur. Il n'a pas été possible de démontrer de différence quantitative statistiquement par le test de Wilcoxon, pour le style de cette équipe avant et après le projet. Le profil de style de cette équipe après le projet ressemble à celui de l'équipe 5 après le projet, avec la même tendance à diminuer l'hétérogénéité.

En conclusion pour les équipes E4, E5 et E6 formant la classe « hasard » :

Elles ont toutes les trois diminué de façon qualitative leur composante convergeur. Ceci s'est traduit par une diminution quantitative statistiquement significative de la composante convergeur pour la classe « hasard » tel que démontré par le test de Wilcoxon et vu à la section 4.5.1. De plus, deux des équipes (E5 et E6) ont augmenté de façon qualitative leur composante divergeur et de façon significative quantitativement pour l'équipe E4, tel que démontré par le test de Wilcoxon pour les équipes. Cette équipe E4, semblable à l'équipe E3 : « autre » au départ a évolué vers une plus grande homogénéité de style ou si l'on veut vers une plus faible hétérogénéité de style. L'équipe E5, que nous pourrions un peu comparer avant le projet à l'équipe E2 pour son hétérogénéité a quant à elle évolué vers moins d'hétérogénéité. Finalement l'équipe E6 que nous pourrions comparer à l'équipe E3 nommée « autre » avant le projet a évolué vers moins d'hétérogénéité.

4.6 Évaluation du professeur

Il nous a semblé intéressant de vérifier si l'organisation des deux classes selon le style d'apprentissage ou selon le hasard puis selon les différentes équipes avait influencé l'évaluation qu'ont fait les étudiants et étudiantes de leur professeur. Les résultats de cette évaluation sont présentés à l'annexe V dans la matrice des résultats.

4.6.1 Évaluation du professeur effectuée par les classes

Nous avons d'abord procédé à une étude statistique descriptive de ces données. La moyenne obtenue pour l'évaluation du professeur par la classe « style » a été de 29 ± 7 et de 30 ± 4 pour la classe « hasard ». L'hypothèse statistique suivante a alors été posée :

Hypothèse 12 : Il n'y a pas de différence significative statistiquement entre l'évaluation du professeur faite par la classe « style » et celle faite par la classe « hasard ».

Pour vérifier cette hypothèse, le test de Mann-Whitney a été utilisé et la valeur du « p » obtenu est de ,1252 ce qui permet d'accepter l'hypothèse 12.

L'évaluation du professeur faite par les étudiants des deux classes « style » et « hasard » est équivalente.

4.6.2 Évaluation du professeur effectuée par les équipes

Les statistiques descriptives de ces résultats nous ont permis d'obtenir les moyennes et déviations standards suivantes :

Nous avons posé l'hypothèse statistique suivante :

Hypothèse 13 : Il n'y a pas de différence significative statistiquement entre l'évaluation du professeur faite par les différentes équipes: E1, E2, E3, E4, E5 et E6

Afin de vérifier cette hypothèse, le test de Kruskall Wallis pour données non paramétriques des statistiques comparatives a été utilisé. Les résultats de cette analyse indiquent une valeur du « p » de ,2425 et donc qu'il n'y a pas de différence entre les équipes. L'hypothèse statistique no. 13 est acceptée.

L'évaluation du professeur faite par les étudiants des différentes équipes E1, E2, E3, E4, E5 et E6 est équivalente.

En conclusion : l'évaluation du professeur n'a pas été influencée par la recherche effectuée.

4.7 Synthèse des résultats obtenus

Dans un premier temps, le tableau IX va présenter la vue d'ensemble de toutes les hypothèses étudiées. Puis nous reviendrons sur les attitudes et la démarche de l'APP dans les tableaux X et XI en établissant une classification par une échelle ordinaire pour les différentes équipes. Ces trois tableaux devraient nous permettre de dégager la synthèse qui en découle.

Le tableau IX, en plus de représenter toutes les hypothèses étudiées, nous renseigne sur les résultats obtenus par l'étude statistique de ces hypothèses. Ainsi, pour chacune des hypothèses, nous retrouvons par un oui (case ombragée) ou un non(case blanche) si les différences étaient significatives entre les classes ou les équipes étudiées.

Le survol visuel du tableau nous indique premièrement qu'il y a peu de cases ombragées pour les classes, ce qui signifie que peu d'hypothèses statistiques ont été refusées. Il n'y a donc pas eu de différences significatives statistiquement entre les deux classes « style » et « hasard » pour la majorité des variables dépendantes étudiées :

Tableau IX. Vue d'ensemble des hypothèses statistiques étudiées lors du projet.

		Rendement académique antérieur au cours	Attitudes			APP					Note finale du cours	Évolution du style	Évaluation du professeur		
			Attitudes totales	Somme attitudes individuelles	Somme attitudes d'équipe	Problème total	Compréhension du problème	Tutorial 1	Tutorial 2	Tutorial 3	Résolution du problème				
classes	style	1 *	3	3a	3b	5	5a	5b	5c	5d	5e	7	9 oui conv.	12	
	hasard	non	non	non	non	non	non	non	oui	non	non	oui	10 oui conv. div.	non	
équipes	E1	2	4	4a	4b	6	6a	6b	6c	6d	6e	8	11	13	
	E2												oui div.	non	non
	E3														
	E4												oui conv.	non	non
	E5														
	E6														

* Les chiffres du tableau représentent le numéro de l'hypothèse

Pour les attitudes suivantes: apprentissage par APP, ressenti de l'expérience de travail, climat de travail, partage du travail, efficacité et rapidité.

** Pour les attitudes suivantes: participation, rédaction, intégration par les autres, choix des coéquipiers, fonctionnement de l'équipe, réussite du problème, rigueur de l'équipe et qualité du travail.

rendement académique antérieur au cours de Pollution de l'air, attitudes, App sauf le tutorial 2, et évaluation du professeur. Cependant, la note du tutorial 2 et la note finale pour le cours de Pollution de l'air ont été supérieures pour la classe « hasard » par rapport à la classe « style ».

Les deux classes ont démontré une évolution du portrait du style d'apprentissage classe par une augmentation de la composante « convergeur » pour la classe « style » et par une diminution de la composante « convergeur » et augmentation de la composante « divergeur » pour la classe « hasard ». Or, la composante divergeur s'adresse plus aux aspects théoriques tandis que la composante convergeur s'adresse plus aux aspects pratiques. La résolution du problème demandé constituait une application pratique de la théorie touchant à la pollution de l'air.

Un article intéressant de Birkey et Rodman (1995) mentionne que les étudiants dont les composantes « convergeur » et « accommodateur » sont élevées dans le portrait de leur style d'apprentissage, sont plus attirés vers des programmes techniques. Les accommodateurs apprennent principalement de leurs mains, par expérimentation. Les convergeurs performent très bien pour trouver des utilisations pratiques des concepts et théories. L'expérimentation active du modèle de Kolb est leur mode principal d'apprentissage. Ainsi pour la classe « style », l'augmentation de la composante « convergeur » indique une évolution du style d'apprentissage dans le sens pratique plutôt que théorique. Pour ce qui est de la classe « hasard », au contraire, nous avons une évolution du style d'apprentissage dans le sens théorique plutôt que pratique : la composante « convergeur » diminue tandis que la composante « divergeur » augmente. La réussite de l'enseignement d'un cours comme Pollution de l'air qui est un cours terminal d'un programme technique, pourrait mieux se mesurer par l'augmentation de la convergence que celle de la divergence. Cette augmentation de la divergence pourrait expliquer les notes supérieures de la classe « hasard » pour le tutorial 2 (le plus théorique des tutorials) et la note finale du cours de Pollution de l'air qui renfermait de 50 à 60% des notes provenant d'exams théoriques sur la matière.

Toujours par notre survol visuel du tableau, il est possible de constater deuxièmement que **presque toutes les cases sont ombragées pour les équipes** sauf pour le rendement académique antérieur au cours de Pollution de l'air, la somme des attitudes individuelles, l'évaluation du professeur et l'évolution du style pour les équipes E2, E3, E5 et E6. Pour ces variables dépendantes, les hypothèses statistiques correspondantes ont été confirmées et il n'y avait pas de différences statistiquement significatives entre les équipes ou entre les styles d'apprentissage avant et après le projet. Cependant, il y a eu une variation significative du style de 2 équipes : E1 et E4. Pour ce qui est des attitudes, il y a des différences entre les équipes pour la variable attitudes totales et pour la variable somme des attitudes d'équipe. Il n'y en a pas cependant pour les attitudes individuelles.

Nous avons distingué les attitudes d'équipe des attitudes individuelles, en constatant après avoir fait l'analyse statistique des attitudes totales, qu'il y avait plusieurs attitudes qui n'étaient pas différentes significativement entre les équipes. Parmi elles : la participation, la rédaction, l'intégration par les autres au sein de l'équipe et le choix des coéquipiers ; étaient des attitudes individuelles. Donc 4 attitudes sur les 6 attitudes individuelles du questionnaire n'étaient pas différentes significativement entre les équipes. Sur les 15 attitudes du questionnaire, 6 étaient individuelles et 9 étaient des attitudes d'équipe. En faisant la somme des attitudes individuelles, et celle des attitudes d'équipe, il nous a été possible de faire ressortir qu'il y avait des différences entre les équipes pour la somme des attitudes d'équipe, mais pas pour la somme des attitudes individuelles. Ceci suggère que la façon de former les équipes en tenant compte du style d'apprentissage influence les attitudes d'équipe mais pas vraiment les attitudes individuelles. Il faut cependant souligner que deux attitudes individuelles ont ressorti comme différentes significativement entre les équipes : l'apprentissage par l'approche par problème (APP) et le ressenti de l'expérience de travail au sein de l'équipe.

Pour ce qui est de la démarche de résolution de problème, pour toutes ses étapes et le résultat global, il a été possible de démontrer une différence significative statistiquement entre les différentes équipes. L'utilisation du style d'apprentissage (variable indépendante) comme outil de formation d'équipes de résolution de problème affecte vraiment les résultats de façon significative de la démarche d'apprentissage par problème (variable dépendante) ainsi que toutes ses étapes (variables dépendantes).

Nous allons maintenant faire la synthèse des résultats d'attitude d'abord puis de la démarche de l'APP ensuite.

Pour chacune des attitudes qui ont donné des résultats significativement différents entre les équipes, le tableau X présente une classification des équipes selon une échelle ordinaire. Le rang 1 est attribué à l'équipe qui a le mieux performé pour cette attitude, le rang 2 à la suivante et ainsi de suite. Les résultats pour chacune des attitudes sont situés à l'annexe V. Lorsque deux équipes obtiennent le même résultat, le même rang leur est alors attribué, mais pour l'équipe suivante, le rang qui lui est attribué doit tenir compte du nombre d'équipes avant elle. Cette technique de classification est couramment utilisée dans le domaine de l'environnement (dans lequel s'inscrit le cours de Pollution de l'air) afin d'établir des ordres de priorité d'intervention environnementale parmi plusieurs problèmes à régler.

Un exemple : l'attitude A4, l'apprentissage par APP, a donné les résultats d'attitude suivants pour chacune des équipes

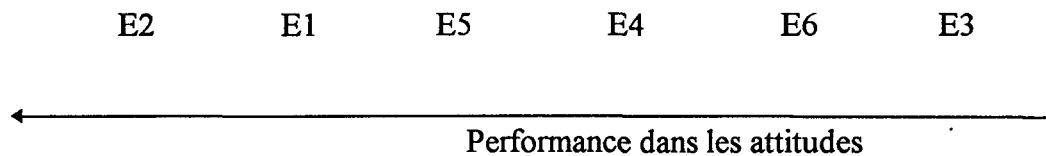
E1 = 39 E2 = 37 E3 = 31 E4 = 37 E5 = 38 E6 = 36

1 3 6 3 2 5

Tableau X . Classification ordinaire des équipes pour les attitudes significatives.

Attitudes	E1	E2	E3	E4	E5	E6
A4 : Apprentissage par APP	1	3	6	3	2	5
A5 : Ressenti de l'expérience de travail	1	1	6	3	5	4
A7 : Perception du climat de travail	4	1	6	2	5	2
A8 : Gestion du travail à faire	5	1	6	4	2	2
A9 : Partage de la quantité de travail	4	1	6	2	5	3
A11 : Efficacité de l'équipe	1	2	6	4	3	5
A13 : Rapidité de l'équipe	1	1	6	5	1	4
Total	17	11	42	23	21	25
Classification finale	2	1	6	4	3	5

La classification finale est obtenue en déterminant l'équipe qui a obtenu le total le moins élevé et en lui attribuant le rang, ou la meilleure performance et ainsi de suite. Ainsi, nous obtenons l'équipe E2 en première position pour les attitudes, suivie de l'équipe E1 et E5. L'équipe qui a eu les moins bonnes attitudes est l'équipe E3.



Nous interprétons la démarche de l'**apprentissage par problème** (APP), en distinguant comme nous l'avons fait pour les attitudes (attitudes individuelles et attitudes d'équipe), deux catégories : **la démarche**, qui s'effectue d'abord par la compréhension du problème présenté et par les tutorials 1, 2 et 3 ; puis la résolution comme telle du problème. Pourquoi distinguer les deux ? Parce que la démarche peut être laborieuse ou facile, ce qui n'empêche pas la **Résolution du problème** ou sa non résolution au contraire. Tout peut parfois être en place dans la démarche, mais à la fin, il manque un certaine étincelle « insight » qui permet de trouver la solution du problème ; alors la résolution ne peut être effectuée.

Notre hypothèse de départ était que l'hétérogénéité de styles d'apprentissage devrait permettre de fournir suffisamment de diversité de pensée et de façons de faire dans l'équipe pour augmenter justement les chances d'effectuer cette résolution. Nous allons d'abord commencer par la démarche et procéder comme nous venons de le faire

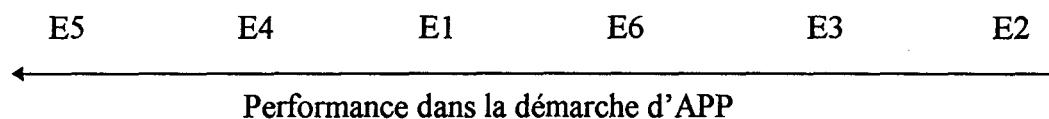
pour les attitudes. Puis ce sera la résolution du problème. Les deux catégories sont cependant retrouvées dans le tableau XI. Les résultats sur 20 points de ces différentes étapes de l'APP sont fournis à l'annexe V. Cette fois la classification finale (il s'agit pour chaque étape du problème de pointages et non d'une échelle ordinaire comme dans le cas de chacune des attitudes) s'établit en attribuant la position 1 à l'équipe qui a obtenu le meilleur pointage, la position 2 à la suivante et ainsi de suite.

Tableau XI. Classification ordinaire des équipes pour l'apprentissage par problème (APP).

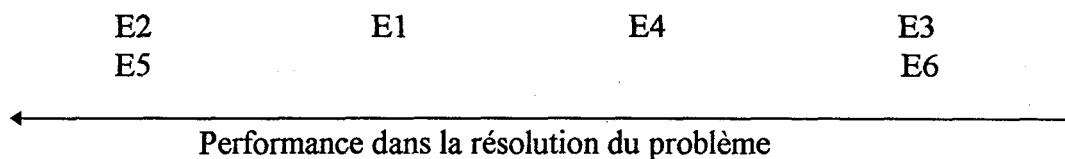
Étapes	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Compréhension du problème	10	2	12	11	10	10
Tutorial 1	12	2	5	5	12	6
Tutorial 2	9	14	5	15	14	14
Tutorial 3	16	5	6	17	14	3
Total	47	23	28	48	50	33
Classification finale	3	6	5	2	1	4

Étape	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Résolution du problème	10	20	4	6	20	4
Classification finale	3	1	5	4	1	5

En résumé, pour la démarche comprenant les étapes de compréhension du problème et des 3 tutorials, les équipes se classent de la façon suivante :



Pour la résolution du problème cependant, la classification est différente :



L'équipe E2 (hétérogène au départ) et l'équipe E5 (hasard mais hétérogène par ses individus qui ont 4 composantes dans leur style d'apprentissage) ont été les plus performantes pour la résolution du problème suivies par l'équipe E1 (homogène au départ mais qui a évolué vers une équipe parfaitement hétérogène). Les équipes E4, E3 et E6 sont des équipes ni vraiment homogènes, ni hétérogènes et il convient de leur donner l'appellation « autre ».

En ce qui a trait à la démarche de l'APP comprenant 4 étapes (compréhension du problème, tutorial 1, 2 et 3), l'équipe E5 qui s'était classée en première position pour la résolution de problème, obtient aussi la première position pour la performance dans les étapes de la démarche de l'APP. L'équipe 5 a donc été l'équipe la plus performante pour l'ensemble des étapes de l'APP y compris la résolution. Pour l'équipe E5, deux de ses 4 membres avaient un style d'apprentissage à quatre composantes :divergeur, adaptateur, assimilateur et convergeur. Ces deux personnes avaient donc des styles hétérogènes. C'est dans ce sens et en tenant compte aussi des styles des autres membres de l'équipe, que nous pouvons dire que même si cette équipe avait été faite au hasard, (le hasard fait parfois bien les choses), elle présentait au départ une forte hétérogénéité de styles. Cette hétérogénéité n'était cependant pas le fruit d'un mélange d'équipiers possédant chacun une composante du style comme dans le cas de l'équipe E2, mais plutôt par l'union de personnes présentant chacune une diversité des composantes du style. Il semble d'après les résultats que ce serait la façon idéale d'organiser une équipe performante tant du point de vue des attitudes que du point de vue démarche d'APP et résolution du problème. Mais il faut être réaliste et prendre conscience que les individus qui ont développé les quatre composantes de leur style d'apprentissage vers l'âge de 20 ans sont très rares. Sur 25 étudiants et étudiantes, il y en avait deux..

L'équipe E2 se classe en dernière position pour la démarche bien qu'elle ait réussi à décrocher une première position en résolution du problème. Ceci illustre les propos que nous avions tenu auparavant à propos des deux catégories que nous distinguons dans l'APP, soient la démarche de résolution et la résolution elle-même. Dans le cas de cette équipe, le fait qu'au départ ses membres aient été si différents quant à leur style d'apprentissage (un membre avec un style à dominante « convergeur », un autre avec un style à dominante « adaptateur » et un autre avec un style à dominante « assimilateur ») pourrait expliquer la difficulté pour l'équipe à s'adapter à cette grande diversité de pensée et de faire. Ceci s'est manifesté par leur piètre performance lors de la démarche de l'APP. De plus il leur manquait un membre d'équipe qui avait abandonné le cours au moment du début de l'expérimentation du présent projet et qui avait la composante manquante à l'équipe « divergeur ». Cette équipe a donc très bien performé pour les attitudes et la résolution de problèmes mais a éprouvé beaucoup de difficultés lors de la démarche de l'APP.

L'équipe E1 qui avait été constituée au départ par des membres qui possédaient tous le même style d'apprentissage (homogène) a très bien démontré la fluidité du style. En effet par la capacité d'adaptation de ses membres, l'équipe a su développer les deux composantes du style qui lui faisaient défaut : « convergeur » et « assimilateur ». Ceci est extraordinaire. A la fin du projet, elle présentait un style d'apprentissage ayant atteint sa pleine capacité de développement, soit une part à peu près égale entre les 4 composantes :divergeur, assimilateur, convergeur et adaptateur. Dans l'ensemble (attitudes, démarche et résolution du problème), cette équipe se situerait après l'équipe E5 et l'équipe E2.

L'équipe E4 parmi les équipes restantes (E3, E4 et E6) et que nous avions appelées « autres » parce que ni homogènes, ni hétérogènes par rapport à leur style d'apprentissage a démontré une évolution de son style par une augmentation de sa composante « divergeur ». C'est elle qui a le mieux performé parmi ces 3 équipes et même plutôt bien pour la démarche de l'APP durant laquelle elle s'est classée en deuxième position parmi toutes les équipes. Les équipes E6 et E3 quant à elles n'ont démontré aucun changement dans l'évolution de leur style et affichent les pires performances. L'équipe E3 a été la seule dont le style d'apprentissage du début et de la fin est vraiment resté identique. Elle a démontré les pires performances à tous les niveaux étudiés et cela parmi toutes les équipes. Qui dit « changement » dit « apprentissage ». Cette équipe l'a démontré, mais par l'inverse.

CONCLUSION

Lors d'un colloque tenu en août 1994 à l'Université du Québec à Chicoutimi dans le cadre du programme de Doctorat en éducation de l'Université du Québec et intitulé : « Changement sociétal et recherche en éducation », une citation a retenu notre attention : « **Enseigner c'est organiser un processus interactif de réflexion** » (Lebuis, Bednarz et Desgagné, 1995). Cette très belle phrase a inspiré notre recherche sur l'utilisation du style d'apprentissage pour la création d'équipes de résolution de problèmes au niveau collégial. Nous avons organisé des processus interactifs de réflexion mais aussi d'**action**, entre les membres des équipes dans le cadre d'une démarche d'approche par problème et de résolution de ce problème. Ces interactions ont été organisées entre membres d'équipe qui avaient au départ des styles d'apprentissage homogène ou au contraire, entre membres d'équipe qui avaient des styles d'apprentissage hétérogène. L'hétérogénéité pouvait se manifester entre les membres de l'équipe ou aussi chez l'individu qui avait des composantes du style d'apprentissage diversifiées. Nous pourrions ici faire une équivalence entre diversité et hétérogénéité.

Au problème que pose le changement de société et de marché qui crée une demande pour la qualité et la performance ; au changement de paradigme dans notre système d'éducation (béhaviorisme au cognitivisme) et par conséquence au passage des cadres associationniste et mécaniste aux cadres systémique et constructiviste ; nous avions proposé comme hypothèse de solution que l'hétérogénéité dans le style d'apprentissage de l'équipe engagée dans un processus de résolution de problème était un gage de réussite et qu'au contraire l'homogénéité de l'équipe laissait prévoir une moindre performance. L'hypothèse s'est effectivement vérifiée pour l'hétérogénéité. Mais une surprise nous attendait : l'homogénéité de départ peut laisser place à l'hétérogénéité si l'équipe de travail sait s'adapter à la situation qui fait problème, la démarche d'APP dans le cas de la présente recherche. Et donc, cette portion de l'hypothèse qui voulait que l'homogénéité laissait prédire une moindre performance s'est avérée partiellement vraie, puisque l'équipe homogène est devenue hétérogène par adaptation. Elle été moins performante oui, mais n'a pas obtenu les pires résultats. Au contraire, les pires performances ont été enregistrées par les équipes qui n'ont pas su s'adapter à la situation et pour lesquelles le changement nécessaire à un apprentissage ou à la résolution d'un problème n'a pas eu lieu. Ces équipes n'étaient au départ ni homogènes, ni hétérogènes.

Nous aimerais aussi suggérer que la notion d'équipe de classe peut s'étendre à celle d'équipe de travail en société, ou d'équipe au sens large dans la vie de tous les jours. A cet effet l'une de nos lecture sur le site Internet de la banque CIBC vient nous appuyer.

la diversité fait partie de la stratégie des affaires de la CIBC. La diversité des langues, des modes de pensée, de l'expérience, de l'éducation et des styles de travail de nos employés rend la CIBC plus solide et plus concurrentielle. Diversité = Plus d'idées = Plus d'efficacité. La diversité rend le travail d'équipe plus efficace. Lorsque la diversité occupe une place importante, il en résulte un bouillonnement d'idées. CIBC 1997

Et ici avec le bouillonnement d'idées, nous rejoignons l'idée de départ, qu'enseigner, c'est organiser un processus interactif de réflexion. Nous croyons que l'utilisation du style d'apprentissage pour créer des équipes diversifiées est un outil prometteur pour former des équipes performantes de résolution de problèmes au niveau collégial et permettre justement ce bouillonnement d'idées nécessaire pour trouver la solution aux problèmes proposés. Je terminerai par une analogie qui s'établit bien entre la recherche effectuée et le domaine de l'environnement. La planète que nous habitons est constituée d'habitats. Chacun de ces habitats est formé de plusieurs écosystèmes. Or, il est une loi en écologie qui dit que plus un écosystème est varié, plus il peut s'adapter aux changements et résister aux stress qui lui sont infligés. Également, plus il peut permettre aux êtres vivants qui l'habitent d'être en santé et de pouvoir se reproduire. Sa diversité est un gage de survie. L'écosystème dans notre analogie représente l'équipe de travail ou de résolution de problème.

En terminant, il serait intéressant que des recherches ultérieures puissent utiliser ce principe d'hétérogénéité de styles d'apprentissage pour former des équipes de résolution de problèmes qui auraient à oeuvrer ensemble sur une durée plus longue que celle utilisée dans la présente recherche. Nous entendons ici, sur une durée d'une session au moins et idéalement d'une année et même de la durée d'un programme d'études. La diversification des composantes du style d'apprentissage pour chaque individu de l'équipe deviendrait alors possible et à ce moment, c'est chacun des individus qui aurait en lui sa propre hétérogénéité d'apprentissage. Cette stratégie permettrait dans le domaine de l'éducation de soutenir les individus dans leur cheminement vers le développement de leur plein potentiel d'apprentissage comme le décrit le modèle de Kolb.

BIBLIOGRAPHIE

ACKERMAN, Phillip L., STERNBERG, Robert J., GLASER Robert (1987). *Learning and individual differences: advances in theory and research*, New-York: Freeman W.H. ed.

ALLPORT (1937) cité dans HUTEAU, Michel (1975). *Un style cognitif: la dépendance-indépendance du champ*, Année psychologique, vol. 75, pp. 197-262.

AYLWIN, U. (1992). *La pédagogie différenciée fait son entrée au collège*, Montréal: Pédagogie collégiale. Mars, 5(3) 30-37.

BEYER, B.K. (1988). *Developing a Thinking Skills Program*, New-York: Allyn and Bacon. 24-28.

BIRKEY, R.C., RODMAN, J.J. (1995). *Adult learning styles and preference for technology programs*, (pages consultées le 97-01-22) Adresse Internet : <http://www2.nu.edu/nuri/llconf/conf1995/birkey.html>

CIBC (1997). *La CIBC célèbre la diversité*, (page consultée le 24-02-97) Adresse Internet : <http://www.cibc.com/francais/inside/DiversityMonthFr.html>

COHEN (1967), cité dans GIARD, T., Jacqueline (1986). *Style d'apprentissage, orientation et apprentissage des mathématiques chez les étudiants du collégial*, Sherbrooke: Collège de Sherbrooke.

CONSEIL DES COLLÈGES (1992). *L'enseignement collégial: des priorités pour un renouveau de la formation*, Québec: Gouvernement du Québec.

CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉDUCATION (1990). *Une pédagogie de la formation fondamentale*, Montréal: Pédagogie collégiale, Décembre 4(2).

CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉDUCATION (1991). *La profession enseignante: vers un renouvellement du contrat social*, Rapport annuel 1990-91 sur l'état et les besoins de l'éducation.

CORMIER, R.A., LESSARD, C., VALOIS, P., TOUPIN, L. (1981). *Les enseignants et enseignantes du Québec: une étude socio-pédagogique*, Rapport de recherche. Vol. 4

- CRONBACH, L.J. (1967). *How Can Instruction be Adapted to Individual Differences?* in Gagné, Robert M , *Learning and Individual Differences*. A Symposium of the Learning Research and Development Center. Univ. of Pittsburgh, Columbus, Ohio.: Merrick Pub. Co.
- DESCENT, D. (1990). *Les étudiants de Cégep: volet sociologique*, Montréal: Collège Édouard-Montpetit. 131.
- DESILETS, j., ROY, j. (1984). *La méthode Logos*, Collège de Rimouski: Rapport de recherche.
- DUNN, Rita, DUNN, Kenneth (1978). *Using Learning Style Data to Develop Student Prescription*, Reston, Va.: National Association of Secondary School Principals(NASSP).
- DUNN, Rita, GRIGGS, Shirley A. (1988). *Learning Styles: Quiet Revolution in American Secondary Schools*, Virginia: National Association of Secondary School Principals (NASSP).
- FLAMAND, Guy (1982). *Les styles cognitifs*, MEQ, Direction de la recherche. Document inédit.
- FLAMAND, Guy (1983). *Les styles d'apprentissage et d'enseignement*, MEQ, Direction de la recherche. Document inédit.
- GAUTHIER, Lucie, POULIN, Norman (1983). *Savoir apprendre*, Sherbrooke: Éditions de l'Université de Sherbrooke.
- GIANGI, G. (1984). *Profils et stratégies d'apprentissage dans des cours de calcul différentiel et intégral du niveau collégial*, Montréal. Thèse de doctorat.
- GIARD, T., Jacqueline (1986). *Style d'apprentissage, orientation et apprentissage des mathématiques chez les étudiants du collégial*, Sherbrooke: Collège de Sherbrooke.
- GILLET, P., (1991). *Construire la formation: outils pour les enseignants et les formateurs*, Paris: ESF
- GOULET, L., (1995). *Notes de cours : Programme d'enseignement élaboré par compétences*, Performa 9-10 juin : Cégep de Saint-Félicien.
- HILL (1970), cité dans GIARD, T., Jacqueline (1986). *Style d'apprentissage, orientation et apprentissage des mathématiques chez les étudiants du collégial*, Sherbrooke: Collège de Sherbrooke.

- HUTEAU, Michel (1975). *Un style cognitif: la dépendance-indépendance du champ*, Année psychologique, vol. 75, pp. 197-262.
- KOGAN (1964), cité dans GIARD, T., Jacqueline (1986). *Style d'apprentissage, orientation et apprentissage des mathématiques chez les étudiants du collégial*, Sherbrooke: Collège de Sherbrooke.
- KOLB, David A. (1976). *Learning style Inventory, Self-Scoring Test*, Cleveland, Ohio: Case Western Reserve University.
- KOLB, David A. (1976). *L'apprentissage et la résolution des problèmes, Comportement organisationnel: une démarche expérimentuelle*, Montréal: Guérin éditeur ltée.
- KOLB, David A, RUBIN Irwin M, McINTYRE James M. (1984). *Comportement organisationnel: une démarche expérimentuelle*, traduction de Guy Marion et Robert Prévost, Montréal: Guérin éditeur ltée.
- LALIBERTÉ, J. (1988). *La formation fondamentale et le dynamique éducative d'un collège*, Montréal: Pédagogie collégiale, Janvier 1(2).
- LAMONTAGNE, Claude. (1981). *Clés de correction des tests pour la détermination du style d'apprentissage LAM-3-OP*, 2ième édition, dans la collection : »Le profil d'apprentissage», Saint-Hubert: Institut de recherche sur le profil d'apprentissage, inc.
- LAMONTAGNE, Claude. (1982). *Test, Profil d'apprentissage, St-Hubert*:Institut de recherche sur le profil d'apprentissage Inc.
- LAMONTAGNE, Claude. (1986). *Fiche d'analyse et d'interprétation du profil d'apprentissage individuel*, Saint-Hubert: Institut de recherche sur le profil d'apprentissage, inc.
- LANDRY, L. (1977): Cité dans *la formation fondamentale et la dynamique éducative d'un collège*, LALIBERTÉ, J. Montréal: Pédagogie collégiale, Janvier 1(2).
- LEBUIS, Pierre, BEDNARZ Nadine, DESGAGNÉ, Serge. (1995). *Recherche collaborative et formation continue : un nouveau rapport entre recherche et pratique professionnelle dans Changement sociétal et recherche en éducation*, Actes du colloque tenu en août 1994, à l'UQUAC dans le cadre du programme de doctorat en éducation de l'université du Québec, Chicoutimi : Éditions ERE-2000.

LEGENDRE, Renald. (1993). *Dictionnaire actuel de l'éducation*, 2ième édition, Montréal: Guérin, Éditeur limitée.

LE MOIGNE, J.L. (1977). *La théorie du système général: théorie de la modélisation*, Paris: Presses universitaires de France.

LOWENFELD (1945), cité dans GIARD, T., Jacqueline (1986). *Style d'apprentissage, orientation et apprentissage des mathématiques chez les étudiants du collégial*, Sherbrooke: Collège de Sherbrooke.

McKENNEY et KEEN (1972) cité dans GIARD, T., Jacqueline (1986). *Style d'apprentissage, orientation et apprentissage des mathématiques chez les étudiants du collégial*, Sherbrooke: Collège de Sherbrooke.

MESSICK (1970), cité dans GIARD, T., Jacqueline (1986). *Style d'apprentissage, orientation et apprentissage des mathématiques chez les étudiants du collégial*, Sherbrooke: Collège de Sherbrooke.

MONGEAU, Pierre, TREMBLAY, Jacques. (1993). *Connaitre votre profil et son effet sur les autres*, Montréal: Éditions Libre Expression.

MORISSETTE, Dominique, GINGRAS, Maurice. (1989). *Enseigner des attitudes ? : planifier, intervenir, évaluer*, Québec : Éditions Presses de l'Université Laval.

MYERS-BRIGGS (1962) cité dans GIARD, T., Jacqueline (1986). *Style d'apprentissage, orientation et apprentissage des mathématiques chez les étudiants du collégial*, Sherbrooke: Collège de Sherbrooke.

OSGOOD, Charles E, SUCI, George J, TANNENBAUM, Percy H. (1971). *The measurement of meaning*, Urbana : Edition University of Illinois.

OUELLET, André (1994). *Processus de recherche: une introduction à la méthodologie de la recherche*, Sainte-Foy, Québec: Presses de l'Université du Québec.

PARENT, A.M. (1966). *Rapport de la commission royale d'enquête sur l'enseignement*, Québec: Ministère de l'éducation du Québec.

PRONOVOOST, Louise, BEAUCHESNE, André (1990). *Le petit groupe d'apprentissage comme formule pédagogique*, Sherbrooke: Éditions du CRP.

QUILLET-GROLIER. (1975). *Dictionnaire encyclopédique*, Montréal : Grolier limitée.

ROY LISE (1996) . *Téléséminaires sur Internet* : (pages consultées le 97/03/09)
Adresse Internet : <http://www.fse.ulaval.ca/~lyroy/cons.html>

SCHMECK, Ronald R. (1988). *Individual Differences and learning strategies*, , Educational, Psychology Series: *Learning and Study Strategies*, issues in Assessment, Instruction and Evaluation.: Claire E. Weinstein, Ernest T. Goetz et Patricia A. Alexander Editors

SCHMECK, Ronald R. (1988). *Learning Strategies and Learning Styles*, New-York: Plenum Press.

SOUKINI, M., FORTIER, J. (1995). *L'apprentissage par problèmes : expérimentation au collégial*, Collège de Sherbrooke.

STERNBERG, Robert J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*, New-York: Cambridge University Press.

STERNBERG, Robert J. (1988). *Mental self-government: A theory of intellectual styles and their development*, Human Development, 31, 197-224.

STERNBERG, Robert J. (1988). *The triarchic mind*, New-York: Viking ed.

STERNBERG, Robert J. (1990). *Thinking Styles: Keys to Understanding Student Performance*, Phi Delta Kappan, 71, pp. 366-371.

STOLUROW, L.M. (1981). Cité dans *Guide pédagogique pour personnels de la santé*, GUILBERT, J.J. OMS. Genève: Publication offset # 35:316.

TELLIER, J. (1977). *Développement intellectuel et apprentissage au niveau collégial*, Cégep de St-Jérôme: Rapport de recherche.

TORKIA-LAGACÉ, M. (1981). *La pensée formelle chez les étudiants de Collège I: objectif ou réalité*, Cégep de Limoilou: Rapport de recherche.

TOURNIER, Michèle (1978). *Une typologie des formules pédagogiques*, Québec: Ministère de l'Éducation.

WHITE, B.Y. FREDERIKSEN, J.R. (1988). *Causal Model progressions as a foundation for intelligent learning environment*, Cambridge (MA), BBN Laboratories, report no 6686.

WITKIN Herman A, GOODENOUGH Donald R. (1977). *Field-Dependant and Field-Independent Cognitive Styles and Their Educational Implications*, Review of Educational Research. Vol. 47, no. 1, pp. 1-64.

ANNEXE I

- 1. QUESTIONNAIRE DU TEST DE KOLB IPPA SUR LES STYLES D'APPRENTISSAGE**
- 2. GRILLE RÉPONSE ET INTERPRÉTATION DU TEST DE KOLB**
(Selon Gauthier et Poulin 1983)
- 3. INTERPRÉTATION INFORMATISÉE DU TEST DE KOLB**
- 4. EXEMPLE D'UTILISATION DE LA GRILLE RÉPONSE ET DU TEST INFORMATISÉ POUR LA DÉTERMINATION DU OU DES STYLES DOMINANTS**

1. QUESTIONNAIRE DU TEST DE KOLB IPPA

INVENTAIRE DU PROCÉDÉ PERSONNEL D'APPRENTISSAGE

A lire avant de répondre au questionnaire.

Nous te demandons quelques minutes de ton temps pour remplir le questionnaire ci-joint.

Cet inventaire permet d'identifier diverses caractéristiques de ta façon d'apprendre et plus précisément de tes modes et de ton style particulier d'apprentissage. Il comprend 9 groupes de 4 mots chacun. Dans chaque groupe, tu dois assigner une pondération différente de 1 à 4 à chacun des 4 mots. Un 4 est attribué au mot qui décrit le mieux ta manière habituelle de procéder quand tu cherches à apprendre ou à résoudre un problème et 1 à celui qui caractérise le moins bien ta manière de faire habituelle. Il est important d'assigner une pondération différente (4 ou 3 ou 2 ou 1) à chacun des 4 mots de chaque groupe. De plus, il faut mettre un pointage à tous les mots, aucune case ne devant rester vide. Un exemplaire de la feuille de réponses se trouve à la fin. Écris les réponses dans les petites cases prévues à cette fin.

Tes réponses doivent être spontanées. Il n'y a pas de bonne ou mauvaise réponse et tu ne dois pas ajouter de commentaire explicatif sur le sens à accorder aux mots contenus dans le test. Les neuf groupes du questionnaire sont présentés à la page suivante. Voici un exemple pour t'aider à comprendre:

En lisant les qualificatifs du groupe 1, je me reconnaissais dans le mot empirique. Alors je lui donne un 4 parce que c'est le mot qui me décrit le mieux. Puis, je relis les trois autres mots du groupe 1 qui restent, et je considère ensuite que le mot engagé me décrit le mieux, je lui attribue donc un 3. Puis parmi les mots pratique et discriminatoire, je choisis discriminatoire comme me décrivant le mieux et je lui donne un 2. Finalement j'attribue un 1 au mot pratique, puisque c'est lui qui me décrit le moins bien.

Gr		EC		OR		CA		EA
1	discriminatoire	2	empirique	4	engagé	3	pratique	1

Pour chacun des groupes de 4 énoncés suivants tu devras toujours te demander la même question :

Lorsque je cherche à apprendre quelque chose ou bien à résoudre un problème, j'ai tendance à être...?

GROUPE 1

DISCRIMINATOIRE: je distingue les choses les unes des autres avec précision, je fais des choix en faisant preuve de discernement.

EMPIRIQUE: j'essaie d'envisager la question sous divers points de vue, en laissant libre cours à ma réflexion. Je fais des essais.

ENGAGÉ: je m'implique sérieusement, je prends la chose à coeur.

PRATIQUE: je m'adapte à la situation et je vise à en tirer le meilleur profit.

GROUPE 2

RÉCEPTIF: je suis ouvert à ce qui se passe, je suis disposé à accueillir et assimiler les données que je perçois directement.

PERTINENT: je m'efforce de me situer le plus adéquatement possible par rapport au fond même du phénomène en cause.

ANALYTIQUE: je procède par analyse en considérant les éléments distincts plutôt que leur ensemble.

IMPARTIAL: je cherche à être objectif, neutre ou sans parti pris face à une situation donnée.

GROUPE 3

SENSIBLE: je porte particulièrement attention à ce que je vis et ressens dans l'immédiat, à ce que j'éprouve subtilement dans la situation.

VIGILANT: j'observe très attentivement ce qui se passe ou pourrait se passer.

RAISONNÉ: je fais usage de ma raison pour interpréter et comprendre ce qui me pose question ou problème. Je pense.

ACTIF: j'agis, je pose des actes, j'interviens pour dénouer rapidement la situation.

GROUPE 4

RÉALISTE: j'admet la réalité, j'accepte la situation, je pars des faits tels qu'ils sont.

AUDACIEUX: je prends le risque de m'exposer à des situations nouvelles, de vivre des expériences nouvelles, de sortir des sentiers battus.

ÉVALUATIF: je cherche à évaluer sérieusement la situation, à en apprécier la juste valeur.

CONSCIENT: j'ai l'oeil ouvert, je cherche à être lucide sur ce qui arrive.

GROUPE 5

INTUITIF: je privilégie la prise de conscience directe et spontanée du sens des choses, plutôt que de recourir au raisonnement.

PRODUCTIF: je vise à réaliser concrètement quelque chose de valable, à obtenir des résultats probants.

LOGIQUE: je procède en me conformant aussi rigoureusement que possible aux lois du raisonnement.

INTERROGATEUR: je me pose des questions et je cherche activement des éléments de réponse pertinents.

GROUPE 6

ABSTRAIT: je préfère me référer à des concepts plutôt que de m'appuyer sur des réalités concrètes.

OBSERVATEUR: je préfère observer attentivement plutôt que de spéculer sur ce que je veux connaître ou résoudre.

CONCRET: je préfère plutôt les choses concrètes et ce qui peut être perçu par les sens.

ENTREPRENANT: je préfère, avant tout, passer à l'action, exercer une activité ordonnée à réaliser quelque chose.

GROUPE 7

PRÉSENT: je suis centré sur ce qui se passe ici et maintenant, je tiens d'abord compte de la réalité immédiate.

RÉFLÉCHI: je pense, cherche, me concentre et médite.

PRÉVOYANT: je cherche à prévoir et/ou à prévenir ce qui pourrait éventuellement arriver. Je suis orienté vers l'avenir.

PRAGMATIQUE: j'accorde la première importance aux applications pratiques des choses dans la vie courante.

GROUPE 8

EXPÉRIENTIEL: je m'appuie avant tout sur la somme des expériences vécues, sur ce qui a été éprouvé dans la vie courante.

EXAMINATEUR: je considère les phénomènes avec une attention soutenue et j'en scrute les moindres manifestations. J'observe.

CONCEPTUALISATEUR: je m'applique à élaborer des concepts pour rendre compte des divers aspects de la situation.

EXPÉRIMENTATEUR: je provoque systématiquement des phénomènes dans le but de les étudier et/ou de les contrôler.

GROUPE 9

CONCENTRÉ: je me concentre intensément sur le sujet, je réfléchis longuement au problème.

RÉSERVÉ: je fais preuve de retenue, de modération et de prudence face à une situation qui m'intrigue ou me pose problème.

RATIONNEL: je fais appel à la raison, à la logique pour expliquer ou résoudre une situation.

RESPONSABLE: je prends mes responsabilités, je prends la situation en charge et je cherche à accomplir quelque chose.

NOM: _____

PRÉNOM: _____

DATE DE NAISSANCE: _____

FEUILLE DE RÉPONSES

INVENTAIRE DU PROCÉDÉ PERSONNEL D'APPRENTISSAGE (I.P.P.A.)

Gr		EC		OR		CA		EA
1	discriminatoire		empirique		engagé		pratique	
2	réceptif		pertinent		analytique		impartial	
3	sensible		vigilant		raisonné		actif	
4	réaliste		audacieux		évaluatif		conscient	
5	intuitif		productif		logique		interrogateur	
6	abstrait		observateur		concret		entreprenant	
7	présent		réfléchi		prévoyant		pragmatique	
8	expérientiel		examinateur		conceptualisateur		expérimentateur	
9	concentré		réservé		rationnel		responsable	

2. GRILLE RÉPONSE ET INTERPRÉTATION DU TEST DE KOLB

(Selon Gauthier et Poulin 1983)

PREMIER LIVRET
**INVENTAIRE DU PROCÉDÉ
 PERSONNEL D'APPRENTISSAGE**
 (I.P.P.A.)

Livret de réponse et de compilation

ÉTAPE 1
TABLEAU DE MISE EN RANG DES PROPOSITIONS

Gr		EC		OR		CA		EA
1	discriminatoire		empirique		engagé		pratique	
2	réceptif		pertinent		analytique		impartial	
3	sensible		vigilant		raisonné		actif	
4	réaliste		audacieux		évaluatif		conscient	
5	intuitif		productif		logique		interrogateur	
6	abstrait		observateur		concret		entreprenant	
7	présent		réfléchi		prévoyant		pragmatique	
8	expérientiel		examinateur		conceptualisateur		expérimentateur	
9	concentré		réservé		rationnel		responsable	
	TOTAL EC		TOTAL OR		TOTAL CA		TOTAL EA	

ÉTAPE 2
COMPIRATION

Faites le total de chacune des quatre colonnes (EC, OR, CA ET EA)
 en ne comptant que les scores qui apparaissent dans les cases blanches.

ÉTAPE 3

ÉTABLISSEMENT DES POURCENTAGES

À l'aide de la table ci-après, identifiez pour chacune des quatre colonnes (EC, OR, etc.) quel est le % qui correspond à votre score. Par exemple, 14 en EC serait l'équivalent de 60 %.

TABLE D'ÉTABLISSEMENT DES POURCENTAGES						Pourcentages personnels	
Col.	20 %	40 %	60 %	80 %	100 %		
EC	11 et -	12-13	14-15	16-17	18 et +	EC	%
OR	10 et -	11-12	13-14	15-16	17 et +	OR	%
CA	14 et -	15-16	17-18	19-20	21 et +	CA	%
EA	13 et -	14-15	16	17-18	19 et +	EA	%

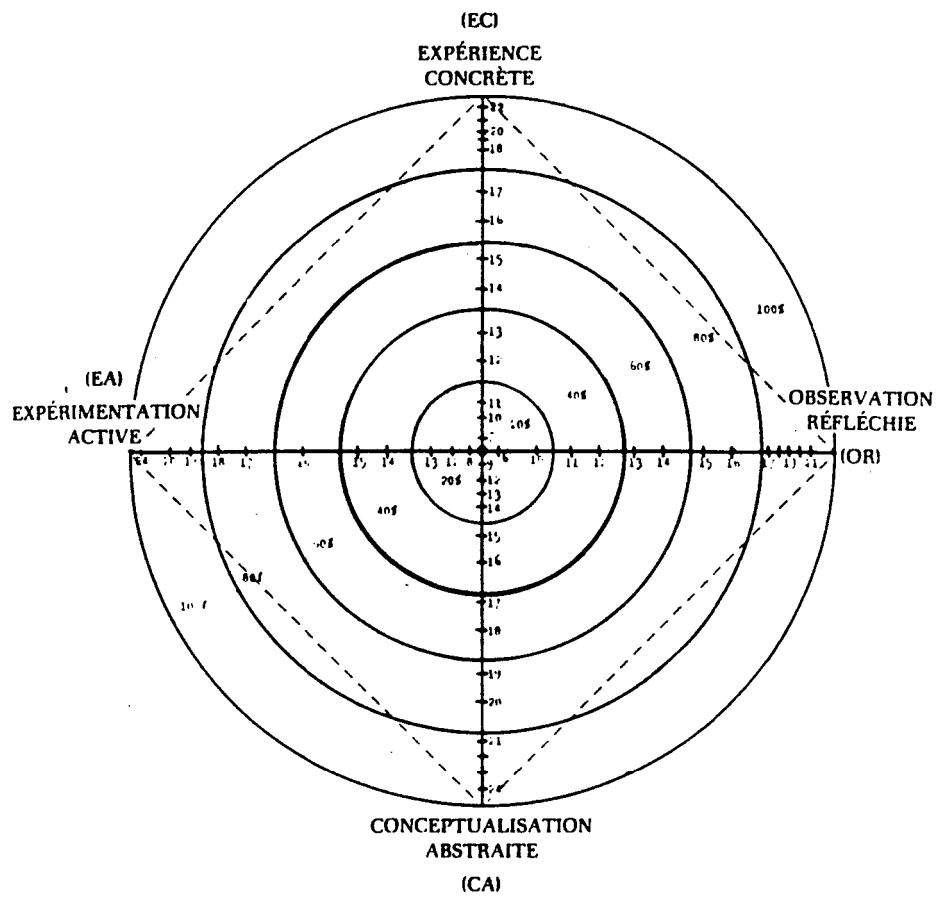
ÉTAPE 4

PROFIL DES QUATRE MODES D'APPRENTISSAGE

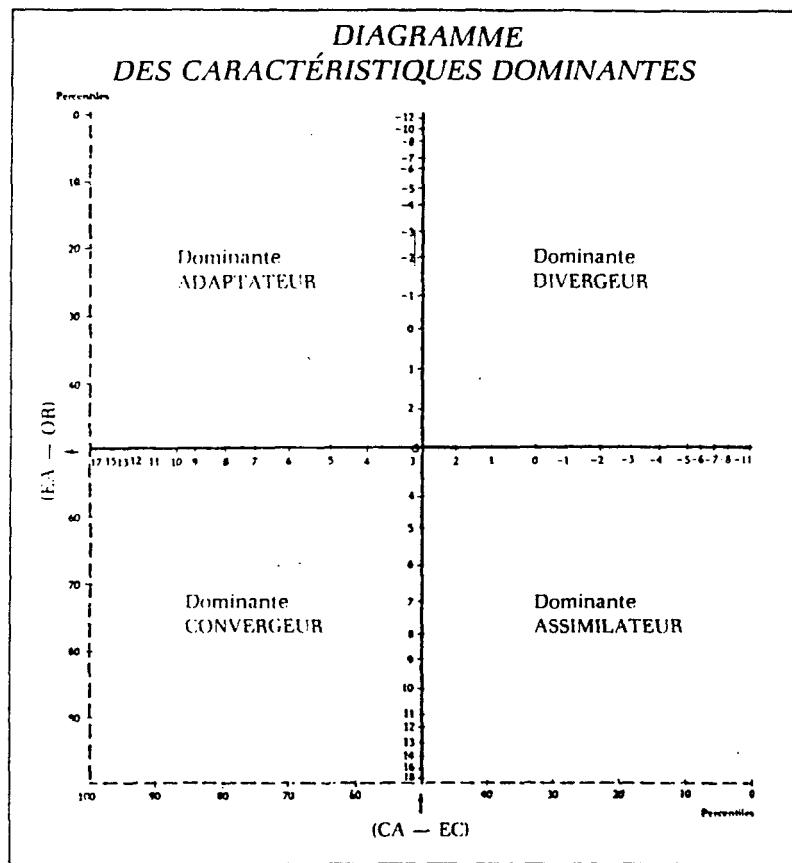
Directives

1. Dans la cible ci-après, marquer d'un "X" le point qui correspond au total que vous avez obtenu pour chacune des quatre colonnes du "Tableau de mise en rang" (étape 1);
2. relier les quatre "X" par des droites afin de former un quadrilatère;
3. hachurer la surface ainsi délimitée et comparer son étendue par rapport à celle qui apparaît en pointillé (...).

**CIBLE-DIAGRAMME DU
PROFIL DES QUATRE MODES D'APPRENTISSAGE**



ÉTAPE 5
DÉTERMINATION DE LA CARACTÉRISTIQUE
DOMINANTE DE VOTRE PROCÉDÉ PERSONNEL
D'APPRENTISSAGE



Directives

1. Inscrivez vos 4 totaux ci-dessous:

EA = ; OR = ; CA = ; EC = ;

2. soustrayez: (EA - OR) et marquez d'un "X", sur la ligne horizontale du diagramme, le point qui correspond au résultat; faites passer par ce point une ligne verticale;

3. puis soustrayez: (CA - EC), marquez d'un "X" le point correspondant et faites passer une ligne horizontale par ce point;

4. au point de jonction des deux lignes que vous venez de tracer, faites un astérisque (*) et tracez autour de ce point un cercle ayant 2 cm (3/4 po.) de rayon.

3. INTERPRÉTATION INFORMATISÉE DU TEST DE KOLB

INVENTAIRE DU PROCÉDÉ PERSONNEL D'APPRENTISSAGE

(I.P.P.A.)

Livret de réponse et de compilation

ÉTAPE 1

TABLEAU DE MISE EN RANG DES PROPOSITIONS

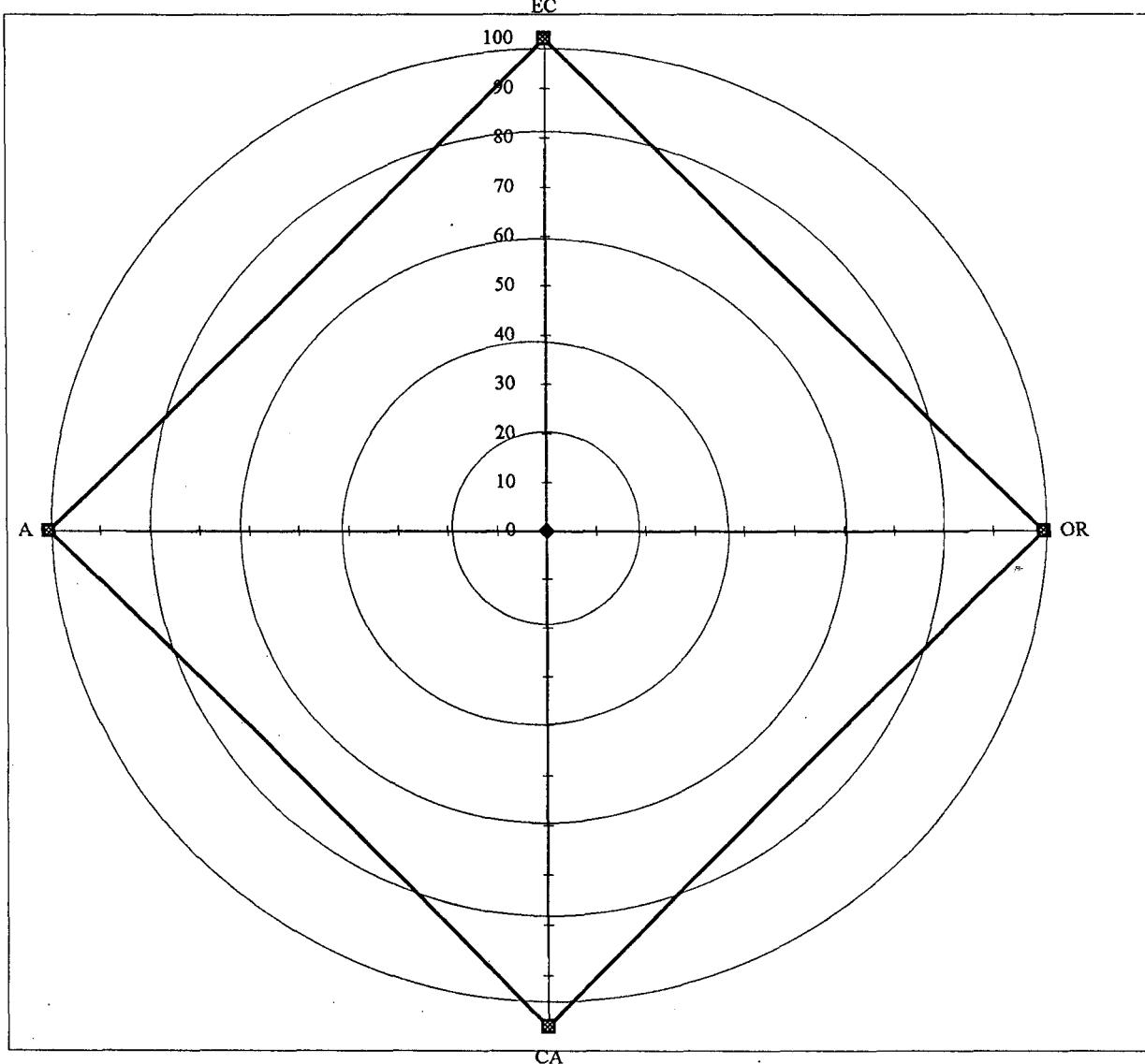
Gr		EC		OR		CA		EA
1	discriminatoire		empirique		engagé		pratique	
2	réceptif		pertinent		analytique		impartial	
3	sensible		vigilant		raisonné		actif	
4	réaliste		audacieux		évaluatif		conscient	
5	intuitif		productif		logique		interrogateur	
6	abstrait		observateur		concret		entreprenant	
7	présent		réfléchi		prévoyant		pragmatique	
8	expérientiel		examinateur		conceptualisateur		expérimentateur	
9	concentré		réservé		rationnel		responsable	
	TOTAL EC	0	TOTAL OR	0	TOTAL CA	0	TOTAL EA	0

EC
20

OR
20

CA
20

EA
20



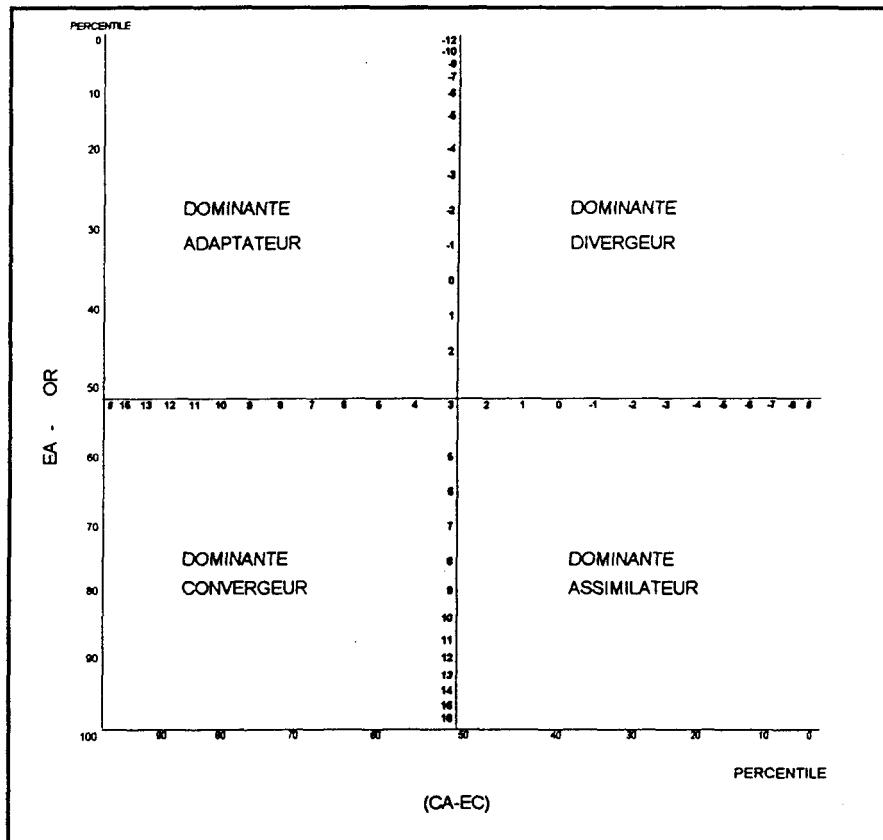
EC	OR	CA	EA
0	0	0	0
100	100	100	100
20	20	20	20

%

EA.. EXPÉRIMENTATION ACTIVE
OR.. OBSERVATION RÉFLÉCHIE
CA.. CONCEPTUALISATION ABSTRAITE
EC.. EXPÉRIENCE CONCRÈTE

Nom fictif

ÉTAPE 5
DÉTERMINATION DE LA CARACTÉRISTIQUE DOMINANTE DE VOTRE PROCÉDÉ PERSONNEL D'APPRENTISSAGE



EA= 0
OR= 0
CA= 0
EC= 0

Nom de l'étudiant : 0

EA-OR= 0
CA-EC= 0

4. EXEMPLE D'UTILISATION DE LA GRILLE RÉPONSE ET DU TEST INFORMATISÉ POUR LA DÉTERMINATION DU OU DES STYLES DOMINANTS

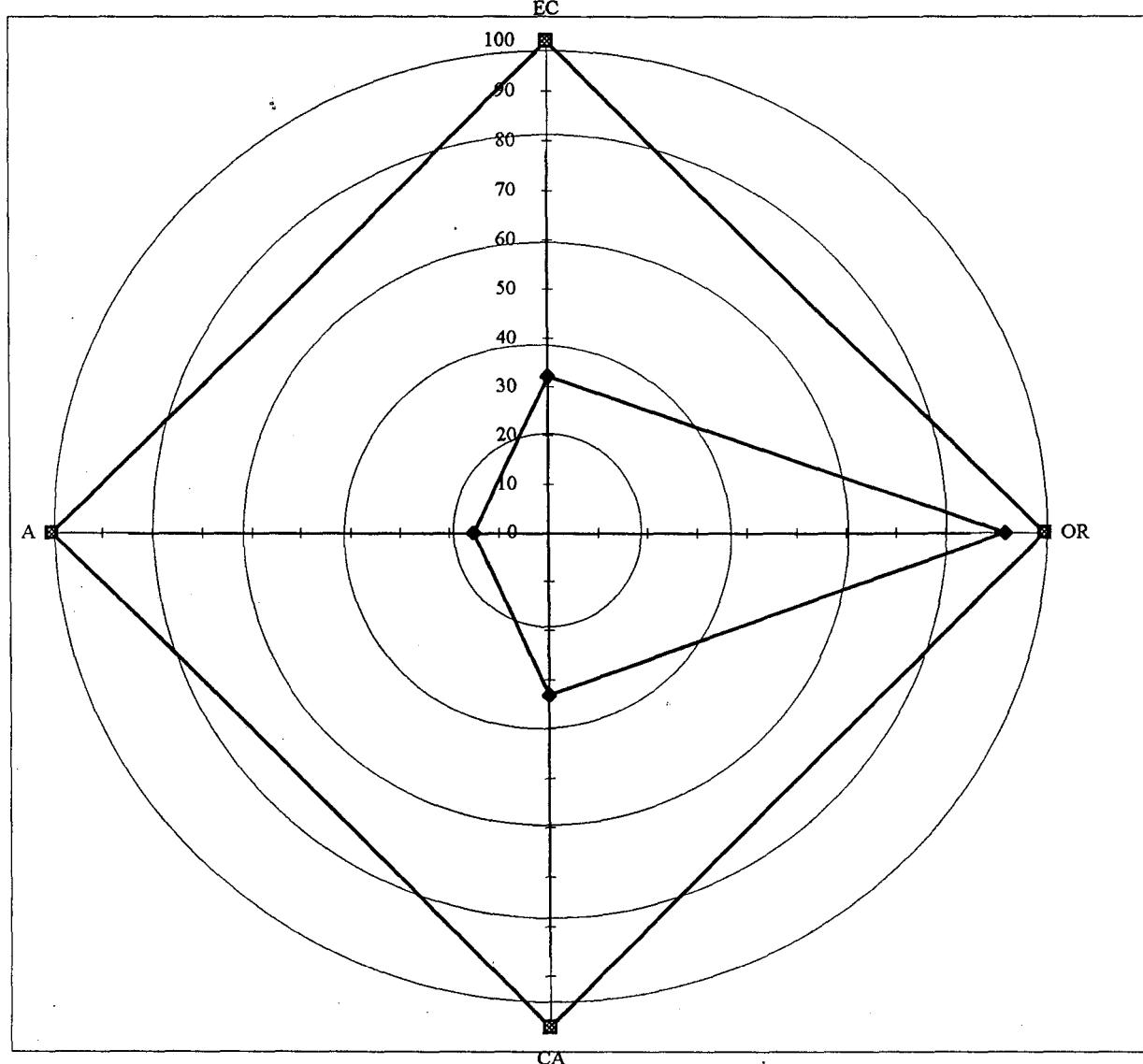
PREMIER LIVRET
**INVENTAIRE DU PROCÉDÉ
 PERSONNEL D'APPRENTISSAGE**
 (I.P.P.A.)
 Nom fictif

Livret de réponse et de compilation

ÉTAPE 1
TABLEAU DE MISE EN RANG DES PROPOSITIONS

Gr		EC		OR		CA		EA
1	discriminatoire	1	empirique	4	engagé	2	pratique	3
2	réceptif	4	pertinent	2	analytique	1	impartial	3
3	sensible	2	vigilant	3	raisonné	4	actif	1
4	réaliste	2	audacieux	4	évaluatif	3	conscient	1
5	intuitif	1	productif	2	logique	4	interrogateur	3
6	abstrait	1	observateur	4	concret	3	entreprenant	2
7	présent	1	réfléchi	2	prévoyant	4	pragmatique	3
8	expérientiel	3	examinateur	4	conceptualisateur	1	expérimentateur	2
9	concentré	1	réservé	4	rationnel	3	responsable	2
	TOTAL EC	13	TOTAL OR	21	TOTAL CA	16	TOTAL EA	13

32	92	33	15
EC	OR	CA	EA
40	100	80	40



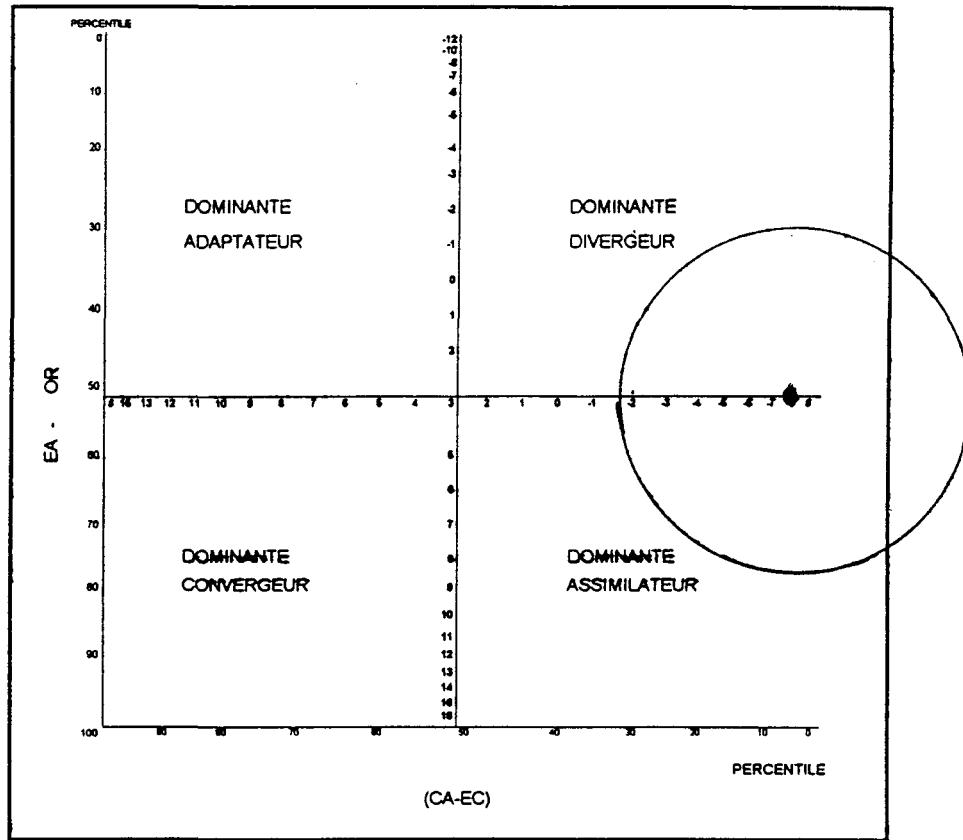
%)

EC	OR	CA	EA
32	92	33	15
100	100	100	100
40	100	80	40

EA.. EXPÉRIMENTATION ACTIVE
 OR.. OBSERVATION RÉFLÉCHIE
 CA.. CONCEPTUALISATION ABSTRAITE
 EC.. EXPÉRIENCE CONCRÈTE

Nom fictif

ÉTAPE 5
DÉTERMINATION DE LA CARACTÉRISTIQUE DOMINANTE DE VOTRE PROCÉDÉ PERSONNEL D'APPRENTISSAGE



EA= 13
OR= 21
CA= 16
EC= 13

Nom de l'étudiant :

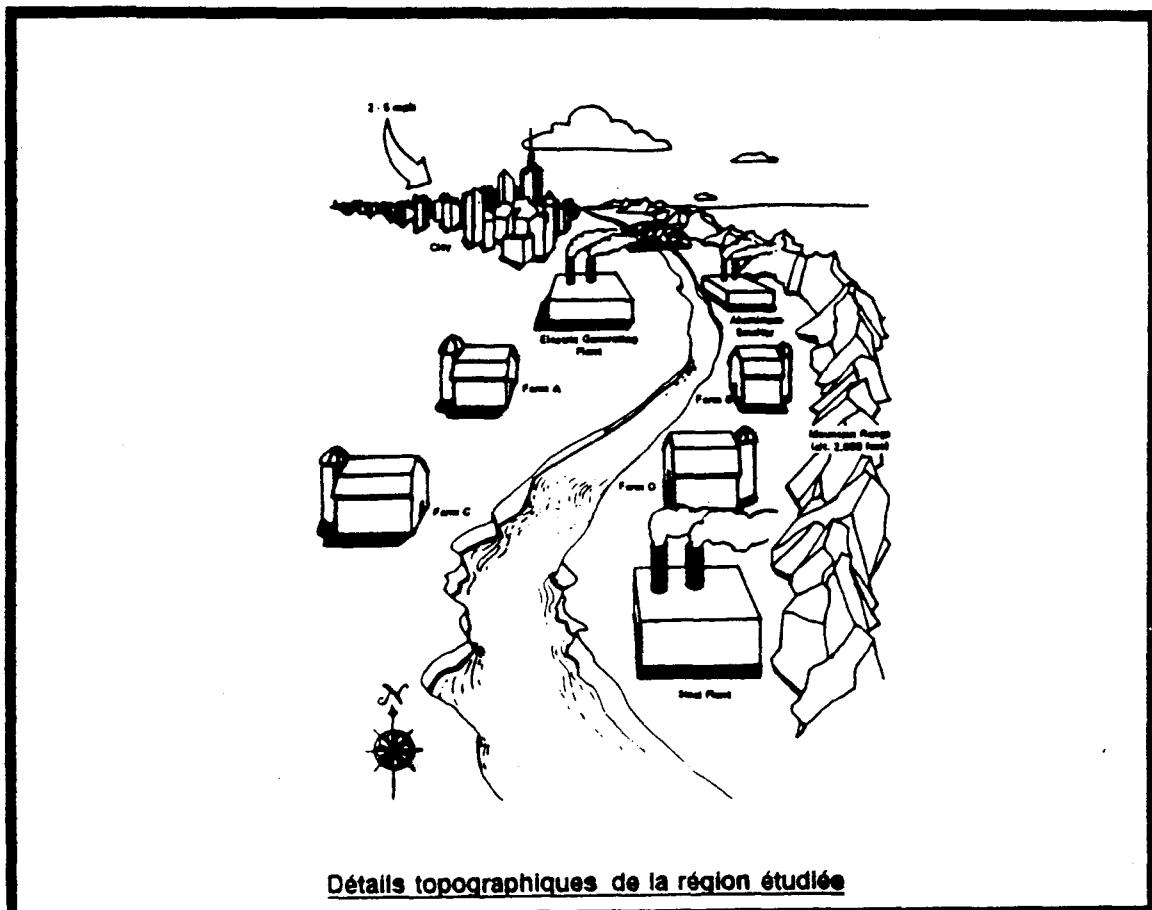
EA-OR= -8
CA-EC= 3

ANNEXE II

- 1. LE PROBLÈME PRÉSENTÉ POUR L'APP**
- 2. L'ARBRE DE CONCEPTS THÉORIQUES SOUS-TENDANT LE PROBLÈME**
- 3. LE BARÈME DE CORRECTION DE L'APP**

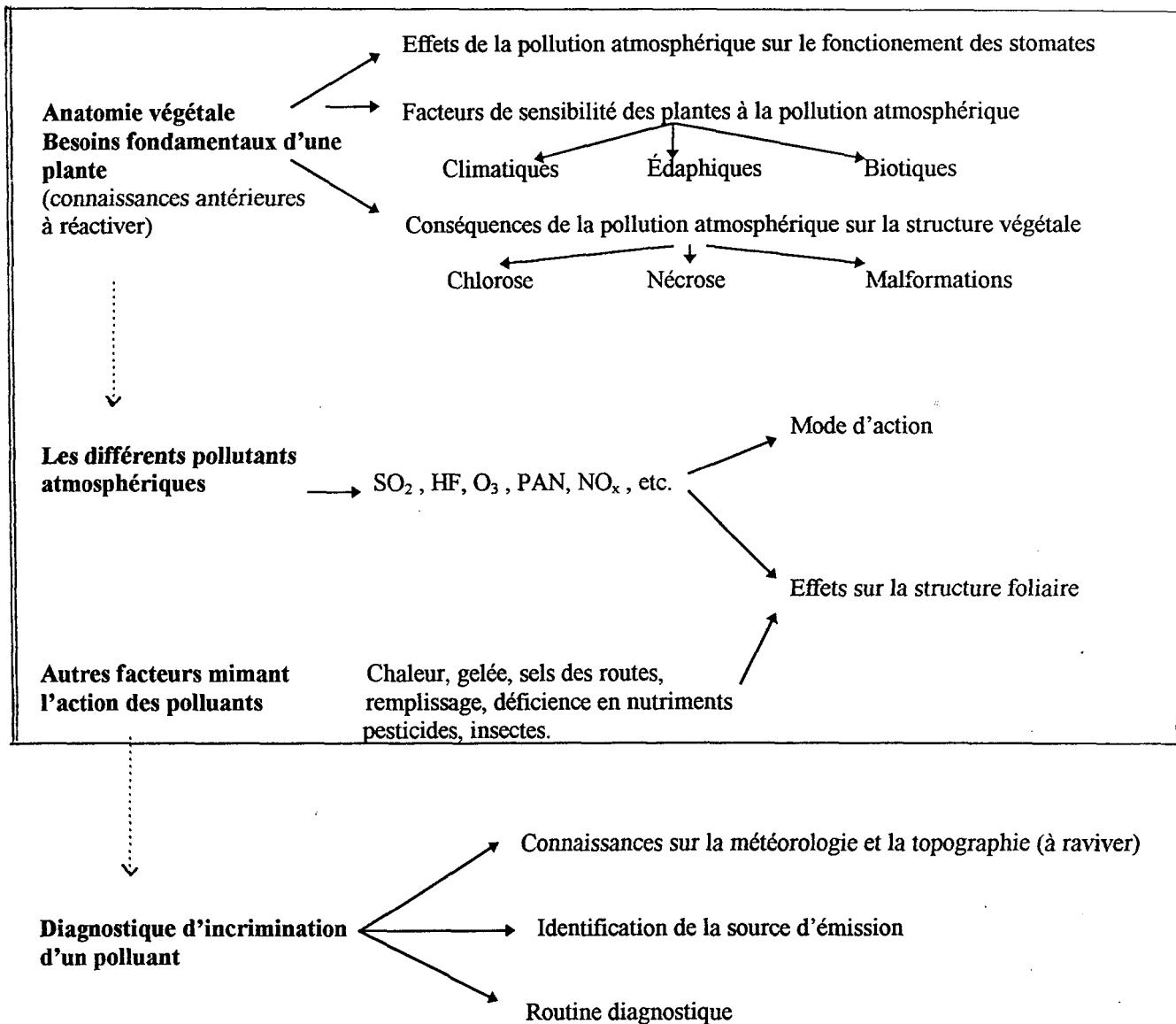
1. LE PROBLÈME PRÉSENTÉ POUR L'APP

Nous voulons retrouver l'agent polluant causal et sa source d'émission afin qu'il soit possible pour les agriculteurs de la vallée illustrée dans ce schéma d'effectuer des réclamations pour compenser leurs pertes.



<u>OBSERVATIONS SUR LE TERRAIN</u>				
Ferme A	Ferme B	Ferme C		
<ul style="list-style-type: none"> - Blé endommagé (wheat) - Concombre non endommagé 	<ul style="list-style-type: none"> - Avoine endommagé (oats) - Oignon non endommagé 	<ul style="list-style-type: none"> - Pins blancs de l'est endommagés - Maïs non endommagé - Chrysanthèmes non endommagé 		
Ferme D	<u>Conditions météorologiques au temps probable des dommages</u>			
<ul style="list-style-type: none"> - Luzerne endommagée 	<ul style="list-style-type: none"> - Vents du nord-ouest de 2 à 5 mph - Couche d'inversion dont la base est à 500 pieds - Ensoleillement 			
<u>Sources émettrices de polluants présentes</u>				
<ul style="list-style-type: none"> - fonderie d'aluminium [émission possible de HF] - usine de génération d'électricité [émission possible de SO₂] - usine de métallurgie: [Source possible de SO₂] - ville [source possible de O₃, PAN, CO] 				
<u>TOPOGRAPHIE</u>				
<p>Montagnes entourant une rangée de fermes, d'usines et une ville près d'une rivière vers l'ouest. [Voir le schéma de la page précédente]</p>				

2. L'ARBRE DE CONCEPTS THÉORIQUES SOUS-TENDANT LE PROBLÈME



3. BARÈME DE CORRECTION DE L'APP EN POLLUTION DE L'AIR

1. Compréhension du problème

(20 points)

À la lecture du problème, en équipe, les élèves devraient avoir des interrogations sur les points suivants et conclure qu'ils auraient besoin d'information.(2pts)

- Qu'est-ce que la couche d'inversion(2pts)
- L'effet du vent sur la dispersion des polluants (2pts)
- L'effet de la topographie de la région sur la dispersion des polluants(2pts)
- Quelle est la hauteur des cheminées?(2pts) Elle n'est pas précisée dans le problème (1pt)
- Les types de substances polluantes (2pts)
- Les quantités de substances émises(2pts)
Ceci n'est pas précisé dans le problème(1pt)
- L'interaction possible entre les polluants(2pts)
- L'effet des polluants sur la végétation des fermes(2pts)

2. Jour 1 (1er tutorial)

(20 points)

Certaines connaissances sont alors acquises:

- polluants primaires et secondaires(4pts)
- réactions de transformation des polluants SO_2 + humidité de la rivière(4pts)
- réactions photochimiques: O_3 + soleil + hydrocarbures + NO_x donne PAN
 $\text{O}_3 + \text{PAN} + \text{humidité de la rivière}$ donne brouillard photochimique(4pts)
- pollution concentrée dans la couche limite au maximum (1km)(4pts)
- synthèse : Il y a donc risque d'effets sur la vallée par les polluants précédents(primaire) ainsi que par les polluants résultants de transformations chimiques ou photochimiques (secondaires) (2pts).
Cependant dans le problème, il nous manque la hauteur des cheminées.
Alors nous présumerons qu'elles dépassent pas le début de la couche d'inversion(2pts).

3. Jour 2 (2ième tutorial)

(20 points)

Connaissances acquises sur les points suivants:

- Gradients thermiques atmosphériques (inversion, sur-adiabatique, sous-adiabatique) et leurs effets sur la dispersion des polluants (4pts)
- Panaches d'enfumage (hauteur des cheminées inconnue) correspondant aux gradients thermiques(4pts)
- Rôle du vent et du soleil dans la dispersion des polluants (4pts)
- L'effet de la topographie sur les vents (4pts)
- Synthèse : Nous avons affaire dans cette vallée à une couche sur-adiabatique au sol coiffée d'une couche d'inversion. Ceci provoque un enfumage de la vallée et la dispersion de l'ensemble des polluants sur l'ensemble des fermes.

(2pts) et additionné d'un schéma synthèse sur la situation (2pts)

4. Jour 3 (3 ième tutorial et synthèse des connaissances acquises pour l'APP)

(20 points)

Connaissances acquises sur les points suivants:

- Ensoleillement et exposition des plantes aux polluants (3pts)
- Grille de sensibilité des différentes plantes aux divers polluants impliqués (4pts)
- Symptômes associés aux polluants sur la végétation(3pts)

Synthèse présentée sous forme d'un tableau de sensibilité (10 points)

(2pts pour chacune des plantes + 4pts si le tableau est entièrement correct)

	F	SO ₂	O ₃	PAN
Blé	i	s	s	i
Concombre	t	s	i	t
Avoine	i	s	s	s
Oignon	-	t	s	t
Pin blanc est	-	-	s	t
Maïs	is	t	is	t
Chrysanthème	t	-	i	t
Luzerne	t	s	s	i

i= intolérant t= tolérant s= sensible

5. La résolution du problème (démarche logique) (20 points)

Ferme A : blé endommagé : polluants possibles F SO₂ O₃ PAN (2pts)
concombre non ensommagé: poll. possibles F et PAN (2pts)

Ferme B: Avoine endommagé : polluants possibles F et PAN (2pts)
Oignon non endommagé: poll. poss. F et PAN (2pts)

Ferme C: Pin blanc de l'est endommagé: poll. poss. F et PAN (2pts)
Maïs et chrysanthème non endommagés: poll. poss. PAN (2pts)

Ferme D: Luzerne endommagée: polluant possible PAN (4pts)

Solution: Le PAN a endommagé les récoltes de la vallée et provient de la ville.

Les conditions météorologiques (ensoleillé) et la topographie ont favorisé son apparition et son action sur les végétaux. (4pts)

ANNEXE III

1. TEST D'ÉVALUATION DES ATTITUDES DURANT L'APP

2. REGROUPEMENT DES TYPES D'ATTITUDES

1. TEST D'ÉVALUATION DES ATTITUDES DURANT L'APP

NOM: _____ ÂGE: _____ SEXE: _____ M F
(encercler une lettre)

Le but de cette étude, est de mesurer la façon de juger certains faits, par différentes personnes en utilisant une échelle descriptive de leur propre jugement. En remplissant ce questionnaire, utiliser votre jugement en fonction de ce que représente réellement pour vous les questions. Vous avez à fournir à chacune des questions 8 jugements sur une échelle qui va en grandissant ou en diminuant. Bien lire les questions avant d'y répondre.

Voici comment utiliser l'échelle descriptive:

Si vous êtes totalement en accord avec le concept énoncé, ou totalement en désaccord vous devez répondre comme suit:

En accord X _____ ou _____

En désaccord

En accord _____ X _____

En désaccord

Si vous êtes presque en accord avec le concept énoncé ou presque en désaccord vous devez répondre comme suit:

En accord _____ X _____ ou _____

En désaccord

En accord _____ X _____

En désaccord

Si vous êtes autant en accord ou en désaccord avec le concept énoncé vous devez répondre comme suit:

En accord _____ X _____ En désaccord

IMPORTANT:

- (1) Veuillez placer votre marque au centre de chaque espace, non aux extrémités

En accord _____ X _____ En désaccord

- (2) Répondez à chacune des questions sur toutes les échelles, s'il-vous-plaît, ne pas en oublier.

- (/.) Ne jamais mettre plus d'une marque par échelle.

Il peut vous sembler quelque fois que les questions se ressemblent, ne chercher pas à comparer ni revenir en arrière. Ne chercher pas à vous rappelez ce que vous avez répondu précédemment, utilisez votre jugement à chaque fois. Travaillez assez rapidement sans chercher à approfondir trop longuement. C'est votre première impression qui sera la meilleure, c'est ce que nous recherchons. D'un autre côté, soyez honnête car nous voulons vos vraies impressions.

1. Ma participation au sein de mon équipe pour résoudre le problème (APP) présenté au début du cours de pollution de l'air était:

agréable	()	()	()	()	()	()	désagréable
dévalorisante	()	()	()	()	()	()	valorisante
facile	()	()	()	()	()	()	difficile
insatisfaisante	()	()	()	()	()	()	satisfaisante
forte	()	()	()	()	()	()	faible
négative	()	()	()	()	()	()	positive
bonne	()	()	()	()	()	()	mauvaise
passive	()	()	()	()	()	()	active

2. Lors de la rédaction du rapport sur l'APP par l'équipe, ma participation était:

agréable	()	()	()	()	()	()	désagréable
dévalorisante	()	()	()	()	()	()	valorisante
facile	()	()	()	()	()	()	difficile
insatisfaisante	()	()	()	()	()	()	satisfaisante
forte	()	()	()	()	()	()	faible
négative	()	()	()	()	()	()	positive
bonne	()	()	()	()	()	()	mauvaise
passive	()	()	()	()	()	()	active

3. Mon intégration par les autres au sein de l'équipe était:

agréable	()	()	()	()	()	()	désagréable
dévalorisante	()	()	()	()	()	()	valorisante
facile	()	()	()	()	()	()	difficile
insatisfaisante	()	()	()	()	()	()	satisfaisante
forte	()	()	()	()	()	()	faible
négative	()	()	()	()	()	()	positive
bonne	()	()	()	()	()	()	mauvaise
passive	()	()	()	()	()	()	active

4. Mon apprentissage par cette méthode (APP) au sein de mon équipe était:

agréable	()	()	()	()	()	()	désagréable
dévalorisant	()	()	()	()	()	()	valorisant
facile	()	()	()	()	()	()	difficile
insatisfaisant	()	()	()	()	()	()	satisfaisant
fort	()	()	()	()	()	()	faible
négatif	()	()	()	()	()	()	positif
bon	()	()	()	()	()	()	mauvais
passif	()	()	()	()	()	()	actif

5. J'ai ressenti mon expérience de travailler au sein de cette équipe d'une façon:

agréable	()	()	()	()	()	()	désagréable
dévalorisante	()	()	()	()	()	()	valorisante
facile	()	()	()	()	()	()	difficile
insatisfaisante	()	()	()	()	()	()	satisfaisante
forte	()	()	()	()	()	()	faible
négative	()	()	()	()	()	()	positive
bonne	()	()	()	()	()	()	mauvaise
passive	()	()	()	()	()	()	active

6. Je pense que le fonctionnement de mon équipe pourrait se qualifier ainsi:

agréable	()	()	()	()	()	()	désagréable
dévalorisant	()	()	()	()	()	()	valorisant
facile	()	()	()	()	()	()	difficile
insatisfaisant	()	()	()	()	()	()	satisfaisant
fort	()	()	()	()	()	()	faible
négatif	()	()	()	()	()	()	positif
bon	()	()	()	()	()	()	mauvais
passif	()	()	()	()	()	()	actif

7. Selon ma perception, le climat de travail au sein de mon équipe est:

agréable	()	()	()	()	()	()	désagréable
dévalorisant	()	()	()	()	()	()	valorisant
facile	()	()	()	()	()	()	difficile
insatisfaisant	()	()	()	()	()	()	satisfaisant
fort	()	()	()	()	()	()	faible
négatif	()	()	()	()	()	()	positif
bon	()	()	()	()	()	()	mauvais
passif	()	()	()	()	()	()	actif

8. La gestion du travail à faire au sein de l'équipe était:

agréable	()	()	()	()	()	()	désagréable
dévalorisante	()	()	()	()	()	()	valorisante
facile	()	()	()	()	()	()	difficile
insatisfaisante	()	()	()	()	()	()	satisfaisante
forte	()	()	()	()	()	()	faible
négative	()	()	()	()	()	()	positive
bonne	()	()	()	()	()	()	mauvaise
passive	()	()	()	()	()	()	active

9. La quantité de travail a été partagée entre les membres de l'équipe d'une manière:

agréable	()	()	()	()	()	()	désagréable
dévalorisante	()	()	()	()	()	()	valorisante
facile	()	()	()	()	()	()	difficile
insatisfaisante	()	()	()	()	()	()	satisfaisante
forte	()	()	()	()	()	()	faible
négative	()	()	()	()	()	()	positive
bonne	()	()	()	()	()	()	mauvaise
passive	()	()	()	()	()	()	active

10. La réussite du problème présenté au début du cours a été:

agréable	()	()	()	()	()	()	désagréable
dévalorisante	()	()	()	()	()	()	valorisante
facile	()	()	()	()	()	()	difficile
insatisfaisante	()	()	()	()	()	()	satisfaisante
forte	()	()	()	()	()	()	faible
négative	()	()	()	()	()	()	positive
bonne	()	()	()	()	()	()	mauvaise
passive	()	()	()	()	()	()	active

11. L'efficacité de l'équipe pour le travail à faire était:

agréable	()	()	()	()	()	()	désagréable
dévalorisante	()	()	()	()	()	()	valorisante
facile	()	()	()	()	()	()	difficile
insatisfaisante	()	()	()	()	()	()	satisfaisante
forte	()	()	()	()	()	()	faible
négative	()	()	()	()	()	()	positive
bonne	()	()	()	()	()	()	mauvaise
passive	()	()	()	()	()	()	active

12. La rigueur de mon équipe dans le travail à accomplir était:

agréable	()	()	()	()	()	()	désagréable
dévalorisante	()	()	()	()	()	()	valorisante
facile	()	()	()	()	()	()	difficile
insatisfaisante	()	()	()	()	()	()	satisfaisante
forte	()	()	()	()	()	()	faible
négative	()	()	()	()	()	()	positive
bonne	()	()	()	()	()	()	mauvaise
passive	()	()	()	()	()	()	active

13. La rapidité de mon équipe pour le travail à faire était:

agréable	()	()	()	()	()	()	désagréable
dévalorisante	()	()	()	()	()	()	valorisante
facile	()	()	()	()	()	()	difficile
insatisfaisante	()	()	()	()	()	()	satisfaisante
forte	()	()	()	()	()	()	faible
négative	()	()	()	()	()	()	positive
bonne	()	()	()	()	()	()	mauvaise
passive	()	()	()	()	()	()	active

14. La qualité du travail effectué par mon équipe était:

agréable	()	()	()	()	()	()	désagréable
dévalorisante	()	()	()	()	()	()	valorisante
facile	()	()	()	()	()	()	difficile
insatisfaisante	()	()	()	()	()	()	satisfaisante
forte	()	()	()	()	()	()	faible
négative	()	()	()	()	()	()	positive
bonne	()	()	()	()	()	()	mauvaise
passive	()	()	()	()	()	()	active

15. Si vous aviez le choix, changeriez-vous de coéquipiers?

oui () () () () () non

Si vous penchez plus pour le oui, nommez les 3 coéquipiers avec qui vous aimerez travailler:
(Si vous décidez de choisir de nouveau un ou deux coéquipiers qui sont présentement dans votre équipe, il vous est possible de le faire).

2. REGROUPEMENT DES TYPES D'ATTITUDES

Les attitudes individuelles au sein de l'équipe

1. Ma participation au sein de mon équipe pour résoudre le problème (APP) présenté au début du cours de pollution de l'air était : (Att 1)
2. Lors de la rédaction du rapport sur l'APP par l'équipe, ma participation était: (Att 2)
3. Mon intégration par les autres au sein de l'équipe était: (Att 3)
4. Mon apprentissage par cette méthode (APP) au sein de mon équipe était: (Att 4)
5. J'ai ressenti mon expérience de travailler au sein de cette équipe d'une façon: (Att 5)

15. Si vous aviez le choix, changeriez-vous de coéquipiers? (Att 15)
Dans le cas de cette attitude numéro 15, la pondération rattachée aux choix est la suivante :

oui () () () () () non
1 2 3 4 5

La somme des attitudes individuelles (+ at.ind) est obtenue par l'addition des pointages obtenus pour les attitudes Att 1 + Att 2 + Att 3 + Att 4+ Att 5 + Att 15

Les attitudes d'équipe

6. Je pense que le fonctionnement de mon équipe pourrait se qualifier ainsi: (Att 6)
7. Selon ma perception, le climat de travail au sein de mon équipe est: (Att 7)
8. La gestion du travail à faire au sein de l'équipe était: (Att 8)
9. La quantité de travail a été partagée entre les membres de l'équipe d'une manière: (Att 9)
10. La réussite du problème présenté au début du cours a été: (Att 10)
11. L'efficacité de l'équipe pour le travail à faire était: (Att 11)
12. La rigueur de mon équipe dans le travail à accomplir était: (Att 12)
13. La rapidité de mon équipe pour le travail à faire était: (Att 13)
14. La qualité du travail effectué par mon équipe était: (Att 14)

La somme des attitudes d'équipe (+ at. éq.) est obtenue en additionnant les attitudes suivantes : Att 6 à Att 14 inclusivement.

ANNEXE IV

TEST D'ÉVALUATION DU PROFESSEUR UTILISÉ PAR LE DÉPARTEMENT DES TECHNIQUES DU MILIEU NATUREL

TECHNIQUES DU MILIEU NATUREL

Titre du cours:

Date de début du cours:

Année: 1^{ière}
2^{ème}
3^{ème}

Nom de la (du) professeur(e):

Date de fin du cours:

Session: A

H

Option:

Répondez à toutes les questions en encerclant le chiffre correspondant à votre choix.

L'échelle doit s'interpréter comme suit:

- | | |
|---|--------------------------|
| 1 | Tout à fait en accord |
| 2 | En accord |
| 3 | En désaccord |
| 4 | Tout à fait en désaccord |
| 5 | Ne s'applique pas |

-
- | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| 1. Le professeur, la professeure est fidèle à son plan de cours. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2. Lors du dépôt du plan de cours, les objectifs vous ont été clairement présentés. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3. Le cours est charpenté et structuré selon un plan détaillé. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4. Jusqu'à maintenant, il y a une conformité entre les objectifs proposés dans le plan de cours et l'atteinte des objectifs. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5. Les lectures proposées sont intéressantes et utiles pour compléter le contenu des cours magistraux. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6. La professeur, la professeure illustre le contenu théorique au moyen d'exemples concrets. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7. Le professeur, la professeure varie suffisamment ses méthodes pédagogiques (films, diapositives, sorties à l'extérieur, etc...) en plus des cours magistraux. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 8. Les méthodes pédagogiques utilisées sont adaptées au contenu du cours. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 9. La manière dont le cours a été structuré vous a facilité l'assimilation de la matière. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 10. Le matériel écrit est clair. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 11. Le matériel écrit est pertinent. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

12	La professeure, le professeur est attentif aux étudiantes et aux étudiants.	1	2	3	4	5
13	Quand vous avez besoin d'aide en dehors des heures de cours, le professeur, la professeure sait se rendre disponible.	1	2	3	4	5
14	La professeure, le professeur vérifie la compréhension des étudiantes et étudiants par des questions durant le cours.	1	2	3	4	5
15	La quantité de travail demandé est raisonnable.	1	2	3	4	5
16	La charge de travail demandé est raisonnable.	1	2	3	4	5
17	Le professeur, la professeure écrit des commentaires utiles sur les travaux corrigés.	1	2	3	4	5
18	Les examens couvrent un échantillon représentatif de la matière enseignée.	1	2	3	4	5
19	Les méthodes d'évaluation choisies dans ce cours sont adéquates et pertinentes.	1	2	3	4	5
20	Les critères d'évaluation ont été clairement identifiés au plan de cours.	1	2	3	4	5
21	La professeure, le professeur fait une correction juste des travaux et des examens.	1	2	3	4	5
22	Le climat qui règne dans la classe favorise l'apprentissage.	1	2	3	4	5
23	Dans sa façon d'enseigner, la professeure, le professeur suscite de l'intérêt pour vous permettre d'apprendre.	1	2	3	4	5
24	La professeure, le professeur sait rendre son cours intéressant.	1	2	3	4	5

Commentaires: _____

Merci de votre collaboration.

ANNEXE V

- 1. RÉSULTATS ACADEMIQUES POUR L'ENSEMBLE DES COURS SUIVIS À LA 5 IÈME SESSION**
- 2. MATRICE GLOBALE DES RÉSULTATS DE L'ENSEMBLE DE LA RECHERCHE**
- 3. MATRICE DES RÉSULTATS DU STYLE D'APPRENTISSAGE POUR LES DEUX TESTS**
- 4. MATRICE DES RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION DU PROFESSEUR**

**1. RÉSULTATS ACADEMIQUES POUR L'ENSEMBLE DES COURS
SUIVIS À LA 5 IÈME SESSION**

GROUPE	HISTO-PATHO	BACT. PROT.	BIOTIQUE	LIMNO.	VÉGÉTAL	MAMMIFERE	ECOSYST.AQUAT.	DISEAUX	ANALYSE SOLS	PHOTO-INTERPR.
1	R	74	68	71	91	75	76	86	85	77
2	R	70	80	72	94	86	87	87	90	78
3	R	74	82	82	99	77	89	87	94	80
4	R	82	77	75	96	78	85	85	92	77
5	R	80	71	74	93	79	82	90	88	88
6	R	87	87	89	95	87	87	81	96	83
7	R	66	60	62	58	74	75	71	91	78
8	R	61	75	75	91	75	84	77	82	79
9	R	75	75	79	93	85	80	89	91	89
10	R	73	76	78	96	83	84	89	86	88
11	R	85	76	88	96	79	94	90	90	87
12	R	82	80	79	96	79	80	88	82	86
13	R	73	79	78	96	86	84	69	89	83
14	B	84	76	77	94	71	82	86	91	88
15	B	72	74	71	91	74	79	87	85	84
16	B	79	83	80	98	85	86	91	91	81
17	B	83	85	83	92	83	87	88	91	82
18	B	75	69	74	91	70	79	82	89	78
19	B	83	78	79	96	85	86	98	92	81
20	B	72	72	73	79	74	77	80	88	86
21	B	82	77	82	95	87	85	90	87	82
22	B	84	77	79	89	76	79	79	85	88
23	B	89	84	85	95	83	83	88	86	85
24	B	84	84	89	94	85	84	90	92	83
25	B	86	86	83	92	81	89	92	82	85
26	B	75	77	76	94	81	83	91	87	79

2. MATRICE GLOBALE DES RÉSULTATS DE L'ENSEMBLE DE LA RECHERCHE

	MOY. AUT	CLASSE	EQUIPE	+ at. ind	+ at. eq	NOTE F.
1	77,6	STYLE	E1	181	300	76
2	86,4	STYLE	E1	202	324	86
3	83,5	STYLE	E1	203	360	76
4	82,4	STYLE	E1	198	348	78
5	77,3	STYLE	E2	189	356	66
6	83,6	STYLE	E2	200	335	67
7	71,0	STYLE	E2	203	353	63
8	65,8	STYLE	E3	185	224	78
9	84,2	STYLE	E3	192	291	79
10	83,3	STYLE	E3	134	257	73
11	83,1	STYLE	E3	126	210	70
12	83,3	STYLE	E3	184	310	75
13	82,2	HASARD	E4	201	325	72
14	83,5	HASARD	E4	189	345	81
15	65,6	HASARD	E4	199	332	83
16	66,6	HASARD	E4	196	342	84
17	85,7	HASARD	E4	184	266	84
18	77,6	HASARD	E5	201	360	78
19	65,6	HASARD	E5	181	319	88
20	65,4	HASARD	E5	175	318	87
21	85,5	HASARD	E5	179	285	84
22	82,6	HASARD	E6	172	274	74
23	80,0	HASARD	E6	192	327	75
24	78,4	HASARD	E6	192	339	77
25	65,7	HASARD	E6	199	349	81

	STYLE	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11
1	DIU-ADA	27	39	34	37	40	31	32	32	32	32	40
2	DIU-ADA	40	40	40	38	40	34	37	28	30	37	40
3	DIU-R...	38	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
4	DIU-ADA	37	36	40	40	40	40	40	37	39	37	38
5	CONU	39	33	40	33	40	40	40	40	40	38	40
6	ADAP	40	40	39	38	39	37	38	38	38	35	38
7	ASS	40	39	40	39	40	40	40	38	40	38	40
8	ADA-C...	38	38	40	35	33	25	22	23	27	25	29
9	DIU	39	40	40	35	37	31	25	34	39	35	30
10	ASS-DIU	26	22	29	27	26	27	29	30	20	31	27
11	ASS-DIU	24	26	24	25	24	24	24	24	24	23	21
12	ASS-DIU	37	38	37	32	36	35	35	32	30	30	37
13	ADA-DIU	38	39	40	40	40	37	40	40	40	32	32
14	DIU-ASS	33	34	40	37	40	40	40	36	40	37	40
15	ADAPT	39	40	40	35	40	38	39	35	38	37	40
16	DIU..ASS	39	37	39	39	39	40	38	39	40	34	40
17	ADA-C...	38	35	37	33	37	34	35	28	31	32	32
18	DIU..ASS	40	37	40	40	39	40	40	40	40	40	40
19	4STYLES	37	32	39	35	34	38	36	37	27	30	39
20	4STYLES	34	37	30	39	33	36	34	39	25	38	39
21	ADA.....	36	34	35	37	35	30	33	36	30	34	34
22	ADAP	29	33	36	34	35	24	37	35	31	27	24
23	DIU-ASS	37	37	38	36	39	39	38	38	37	36	35
24	ADA.....	37	35	40	35	40	38	39	39	40	34	38
25	DIU	40	40	39	38	39	39	39	39	40	37	39

	A12	A13	A14	A15	P.COMP	P.T1	P.T2	P.T3	P.RES	P.TOT
1	32	36	33	4	10	12	9	16	10	63
2	40	40	38	4	10	12	9	16	10	63
3	40	40	40	5	10	12	9	16	10	63
4	39	39	39	5	10	12	9	16	10	63
5	38	40	40	4	2	2	14	5	20	43
6	36	36	39	4	2	2	14	5	20	43
7	38	40	39	5	2	2	14	5	20	43
8	29	15	29	1	12	5	5	6	4	36
9	35	24	38	1	12	5	5	6	4	36
10	32	31	30	4	12	5	5	6	4	36
11	24	22	24	3	12	5	5	6	4	36
12	38	34	39	4	12	5	5	6	4	36
13	40	32	32	4	11	5	15	17	6	54
14	40	35	37	5	11	5	15	17	6	54
15	33	38	34	5	11	5	15	17	6	54
16	40	32	39	5	11	5	15	17	6	54
17	34	28	32	4	11	5	15	17	6	54
18	40	40	40	5	10	12	14	14	20	70
19	38	38	36	4	10	12	14	14	20	70
20	35	38	34	2	10	12	14	14	20	70
21	24	39	25	2	10	12	14	14	20	70
22	32	33	31	5	10	6	14	3	4	37
23	36	32	36	5	10	6	14	3	4	37
24	38	34	39	5	10	6	14	3	4	37
25	40	38	38	3	10	6	14	3	4	37

3. MATRICE DES RÉSULTATS DU STYLE D'APPRENTISSAGE POUR LES DEUX TESTS

	CLASSE	EQUIPE	DIV1	DIV2	ASS1	ASS2	CONV1	CONV2	ADAP1	ADAP2
1	STYLE	E1	48	29	5	2	5	7	43	62
2	STYLE	E1	76	0	0	100	0	0	24	0
3	STYLE	E1	46	0	0	65	0	35	54	0
4	STYLE	E1	80	3	0	0	0	7	20	90
5	STYLE	E2	0	6	0	0	67	19	33	75
6	STYLE	E2	7	1	93	26	0	65	0	8
7	STYLE	E2	12	0	2	27	21	73	66	0
8	STYLE	E3	0	0	0	0	36	89	64	11
9	STYLE	E3	100	100	0	0	0	0	0	0
10	STYLE	E3	17	34	83	66	0	0	0	0
11	STYLE	E3	45	55	55	34	0	3	0	8
12	STYLE	E3	32	50	68	50	0	0	0	0
13	HASARD	E4	12	95	0	0	0	0	88	5
14	HASARD	E4	51	90	49	10	0	0	0	0
15	HASARD	E4	0	0	0	0	0	0	100	100
16	HASARD	E4	65	100	35	0	0	0	0	0
17	HASARD	E4	0	35	0	0	19	0	81	65
18	HASARD	E5	64	65	36	35	0	0	0	0
19	HASARD	E5	18	90	8	0	26	0	47	10
20	HASARD	E5	26	50	50	50	17	0	7	0
21	HASARD	E5	26	0	0	0	0	0	74	100
22	HASARD	E6	0	0	0	0	3	0	97	100
23	HASARD	E6	50	50	50	50	0	0	0	0
24	HASARD	E6	11	90	5	10	31	0	53	0
25	HASARD	E6	55	60	5	0	2	0	37	40

4. MATRICE DES RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION DU PROFESSEUR

	CLASSE	ÉQUIPE	EVAL. PROF.
1	STYLE	E1	29
2	STYLE	E1	26
3	STYLE	E1	25
4	STYLE	E1	26
5	STYLE	E2	24
6	STYLE	E2	24
7	STYLE	E2	28
8	STYLE	E3	25
9	STYLE	E3	26
10	STYLE	E3	39
11	STYLE	E3	40
12	STYLE	E3	52
13	HASARD	E4	29
14	HASARD	E4	29
15	HASARD	E4	26
16	HASARD	E4	50
17	HASARD	E4	56
18	HASARD	E5	29
19	HASARD	E5	36
20	HASARD	E5	28
21	HASARD	E5	27
22	HASARD	E6	50
23	HASARD	E6	27
24	HASARD	E6	36
25	HASARD	E6	26

