



Rapport - 2023

Etude sur la perception des étudiants de différentes pédagogies actives

Observatoire de la Transformation Pédagogique

<https://otp.edu.umontpellier.fr>

Résumé

Cette étude vise à examiner la perception qu'ont les étudiants de différentes pédagogies actives et les effets de ces différentes pédagogies sur leur approche de l'apprentissage. Elle a été conduite auprès des étudiants du master Sciences du bois (nouveau diplôme de la Faculté des Sciences) qui repose sur deux pédagogies actives, l'apprentissage par problème et la conduite de projet en groupe, ainsi que sur une pédagogie plus classique articulant exposé, TD et/ou TP. Ce rapport présente les résultats obtenus concernant la perception qu'ont les étudiants de ces trois pédagogies.

Plusieurs aspects des pédagogies étudiées sont considérés : posture de l'enseignant en termes d'aide, de clarté des objectifs et de feedback, sentiment d'efficacité personnelle à suivre le cours, à interagir avec l'enseignant et à interagir avec les autres étudiants. L'étude porte également sur des aptitudes transversales que les étudiants pensent avoir développées et les connaissances et compétences qu'ils pensent avoir acquises dans le cadre des différentes pédagogies. Le nombre de répondants étant faible, les résultats devront être confirmés ou affinés avec le recueil de nouvelles données sur les promotions suivantes.

Voici les principaux résultats :

- les étudiants ont globalement une perception très positive des différents aspects des trois pédagogies mises en œuvre dans les séances de la formation et une estimation très élevée des aptitudes transversales que ces séances leur ont permis de développer ainsi que des connaissances et compétences qu'elles leur ont permis d'acquérir ;
- l'aide de l'enseignant et la clarté des objectifs sont moins bien perçus dans le cas de l'apprentissage par problème que dans le cas des deux autres types de pédagogies ;
- les étudiants se sentent davantage capables de suivre les cours dans les séances du projet en groupe que dans celles des deux autres types de pédagogie ;
- dans le cadre des deux pédagogies actives, les interactions avec les autres étudiants sont très déterminantes pour le développement perçu des aptitudes transversales, tandis que ce sont les interactions avec l'enseignant qui sont primordiales pour l'apprentissage perçu des connaissances et compétences visés par la formation ;
- quelle que soit la pédagogie utilisée, la clarté des objectifs est toujours le facteur le plus important pour la satisfaction concernant les enseignements ;
- globalement, si l'on considère tous les étudiants, l'apprentissage par problème est moins bien perçu que le projet en groupe et l'exposé, TD, TP ; cependant, l'efficacité de l'apprentissage par problème pour l'acquisition des connaissances et des compétences visées par la formation est perçue plus positivement par les étudiants qui sont davantage dans une approche de l'apprentissage en profondeur.

1. Présentation de l'étude

1.1 L'objectif de l'étude

L'objectif de cette étude est double :

1. comparer la perception qu'ont les étudiants de différentes formes de pédagogies ;
2. examiner si cette perception dépend de l'approche de l'apprentissage des étudiants (plus ou moins en profondeur).

1.2 Contexte de l'étude et recueil des données

Cette étude a été menée auprès des étudiants suivant la formation du master Sciences du bois. Ce master est un nouveau diplôme de la Faculté des Sciences qui a ouvert en 2021-2022. C'est une formation interdisciplinaire qui propose aux étudiants d'étudier le bois depuis sa formation dans l'arbre en forêt jusque dans ses multiples usages, des matériaux aux molécules, en intégrant les enjeux économiques, sociaux et environnementaux. Les enseignements de ce master reposent sur trois formes de pédagogies : deux pédagogies actives, l'apprentissage par problème et la conduite de projet en groupe, et une pédagogie plus classique articulant exposé, TD et/ou TP.

L'étude a été réalisée avec la première et la deuxième promotions de ce master, le M1 2021-2022 et le M1 2022-2023. Les données traitées ont été recueillies auprès des étudiants par le biais d'un questionnaire administré via le logiciel Sphinx qui leur a été soumis en juillet 2022 et 2023 donc à la fin du M1. Ce questionnaire est divisé en deux parties. La première concerne l'approche de l'apprentissage des étudiants et comporte 13 questions. La seconde est relative à la perception des trois pédagogies (approche par problème, projet en groupe et exposé-TD-TP) et comporte 31 questions (cf. questionnaire en annexe 1). Les étudiants devaient répondre sur une échelle d'accord, plus précisément une échelle de Likert de 1 à 7 où la valeur 1 correspond à « Non pas du tout d'accord » et la valeur 7 correspond à « Oui tout à fait d'accord ».

La population interrogée était composée de 38 étudiants. Parmi eux, 25 étudiants ont répondu en totalité au questionnaire, soit 65,8 % de répondants.

Les résultats exposés ci-dessous pourront être affinés avec le recueil de nouvelles données sur les promotions suivantes.

2. Les trois pédagogies comparées

Dans cette étude trois formes de pédagogies sont comparées. Nous donnons ici une brève définition générale de chacune d'elles ainsi qu'une description de sa mise en œuvre dans la formation étudiée.

2.1 Apprentissage par problème

L'apprentissage par problème (Kuhn, 2021 ; Savery, 2006) consiste à confronter des étudiants à des problèmes pour leur permettre de donner du sens aux connaissances et compétences mobilisées et d'en acquérir de nouvelles.

Dans le cadre de la formation étudiée, les séances d'apprentissage par problème ont été mises en œuvre. Cette méthode pédagogique est appliquée dans toutes les Unités d'Enseignements et consiste à faire travailler une équipe sur une problématique donnée sous forme de problème et mise en situation (ProSit).

Lors de la séance « aller », le groupe réfléchit à la compréhension du problème et fixe des objectifs d'apprentissage qui permettront de répondre à la problématique, sous le contrôle de l'enseignant qui joue un rôle de tuteur. Le tuteur vérifie que les étudiants se posent les bonnes questions, recadre si besoin et vérifie que les objectifs sont complets et bien formulés, mais qui ne transmet pas les connaissances. Puis, un temps de travail en autonomie est prévu afin que chacun puisse se renseigner. Enfin, un temps de retour collectif, appelé « retour », est prévu afin de restituer les informations et de vérifier que les informations récoltées sont correctes. Les rendus sont soit sous forme de carte mentale soit sous forme de rapport.

L'équipe pédagogique a été formée à cette méthode par Yves Maufette de Université du Québec à Montréal.

2.2 Projet en groupe

La conduite de projet en groupe ou pédagogie par projet (Helle et al., 2006 ; Reverdy, 2013) consiste à placer des étudiants dans des situations concrètes avec un but à atteindre pour favoriser les apprentissages par l'action.

Dans le cadre de la formation étudiée, les séances de projet en groupe ont été mises en œuvre. Le projet nommé « fil rouge » qui se déroule sur les deux années du master est le projet emblématique de cette méthode d'apprentissage interdisciplinaire et par projet. Le principe est que chaque promotion de master 1 étudie un arbre d'une essence particulière en partant de l'arbre sur pied. Les étudiants étudient la parcelle de forêt autour de l'arbre d'étude, puis prélève cet arbre et caractérise le bois au niveau biologique, physique, chimique, mécanique et du bilan carbone. L'étude est découpée en trois périodes qui sont synchronisées avec les unités d'enseignement, une période correspond à une question scientifique traitée par un groupe de 3 étudiants. A la fin de l'année, ils présentent leurs résultats à l'équipe pédagogique et au grand public sous forme de poster. En deuxième année, les étudiants, organisés en trois groupes de travail, conçoivent des produits pour valoriser le bois de l'arbre prélevé en M1 sous différents aspects : chimie, composites et construction/menuiserie. En master 1, les étudiants en formation initiale et continue travaillent en autonomie pendant 5 semaines sur des projets dont les problématiques émanent de professionnels de la filière forêt-bois (entreprise, associations, collectivités territoriales, laboratoire de recherche). En master 2, les étudiants en formation initiale et continue mènent sur 6 semaines un projet innovant dans la filière forêt-bois sur un sujet qu'ils ont choisi. Pour ces deux projets, les étudiants ont accès aux dispositifs expérimentaux des laboratoires partenaires du master Sciences du Bois.

2.3 Exposé, TD, TP

L'exposé, TD et TP correspond à l'articulation classique des cours proposés à l'université en France. Elle consiste à d'abord transmettre des contenus, puis inviter les étudiants à les mettre en application.

Dans le cadre de la formation étudiée, les séances d'exposé, TD, TP ont été mises en œuvre. Les TD et TP constituent la très grande majorité des activités mises en place dans tous les enseignements du master. Les TP sont réalisés aussi bien dans les locaux du master que dans les laboratoires partenaires. Cela permet aux étudiants de se familiariser avec du matériel expérimental performant et spécialisé sur le bois. Les exposés demandés dans certaines Unités d'Enseignement constituent un prolongement du cours et permettent ainsi de le compléter par des connaissances sur l'état actuel d'un sujet.

3. Les dimensions permettant de décrire la perception des pédagogies

3.1 Posture pédagogique de l'enseignant

Trois dimensions sont considérées ici :

- **l'aide de l'enseignant** (3 items), ou plus généralement de l'équipe pédagogique, que celle-ci apporte pour aider les étudiants à mettre en pratique les connaissances théoriques et à réfléchir et discuter, et en répondant de façon claire aux questions posées (Ausburn, 2004 ; Vo et al., 2020) ;
- **la clarté des objectifs** (3 items) formulés par l'équipe pédagogique lors de la mise en activité des étudiants et de la passation des consignes (Mupinga et al., 2006 ; Ginns & Ellis, 2009 ; Pelz, 2010) ;
- **le feedback de l'enseignant** (2 items), ou plus généralement de l'équipe pédagogique, en termes de prise en compte des préoccupations des étudiants et du suivi de leurs apprentissages (Butler & Winne, 1995).

3.2. Sentiment d'efficacité personnelle lié à l'enseignement

Le sentiment d'efficacité personnelle correspond, selon Bandura (2004), à la croyance qu'à un individu en sa capacité à accomplir une tâche en fonction des performances qu'il vise ou des compétences qu'il possède. Dans cette étude, le sentiment d'efficacité personnelle a été examiné en lien avec trois dimensions de l'enseignement : le suivi des cours, les interactions entre l'enseignant et les étudiants et les interactions entre étudiants (Tsai et al., 2020). Le sentiment d'efficacité personnelle décrit ainsi les opportunités offertes par l'enseignement, c'est-à-dire ce que l'enseignement permet aux étudiants de faire. Voici une description plus précise des trois dimensions, à savoir le sentiment d'efficacité personnelle à :

- **suivre les cours** (5 items) : capacité ressentie de l'étudiant à comprendre les éléments complexes qui ont été abordés, à participer avec beaucoup d'attention, à s'organiser pour atteindre les objectifs d'apprentissage visés, à adapter sa façon d'apprendre aux exigences et contraintes des séances, et à surmonter les difficultés rencontrées ;
- **interagir avec l'enseignant** (5 items) ou plus généralement avec l'équipe pédagogique : capacité ressentie de l'étudiant à poser clairement ses questions à l'équipe pédagogique ; à leur demander de l'aide en cas de besoin, à les informer s'il.elle se sent perdu.e, à engager des discussions avec eux et à leur exprimer ses idées ;
- **interagir avec les autres étudiants** (5 items) : capacité ressentie à participer activement aux discussions avec les étudiant.es pendant les séances à exprimer ses idées aux autres étudiants, à répondre aux autres étudiants de façon pertinente, à demander de l'aide aux autres

étudiant.es en cas de besoin et à apporter de l'aide aux autres étudiant.es lorsqu'ils en avaient besoin.

3.3. Les apprentissages perçus et la satisfaction

Dans cette étude, nous examinons également les apprentissages perçus, c'est-à-dire les niveaux d'apprentissages que les étudiants pensent avoir obtenus avec les trois pédagogies. En effet, selon Richmond et al. (1987) et Rovai et al. (2009), les étudiants sont en mesure de les estimer avec précision. Nous distinguons les apprentissages perçus en termes de :

- développement d'un ensemble d'**aptitudes** transversales : aptitude à analyser, aptitude à argumenter, autonomie, curiosité intellectuelle et esprit critique (adapté de Fleishman, 1998) ;
- **acquisition** des connaissances et compétences visées par la formation.

Enfin, nous interrogeons les étudiants sur leur **satisfaction** concernant les séances réalisées avec les trois types de pédagogie.

4. L'approche de l'apprentissage

L'approche de l'apprentissage décrit la manière dont les étudiants s'engagent dans les apprentissages (Biggs & Tang, 2011). Plus un étudiant suit une approche de l'apprentissage en profondeur, plus il cherche à mettre en lien les contenus enseignés, à réfléchir sur les consignes et ce qui est appris, et à interagir avec les étudiants et les enseignants pour mieux comprendre. Une telle approche contraste avec une approche de l'apprentissage en surface qui consiste essentiellement à mémoriser par cœur les contenus enseignés. En bref, l'approche de l'apprentissage en profondeur traduit une forme de réflexivité des étudiants sur les contenus, les activités et leurs propres apprentissages.

5. Résultats

Les résultats obtenus sont issus des réponses des étudiants selon l'échelle de 1 à 7 proposée où les valeurs de 1 à 3 traduisent une perception négative, celles de 5 à 7 une perception positive et la valeur 4 ni positive, ni négative. Dans la section 5.1, nous présentons les moyennes calculées pour chaque dimension en fonction des pédagogies. Les différences de moyennes entre les types de pédagogies ne sont pas toutes significatives du point de vue statistique. Lorsqu'elles ne sont pas significatives, ces différences peuvent être interprétées comme des tendances, lesquelles pourraient être confirmées ou non (c'est-à-dire devenir significatives ou non) avec un échantillon d'étudiants plus important. Dans la section 5.2, nous proposons de considérer trois de ces dimensions comme des objectifs de la formation (variables de sortie), à savoir les aptitudes transversales développées, l'acquisition des connaissances et compétences visées par la formation, et la satisfaction. Nous montrons quels sont les aspects des enseignements étudiés qui sont des facteurs influençant ces trois objectifs. Enfin, dans la section 5.3, nous présentons les résultats concernant les liens entre la perception des pédagogies et l'approche de l'apprentissage des étudiants.

5.1 Moyennes des différentes dimensions en fonction des pédagogies

Dans le tableau 1, nous constatons que les moyennes sont supérieures à 5 pour toutes les dimensions (à une exception près) et comprises entre 6 et 7 pour la moitié d'entre elles. Cela traduit une

perception globale des étudiants très positive des différents aspects des trois pédagogies mises en œuvre dans les séances de la formation et une estimation très élevée des aptitudes que ces séances leur ont permis de développer ainsi que des connaissances et compétences qu'elles leur ont permis d'acquérir.

| | | | Apprentissage par problème | Projet en groupe | Exposé, TD, TP |
|------------------------------------|--------------------------------|------------|----------------------------|------------------|----------------|
| Posture de l'enseignant | Aide de l'enseignant | moyenne | 5,89 | 6,32 | 6,25 |
| | | écart-type | 0,96 | 0,89 | 0,79 |
| | Clarté des objectifs | moyenne | 4,39 | 5,08 | 5,40 |
| | | écart-type | 1,21 | 1,13 | 1,22 |
| | Feedback enseignant | moyenne | 6,78 | 6,80 | 6,80 |
| | | écart-type | 0,49 | 0,55 | 0,47 |
| Sentiment d'efficacité personnelle | Suivre les cours | moyenne | 5,72 | 6,11 | 5,87 |
| | | écart-type | 0,94 | 0,73 | 0,97 |
| | Interactions avec l'enseignant | moyenne | 5,89 | 6,03 | 5,98 |
| | | écart-type | 1,11 | 0,99 | 1,04 |
| | Interactions entre étudiants | moyenne | 5,92 | 5,99 | 5,93 |
| | | écart-type | 1,04 | 0,89 | 0,86 |
| | Aptitude | moyenne | 6,26 | 6,26 | 6,06 |
| | | écart-type | 0,82 | 0,80 | 0,80 |
| | Acquisition | moyenne | 5,88 | 6,36 | 6,20 |
| | | écart-type | 1,18 | 0,79 | 0,80 |
| Satisfaction | moyenne | 5,64 | 6,32 | 6,04 | |
| | écart-type | 1,23 | 0,88 | 0,96 | |

Tableau 1 : Moyennes et écarts-types des différentes dimensions en fonction des pédagogies

Nous observons également des différences de moyennes selon les dimensions étudiées en fonction des pédagogies. D'après l'analyse statistique (annexe 2), le test de Friedman confirme qu'il existe bien au moins une différence significative entre les pratiques pédagogiques pour l'aide de l'enseignant (p -value = 0,007), la clarté des objectifs (p -value < 0,001) et le sentiment d'efficacité personnelle à suivre les cours (p -value = 0,013).

En examinant les différences deux à deux (à partir du test de Wilcoxon avec une correction de Bonferroni), il ressort que pour :

- **la perception de la posture de l'enseignant :**

- l'aide de l'enseignant est significativement moins bien perçue dans le cas de l'apprentissage par problème (5,89) par rapport au projet en groupe (6,32 - p -value = 0,014) et à l'exposé, TD, TP (6,25 - p -value = 0,038) ;
- de même pour la clarté des objectifs dont le niveau perçu est le plus bas dans le cas de l'apprentissage par problème (4,39) comparé au projet en groupe (5,08 - p -value = 0,002) et à l'exposé, TD, TP (5,40 - p -value = 0,002) ;
- enfin le niveau perçu du feedback de l'enseignant, est presque identique, donc sans différence significative, dans les trois types de pédagogie et très élevé (6,78 à 6,80).

- **le sentiment d'efficacité personnelle lié à l'enseignement :**

- les étudiants se sentent davantage capables de suivre les cours dans le cas du projet en groupe (6,11) que dans le cas des deux autres types de pédagogie ; en effet, ce sentiment est plus bas pour l'apprentissage par problème (5,72) par rapport à l'exposé TD, TP (5,87 ; p -value = 0,046) et au projet en groupe (6,11 ; p -value = 0,006) ;

- ils semblent être davantage capables d'interagir avec les enseignants dans le cas du projet en groupe (6,03) par rapport au cas de l'exposé, TD-TP (5,98) et de l'apprentissage par problème (5,89), mais la différence est non significative (cf. annexe 2) ;
 - ils semblent se sentir davantage capables à interagir entre étudiants dans le cas du projet en groupe (5,99) que dans le cas des deux autres types de pédagogie (5,93 et 5,92) mais la différence n'est pas significative (cf. annexe 2).
- **l'aptitude :**
 - les étudiants estiment avoir davantage développé leurs aptitudes (analyse, argumentation, autonomie, curiosité intellectuelle et esprit critique) dans le cas du projet en groupe et de l'apprentissage par problème (6,26) que dans celui de l'exposé, TD, TP (6,06), mais cette différence n'est pas significative (cf. annexe 2).
- **l'acquisition des connaissances et compétences :**
 - d'après les étudiants, ils ont davantage acquis les connaissances et les compétences visées par la formation dans le cas du projet en groupe (6,36) que dans le cas de l'exposé, TD, TP (6,20) et de de l'apprentissage par problème (5,88), mais cette différence n'est pas significative (cf. annexe 2).
- **la satisfaction :**
 - le niveau de satisfaction des étudiants est plus élevé pour les séances de projet en groupe (6,32) que pour les deux autres types de pédagogies (5,64 pour l'apprentissage par problème et 6,04 pour l'exposé, TD, TP) , mais cette différence n'est pas non plus significative (cf. annexe 2).

5.2 Les facteurs qui influencent les apprentissages perçus et la satisfaction

Les apprentissages et la satisfaction des étudiants sont deux objectifs importants de la formation. Rappelons que les apprentissages sont ici mesurés par les aptitudes transversales développées et l'acquisition des connaissances et compétences visées par la formation, selon la perception des étudiants. Dans le cadre de nos analyses statistiques, aptitude et acquisition peuvent donc être considérées comme des variables de sortie, de même que la satisfaction.

Dans ce qui suit, nous proposons d'examiner quels sont, parmi les aspects de l'enseignement étudiés, les facteurs principaux qui influencent le niveau de ces trois variables, et ce, pour chacune des trois pédagogies. Pour cela, l'analyse débute par une Analyse en Composantes Principale (ACP) afin d'identifier d'éventuels liens entre les facteurs pour chaque pédagogies (cf. annexe 3.1). Elle se poursuit en utilisant la méthode des arbres de classification qui est la méthode la plus appropriée étant donné la petite taille de l'échantillon. Ainsi, un modèle est construit par variable de sortie et par pédagogie. Dans chaque modèle, les embranchements sont effectués avec une valeur de séparation de la variable de sortie considérée. On sépare ainsi à chaque fois les étudiants qui sont en dessous de la valeur considérée et ceux qui sont au-dessus. Des détails sur la méthode et les modèles d'arbres obtenus sont disponibles en annexe 3.2 (figures 8, 9 et 10). Les arbres présentés en annexe 3.2 sont les arbres optimums pour prédire chaque dimension (variable de sortie). Un indice (appelé indice de

Gini¹) est associé à chaque facteur (variable d'entrée) permettant de mesurer sa contribution à la prédiction de chaque variable de sortie. C'est cet indice que nous utilisons dans la présentation des résultats ci-dessous. Etant donné le petit nombre des étudiants de l'échantillon, ceux-ci doivent être pris avec prudence et comme de premières tendances.

5.2.1 Dans le cadre de l'apprentissage par problème

Pour l'aptitude, les interactions entre étudiants constituent le principal facteur (cf. figure 1).

Pour l'acquisition, ce sont les interactions avec l'enseignant qui sont les plus importantes.

Pour la satisfaction, la clarté des objectifs se dégage comme le facteur le plus important, suivie des interactions entre étudiants et celles avec l'enseignant.

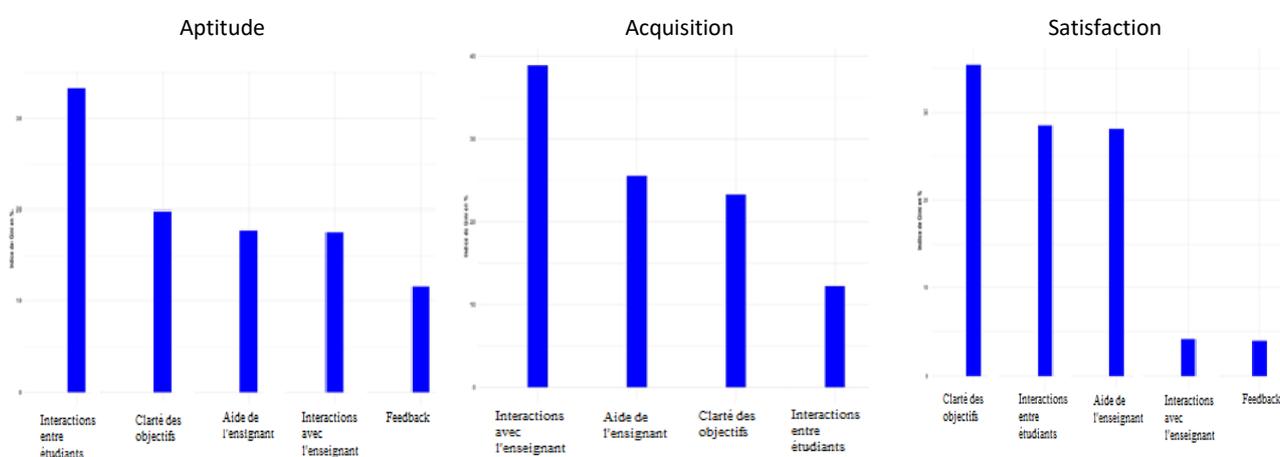


Figure 1 : Pourcentage de contribution à la prédiction de l'aptitude, l'acquisition et la satisfaction dans le cadre de l'apprentissage par problème

5.2.2 L'aptitude, l'acquisition et la satisfaction dans le cadre du projet en groupe

Pour l'aptitude, les interactions entre étudiants constituent la dimension la plus importante (cf. figure 2).

Pour l'acquisition, les interactions avec l'enseignant est le facteur prépondérant.

Pour la satisfaction, la clarté des objectifs, les interactions avec l'enseignant et les interactions entre étudiants sont les facteurs les plus influents.

Aptitude

Acquisition

Satisfaction

¹ L'indice de Gini mesure le pouvoir discriminant d'une variable d'entrée par rapport à une variable de sortie, cf. annexe 2.

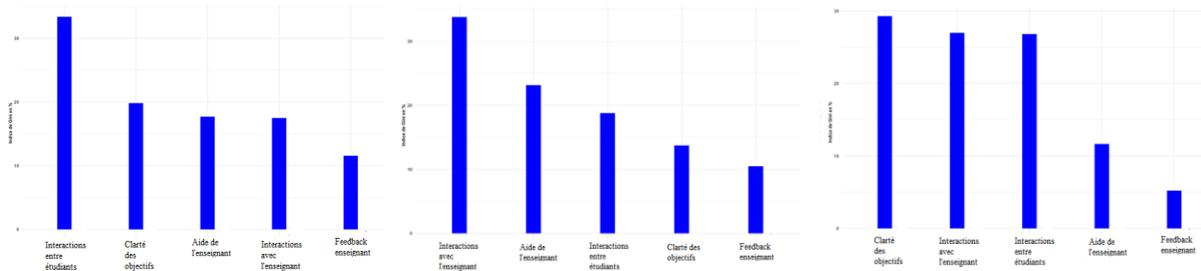


Figure 2 : Pourcentage de contribution à la prédiction de l'aptitude, l'acquisition ou la satisfaction dans le projet en groupe

5.2.3 L'aptitude, l'acquisition et la satisfaction dans le cadre de l'exposé, TD-TP

Pour l'aptitude, l'aide de l'enseignant est de loin le facteur le plus important (cf. figure 3). Viennent ensuite, les interactions entre les étudiants et la clarté des objectifs. Les interactions avec l'enseignant influencent peu l'aptitude dans ce contexte.

Pour l'acquisition, la clarté des objectifs ainsi que les interactions entre étudiants sont de loin les dimensions les plus importantes.

Pour la satisfaction, la clarté des objectifs joue un rôle primordial. L'aide de l'enseignant, les interactions entre étudiants, avec l'enseignant sont des facteurs moins importants avec chacun un même poids.

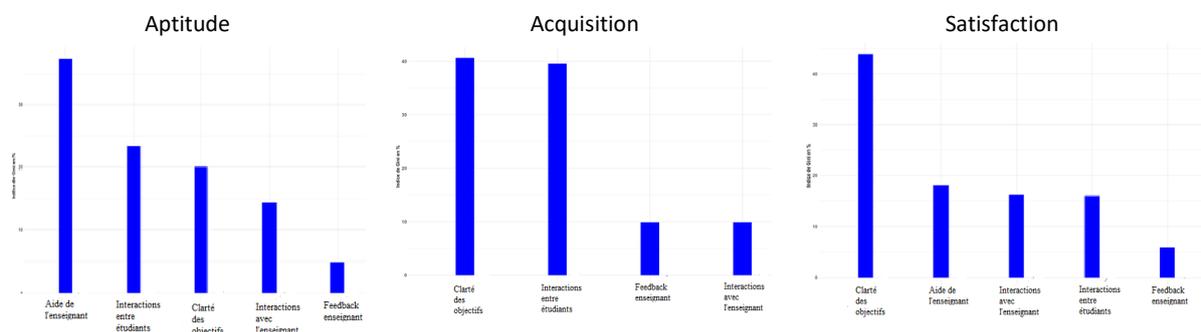


Figure 3 : Pourcentage de contribution à la prédiction de l'aptitude, l'acquisition ou la satisfaction dans l'exposé, TD-TP

5.2.3 Analyse globale des facteurs qui influencent les apprentissages perçus

Si l'on compare les résultats relatifs aux apprentissages perçus (aptitude et acquisition) pour les trois types de pédagogies, certains facteurs apparaissent plus importants et d'autres plus négligeables.

Dans le cadre des deux pédagogies actives, le sentiment d'efficacité personnel à interagir avec les autres étudiants apparaît globalement très déterminant pour le développement perçu des aptitudes transversales. Ce sont des pédagogies centrées sur les interactions. Par contre, dans le cadre de l'exposé, TD-TP, c'est l'aide de l'enseignant qui est importante pour le développement perçu des aptitudes transversales.

Pour l'acquisition des connaissances et compétences, les interactions avec l'enseignant sont primordiales dans les pédagogies actives. Dans les séances en exposé, TD-TP ces sont deux facteurs à

part égales qui contribuent à l'acquisition des connaissances et compétences : la clarté des objectifs et les interactions entre étudiants.

Quelle que soit la pédagogie utilisée, la clarté des objectifs est toujours le facteur le plus important pour la satisfaction concernant les enseignements. Cependant elle est nettement plus déterminante dans le cas d'exposé, TD-TP.

Le facteur qui apparaît globalement comme le moins déterminant est le feedback.

5.3 Perception des pédagogies en fonction de l'approche de l'apprentissage

Dans le cadre de chacune des trois types de pédagogies, la perception des étudiants de la posture pédagogique des enseignants, leur sentiment d'auto-efficacité, leur perception des aptitudes transverses développées, des apprentissages visés par la formation et leur satisfaction dépendent-ils de leur approche de l'apprentissage en profondeur ?

Pour explorer cette question, les corrélations entre l'apprentissage en profondeur et ces différentes dimensions ont été calculées pour les trois types de pédagogies (cf. tableau 2).

| | | | rho de Spearman | p | |
|---|------------------------------------|----------------------------|-----------------|----|-------|
| Approche de l'apprentissage en profondeur | Posture de l'enseignant | Apprentissage par problème | 0.178 | | 0.396 |
| | | Projet en groupe | 0.313 | | 0.128 |
| | | Exposé, TD, TP | 0.337 | | 0.100 |
| | Sentiment d'efficacité personnelle | Apprentissage par problème | 0.564 | ** | 0.003 |
| | | Projet en groupe | 0.591 | ** | 0.002 |
| | | Exposé, TD, TP | 0.405 | * | 0.045 |
| | Aptitude | Apprentissage par problème | 0.487 | * | 0.013 |
| | | Projet en groupe | 0.416 | * | 0.039 |
| | | Exposé, TD, TP | 0.429 | * | 0.032 |
| | Acquisition | Apprentissage par problème | 0.432 | * | 0.031 |
| | | Projet en groupe | 0.390 | | 0.054 |
| | | Exposé, TD, TP | 0.194 | | 0.353 |
| | Satisfaction | Apprentissage par problème | 0.147 | | 0.482 |
| | | Projet en groupe | 0.157 | | 0.452 |
| | | Exposé, TD, TP | 0.107 | | 0.610 |

* p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Tableau 2 : Corrélation entre l'approche de l'apprentissage en profondeur et les dimensions étudiées en fonction des pédagogies

Les résultats montrent qu'il y a une absence de lien (corrélations significatives) entre, d'une part, l'approche de l'apprentissage en profondeur et, d'autre part, la posture pédagogique perçue de l'enseignant et la satisfaction, et ce, pour les trois types de pédagogie.

En revanche, dans le cadre de ces trois types de pédagogie, plus les étudiants ont une approche de l'apprentissage en profondeur :

- plus ils se sentent capables de bien suivre le cours, interagir avec les enseignants et les autres étudiants (sentiment d'efficacité personnelle) (corrélations significatives) ;
- plus ils estiment que les enseignements leur permettent de développer les aptitudes transversales (aptitude) (corrélations significatives)

De plus, dans le cadre de l'apprentissage par problème, plus les étudiants ont une approche de l'apprentissage en profondeur :

- plus ils estiment que les enseignements leur permettent d'acquérir les connaissances et compétences visées par la formation (acquisition) (corrélation significative).

Un tel lien n'est pas mis en évidence pour les deux autres types de pédagogie (corrélations non significatives).

Ce dernier résultat apporte un éclairage différent des résultats précédents (cf. sections plus haut) sur l'apprentissage par problème et conduit à tirer une conclusion nuancée à son propos. Globalement, si l'on considère l'ensemble des étudiants interrogés, l'apprentissage par problème est perçu moins positivement que le projet en groupe et l'exposé, TD, TP. Cependant, l'efficacité de l'apprentissage par problème pour cette acquisition des connaissances et des compétences est perçue plus positivement par les étudiants qui sont davantage dans une approche de l'apprentissage en profondeur.

Bibliographie

- Ausburn, L. J. (2004). Course design elements most valued by adult learners in blended online education environments: An American perspective. *Educational Media International*, 41(4),
- Bandura, A. (2004). Swimming against the mainstream: The early years from chilly tributary to transformative mainstream. *Behaviour Research and Therapy*, 42(6), 613–630.
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). Teaching for quality learning at university. Open University Press.
- Butler, D. L., & Winne, P. H. (1995). Feedback and self-regulated learning: A theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, 65(3), 245–281.327–337.
- Ginns, P., & Ellis, R. A. (2009). Evaluating the quality of e-learning at the degree level in the student experience of blended learning. *British Journal of Educational Technology*, 40(4), 652-663.
- Helle, L., Tynjälä, P., & Olkinuora, E. (2006). Project-based learning in post-secondary education–theory, practice and rubber sling shots. *Higher education*, 51(2), 287-314.
- Fleishman, E. A. (1998). Patterns of leadership behavior related to employee grievances and turnover: Some post hoc reflections. *Personnel Psychology*, 51(4), 825–834.
- Kuhn, D. (2021). Problem-Based Learning. *A Cambridge University Press 2021 White Paper*, preprint.
- Mupinga, D. M., Nora, R. T., & Yaw, D. C. (2006). The learning styles, expectations, and needs of online students. *College Teaching*, 54(1), 185–189.
- Pelz, B. (2010). (My) three principles of effective online pedagogy. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 14(1), 103–116.
- Reverdy, C. (2013). Des projets pour mieux apprendre ? *Dossier de veille de l'IFÉ*, 82.
- Richmond V.P., Gorham J.S., McCroskey J.C. (1987). The relationship between selected immediacy behaviors and cognitive learning. In M.A. McLaughlin (Ed.), *Communication yearbook*, Vol. 10, Sage, Newbury Park, CA, pp. 574-590.
- Rovai, A. P., Wighting, M. J., Baker, J. D., & Grooms, L. D. (2009). Development of an instrument to measure perceived cognitive, affective, and psychomotor learning in traditional and virtual classroom higher education settings. *The Internet and higher education*, 12(1), 7-13.
- Savery, J. R. (2006). Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1).
- Tsai, C. L., Cho, M. H., Marra, R., & Shen, D. (2020). The self-efficacy questionnaire for online learning (SeQoL). *Distance Education*, 41(4), 472-489.
- Vo, M. H., Zhu, C., & Diep, A. N. (2020). Students' performance in blended learning: disciplinary difference and instructional design factors. *Journal of Computers in Education*, 7(4), 487-510.

Annexe 1 : questionnaire (seconde partie sur les trois types de pédagogie)

Les étudiant.es sont invité.es à répondre à chaque question pour chacune des trois approches pédagogiques

| Posture pédagogique de l'intervenant.e perçue par l'étudiant.e | | |
|---|--|---|
| Dans les séances d'apprentissage par problème, de projet en groupe, d'exposé-TD-TP : | | |
| Aide de l'enseignant | Les membres de l'équipe pédagogique m'ont donné l'occasion de réfléchir et de discuter | Echelle de 1 à 7 pas du tout d'accord/... /tout à fait d'accord |
| Aide de l'enseignant | Les membres de l'équipe pédagogique nous ont donné l'occasion de mettre en pratique les connaissances théoriques vues en cours | |
| Aide de l'enseignant | Les membres de l'équipe pédagogique ont répondu de manière claire aux questions qui ont été posées | |
| Clarté des objectifs | C'était toujours clair pour moi ce que je devais faire et ce que l'on attendait de moi | |
| Clarté des objectifs | Il a été facile de connaître le niveau de travail attendu | |
| Clarté des objectifs | Les membres de l'équipe pédagogique ont clairement indiqué dès le départ ce qu'ils attendaient de nous | |
| Feedback de l'enseignant | Les membres de l'équipe pédagogique ont été réceptifs aux préoccupations des étudiant.es | |
| Feedback de l'enseignant | J'ai l'impression que les membres de l'équipe pédagogique se souciaient de mon apprentissage | |

| Sentiment d'Efficacité Personnelle | | |
|---|--|---|
| Dans les séances d'apprentissage par problème, de projet en groupe, d'exposé-TD-TP : | | |
| Pour suivre le cours | J'ai réussi à surmonter les difficultés que j'ai rencontrées | Echelle de 1 à 7 pas du tout d'accord/... /tout à fait d'accord |
| Pour suivre le cours | J'ai été capable de m'organiser pour atteindre les objectifs d'apprentissage visés | |
| Pour suivre le cours | J'ai su adapter ma façon d'apprendre aux exigences et contraintes des séances | |
| Pour suivre le cours | J'ai parfaitement compris les éléments complexes qui ont été abordés | |
| Pour suivre le cours | J'ai été capable de participer avec beaucoup d'attention | |
| Pour interagir avec l'enseignant | J'ai su poser clairement mes questions aux membres de l'équipe pédagogique | |
| Pour interagir avec l'enseignant | J'ai été capable de demander de l'aide aux membres de l'équipe pédagogique lorsque j'en avais besoin | |
| Pour interagir avec l'enseignant | J'ai été capable d'informer les membres de l'équipe pédagogique lorsque j'étais perdu.e | |

| | | |
|---|--|---|
| Pour interagir avec l'enseignant | J'ai su engager des discussions avec les membres de l'équipe pédagogique | Echelle de 1 à 7 pas du tout d'accord/... /tout à fait d'accord |
| Pour interagir avec l'enseignant | J'ai su exprimer mes idées aux membres de l'équipe pédagogique | |
| Pour interagir avec les autres étudiants à des fins académiques | J'ai réussi à participer activement aux discussions avec les étudiant.es pendant les séances | |
| Pour interagir avec les autres étudiants à des fins académiques | J'ai pu répondre aux autres étudiant.es de façon pertinente | |
| Pour interagir avec les autres étudiants à des fins académiques | J'ai été capable de demander de l'aide aux autres étudiant.es quand j'en avais besoin | |
| Pour interagir avec les autres étudiants à des fins académiques | J'ai été capable d'exprimer mes idées aux autres étudiant.es | |
| Pour interagir avec les autres étudiants à des fins académiques | J'ai su apporter de l'aide aux autres étudiant.es lorsqu'ils en avaient besoin | |

| | | |
|--|---|---|
| Aptitudes | | |
| Grâce aux séances d'apprentissage par problème, de projet en groupe, d'exposé-TD-TP : | | |
| Analyse | J'ai développé mes capacités d'analyse et de synthèse sur les sujets étudiés | Echelle de 1 à 7 pas du tout d'accord/... /tout à fait d'accord |
| Argumentation | J'ai appris à mieux argumenter pour présenter mon travail | |
| Curiosité intellectuelle | J'ai développé ma curiosité intellectuelle sur de nombreux sujets que je ne connaissais pas | |
| Autonomie | J'ai appris à travailler de façon autonome | |
| Esprit critique | J'ai développé mon esprit critique | |

| Acquisition et satisfaction | | |
|---|--|---|
| Dans les séances d'apprentissage par problème, de projet en groupe, d'exposé-TD-TP : | | |
| Acquisition | Selon moi, les séances d'apprentissage par problème m'ont permis d'acquérir les connaissances et compétences visées par la formation | Echelle de 1 à 7 pas du tout d'accord/... /tout à fait d'accord |
| | Selon moi, les séances de projet en groupe m'ont permis d'acquérir les connaissances et compétences visées par la formation | |
| | Selon moi, les séances exposé-TD-TP m'ont permis d'acquérir les connaissances et compétences visées par la formation | |
| Satisfaction | Les séances d'apprentissage par problème ont été | Echelle de 1 à 7 pas du tout satisfaisantes... /très satisfaisantes |

Annexe 2 : analyse statistique pour déterminer la significativité des différences de moyennes

Les données sont tout d'abord représentées sous forme de boîtes à moustache qui permettent de visualiser de manière simple leur distribution. En effet, une boîte à moustache correspond à un rectangle coupé par la médiane, incluant le deuxième quartile (partie basse du rectangle sous la médiane) et le troisième quartile (partie haute du rectangle au-dessus de la médiane). Ensuite un premier test (test de Friedman) est réalisé pour déterminer si, pour une variable donnée, il existe au moins une différence significative entre les moyennes associées aux trois types de pédagogies (ce qu'indique une p -value inférieure à 0,05).

La perception de la posture de l'enseignant :

L'examen des boîtes à moustache, figure 4, montre que la distribution des données pour l'aide de l'enseignant dans le cas du projet en groupe est resserrée. L'aide y apparaît globalement mieux perçue que dans le cas de l'apprentissage par problème.

La clarté des objectifs est différente dans les trois pédagogies. Elle est mieux perçue dans la pédagogie exposé, TD-TP suivi du projet en groupe.

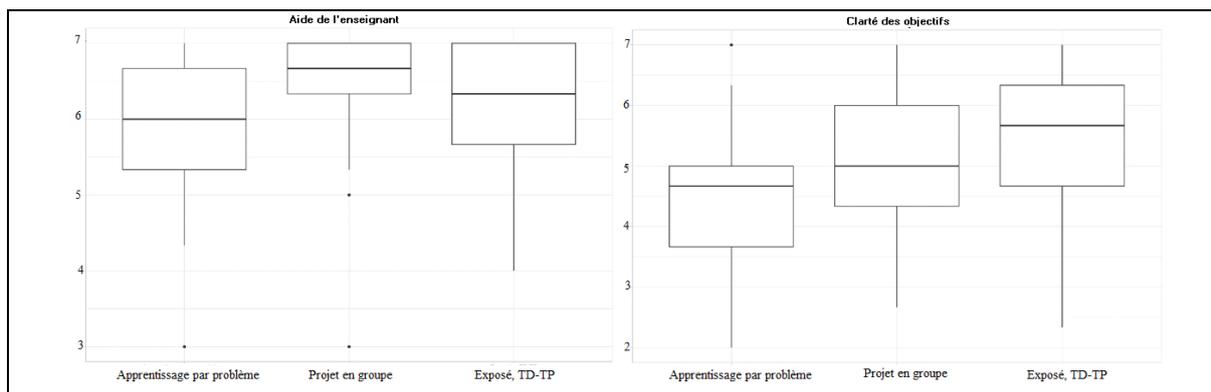


Figure 4 : Distribution des données relatives à la posture de l'enseignant en fonction des pédagogies

Le test de Friedman (cf. tableau 3) montre bien qu'il existe au moins une différence significative entre les trois pédagogies pour l'aide de l'enseignant et la clarté des objectifs.

| | Pédagogies | Friedman (p-value) |
|----------------------|----------------------------|--------------------|
| Aide de l'enseignant | Apprentissage par problème | 0,007 |
| | Projet en groupe | |
| | Exposé, TD, TP | |
| Clarté des objectifs | Apprentissage par problème | 0,000 |
| | Projet en groupe | |
| | Exposé, TD, TP | |

Tableau 3 : Tests de comparaison des moyennes de Friedman (en vert valeur significative)

Le sentiment d'efficacité personnelle :

En examinant les boîtes à moustache de la figure 5, nous voyons que le sentiment d'efficacité personnelle à suivre le cours se démarque pour la pédagogie projet en groupe par rapport aux deux

autres pédagogies. Par contre, les différences n'apparaissent pas importantes pour l'interaction avec l'enseignant et l'interaction entre pairs selon les pédagogies.

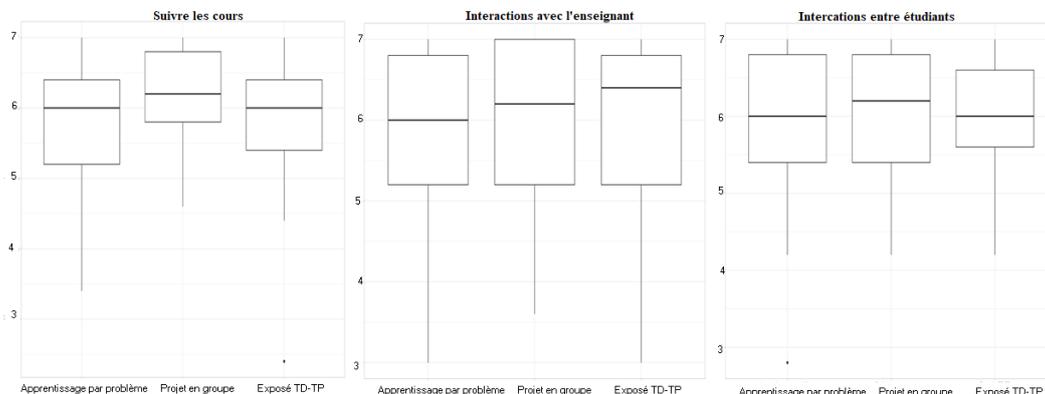


Figure 5 : Distribution des données relatives au sentiment d'efficacité personnelle lié à l'enseignement en fonction des pédagogies

Le test de Friedman (tableau 4) montre qu'il existe effectivement une différence significative (p -value <0.05) pour le sentiment d'efficacité personnelle à suivre le cours entre les trois pédagogies. Mais il n'apparaît pas de différence entre les trois pédagogies concernant les interactions avec l'enseignant ou les interactions entre pairs.

| | Pédagogies | Friedman (p-value) |
|---------------------------------------|----------------------------|--------------------|
| Suivre les cours | Apprentissage par problème | 0,013 |
| | Projet en groupe | |
| | Exposé, TD, TP | |
| Interactions avec l'enseignant | Apprentissage par problème | 0,703 |
| | Projet en groupe | |
| | Exposé, TD, TP | |
| Interactions entre étudiants | Apprentissage par problème | 0,469 |
| | Projet en groupe | |
| | Exposé, TD, TP | |

Tableau 4 : Tests de comparaison des moyennes de Friedman (en vert valeur significative)

L'aptitude, l'acquisition des connaissances et des compétences et la satisfaction :

D'après les boîtes à moustache de la figure 6, le niveau des aptitudes développées apparaît légèrement inférieur pour la pédagogie exposé, TD, TP par rapport aux pédagogies actives. Le niveau d'acquisition des connaissances et des compétences est plus fort pour le projet en groupe. Il en est de même pour la satisfaction.

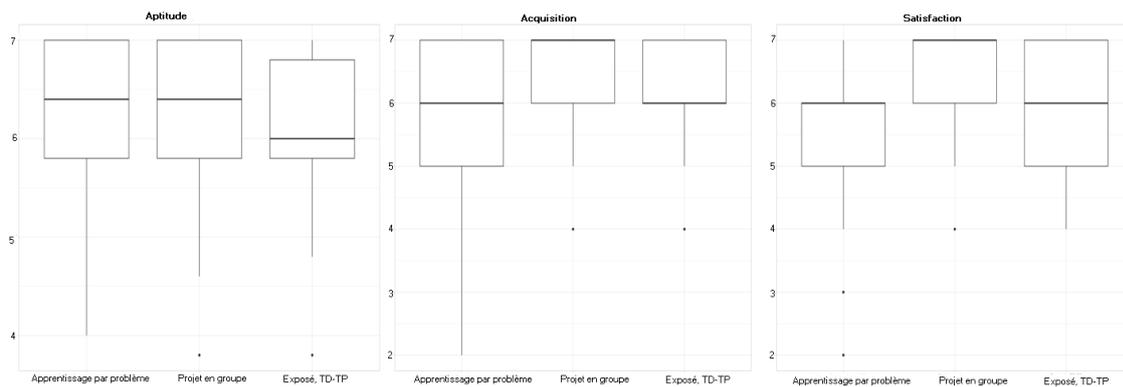


Figure 6 : Distribution des données relatives à l’aptitude, l’acquisition et la satisfaction en fonction des pédagogies

Le test de Friedman (tableau 6) montre que les différences observées ne sont pas significatives.

| | Pédagogies | Friedman (p-value) |
|---------------------|----------------------------|---------------------------|
| Aptitude | Apprentissage par problème | 0,133 |
| | Projet en groupe | |
| | Exposé, TD, TP | |
| Acquisition | Apprentissage par problème | 0,148 |
| | Projet en groupe | |
| | Exposé, TD, TP | |
| Satisfaction | Apprentissage par problème | 0,330 |
| | Projet en groupe | |
| | Exposé, TD, TP | |

Tableau 6 : Tests de comparaison des moyennes de Friedman (en vert valeur significative)

Annexe 3 : Détermination du poids des facteurs

3.1 Analyse en Composante Principale

L'ACP est une technique de visualisation et de réduction de données permettant d'identifier les liens entre variables. Les premiers plans factoriels expliquent entre 65 et 76% de la variabilité de l'informations contenues dans les données liées aux-pratiques pédagogiques (cf. figure 7 ci-dessous). Les observations de l'ACP sont à confirmer en examinant les corrélations entre variables. Il ressort que l'aide de l'enseignant, les interactions avec l'enseignant, les interactions entre étudiants et la clarté des objectifs contribuent fortement au sentiment d'efficacité à suivre les cours pour ce qui des pédagogies actives.

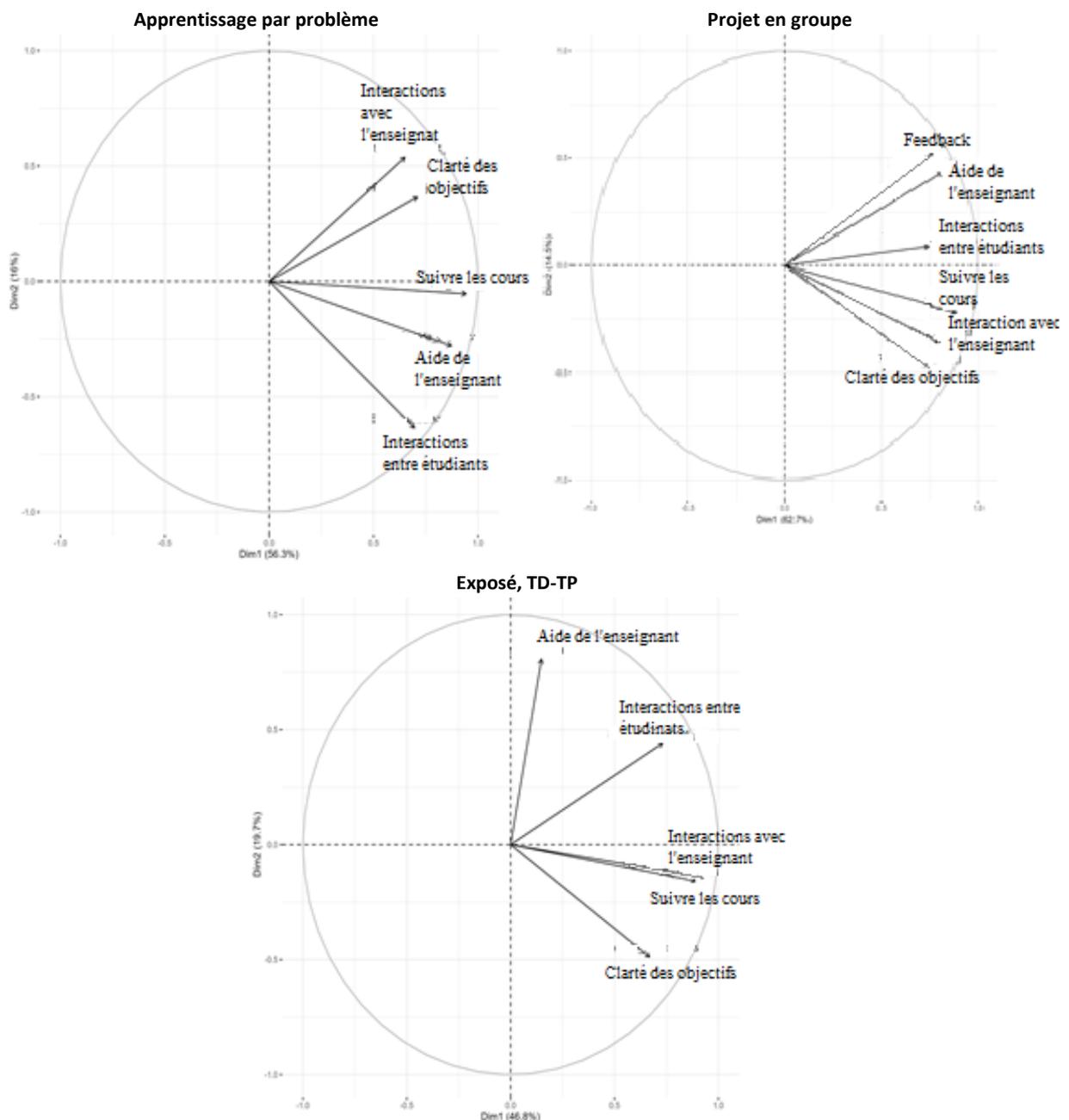


Figure 7 : Projection des liaisons entre les facteurs pour les trois pédagogies

Dans le cas de l'exposé, TD-TP l'aide de l'enseignant ne dépend pas nécessairement des interactions entre étudiants et du sentiment d'efficacité personnelle à suivre les cours (cf. figure 7). Ces observations sont confirmées dans le tableau de corrélation de Spearman donné ci-après. Mais, l'examen de la figure et du tableau de corrélation (tableau 7) montre que les interactions entre étudiants, les interactions avec l'enseignant et la clarté des objectifs participent positivement au sentiment d'efficacité à suivre les cours.

Ainsi, les fortes corrélations observées entre le sentiment d'efficacité à suivre les cours et les autres facteurs pour toutes les formes de pédagogies utilisées, nous amène à exclure ce facteur pour la prédiction de l'aptitude, l'acquisition et la satisfaction.

| | Apprentissage par problème | | Projet en groupe | | Exposé, TD, TP | |
|---------------------------------------|--------------------------------|---------|------------------|---------|----------------|---------|
| | Aide de l'enseignant | | | | | |
| | rho | p-value | rho | p-value | rho | p-value |
| Clarté des objectifs | 0,57 | 0,00300 | 0,47 | 0,01798 | -0,04 | 0,86798 |
| Suivre les cours | 0,79 | 0,00000 | 0,63 | 0,00077 | 0,29 | 0,15480 |
| Interactions avec l'enseignant | 0,52 | 0,00765 | 0,45 | 0,02529 | 0,25 | 0,22570 |
| Interactions entre étudiants | 0,51 | 0,00847 | 0,46 | 0,02137 | 0,19 | 0,35140 |
| | Clarté des objectifs | | | | | |
| Suivre les cours | 0,56 | 0,00327 | 0,69 | 0,00012 | 0,59 | 0,00201 |
| Interactions avec l'enseignant | 0,36 | 0,07434 | 0,58 | 0,00240 | 0,28 | 0,18154 |
| Interactions entre étudiants | -0,01 | 0,96679 | 0,37 | 0,06985 | 0,26 | 0,20341 |
| | Suivre les cours | | | | | |
| Interactions avec l'enseignant | 0,70 | 0,00009 | 0,69 | 0,00013 | 0,59 | 0,00182 |
| Interactions entre étudiants | 0,65 | 0,00046 | 0,73 | 0,00004 | 0,66 | 0,00032 |
| | Interactions avec l'enseignant | | | | | |
| Interactions entre étudiants | 0,47 | 0,01852 | 0,64 | 0,00062 | 0,65 | 0,00044 |

Tableau 7 : Corrélations entre facteurs (test de Spearman) selon les pédagogies employées

3.2 Les arbres de classification

Les arbres de classification sont des méthodes d'exploration de données et d'aide à la décision. Plusieurs paramètres peuvent être pris en compte pour ajuster la performance de ces modèles. Les paramètres réglés dans nos modèles sont :

- l'indice de Gini qui mesure le pouvoir discriminant des facteurs ;
- le nombre minimal d'observations pour procéder à la scission d'un nœud.

La taille des données ne permettant pas de scinder les données en échantillon d'apprentissage et échantillon test, les erreurs sont donc calculées par validation croisée 10-folds. Sur ce principe, les modèles ne présentent pas d'erreurs de classification.

L'importance des variables reste très subtile pour un arbre de classification et porte souvent à confusion lorsqu'on fait le lien avec la structure de l'arbre lui-même. En effet, des facteurs importants peuvent ne pas apparaître dans la structure de l'arbre. Ce phénomène peut d'une part expliquer l'instabilité des arbres et d'autre part se justifier par le principe même de la hiérarchisation des facteurs. Dans notre cas, les modèles ne présentent pas d'erreur, il ne faut donc pas douter des résultats obtenus même si un facteur qui paraît important n'apparaît pas dans la classification. Lorsque nous disposerons d'une quantité suffisante de données, une alternative sera possible, celle des modèles de forêt aléatoire (*Random Forest*).

La lecture d'un arbre se fait par branche en partant de la racine (nœud le plus haut) vers les feuilles (nœuds terminaux). Chaque nœud correspond à une condition. Si la condition est remplie (oui), l'observation va dans la branche de gauche, sinon elle va dans celle de droite. Un exemple de lecture d'arbre est donné ci-dessous.

Le logiciel et les bibliothèques utilisés sont respectivement R (logiciel de traitement de données version 4.2.2), Rpart (une des bibliothèques pour construire les modèles d'arbres) et rpart.plot (une des bibliothèques pour visualiser les arbres).

3.2.1 Apprentissage par problème

Chaque arbre présenté ci-dessous est l'arbre optimal obtenu parmi l'ensemble des possibilités.

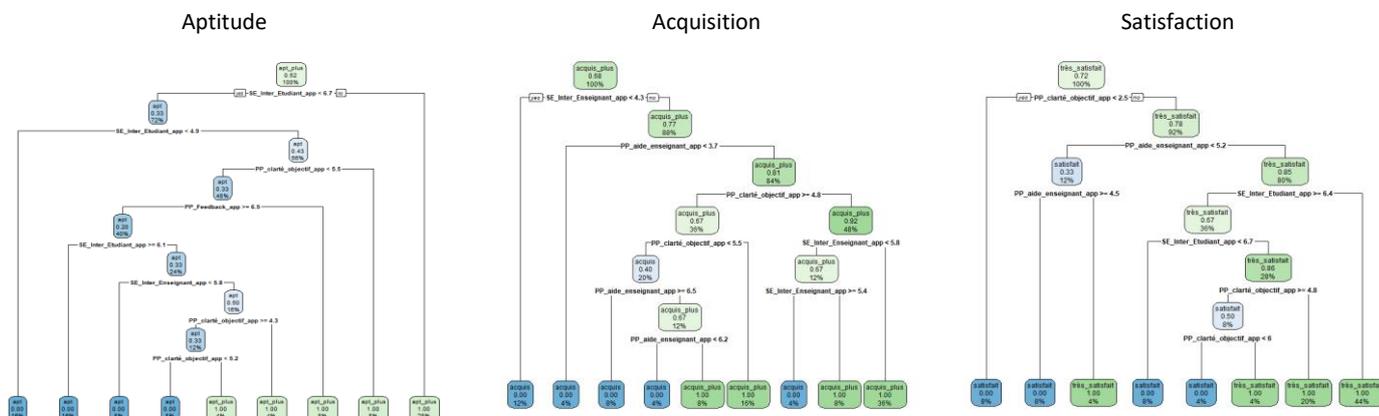


Figure 8 : Arbres de classification pour l'aptitude, l'acquisition et la satisfaction dans l'apprentissage par problème

Exemple : lecture de l'arbre pour aptitude

- Les étudiants qui ont des interactions entre étudiants inférieures à 4,9 ont une aptitude en dessous de la moyenne.
- Les étudiants qui ont respectivement des interactions entre étudiants comprises entre 6,1 et 6,7, une clarté des objectifs inférieure à 5,5 et un feedback supérieur à 6,5 ont une aptitude en dessous de la moyenne.
- Les étudiants qui ont respectivement des interactions entre étudiants comprises entre 4,9 et 6,1, une clarté des objectifs inférieures à 5,5, un feedback supérieur 6,5, et des interactions avec l'enseignant inférieures à 5,8 ont une aptitude en dessous de la moyenne.
- Les étudiants qui ont respectivement des interactions entre étudiants comprises entre 4,9 et 6,1, une clarté des objectifs comprise entre 4,3 et 5,2, un feedback supérieur 6,5 et des interactions avec l'enseignant inférieures à 5,8 ont une aptitude inférieure à la moyenne.
- Les étudiants qui ont des interactions entre étudiants supérieures à 6,7 ont une très bonne aptitude.
- Les étudiants qui ont des interactions entre étudiants comprises entre 4,9 et 6,7 avec une clarté des objectifs supérieure à 5,5 ont une très bonne aptitude.
- Les étudiants qui ont respectivement des interactions entre étudiants comprises entre 4,9 et 6,7, une clarté des objectifs inférieure à 5,5 et un feedback inférieur à 6,5 ont une très bonne aptitude.
- Les étudiants qui ont respectivement des interactions entre étudiants comprises entre 4,9 et 6,7, une clarté des objectifs comprise entre 5,2 et 5,5 et inférieure à 4,3, un feedback supérieur à 6,5 et des interactions avec l'enseignant supérieures à 5,8 ont une très bonne aptitude.

3.2.2 Projet en groupe

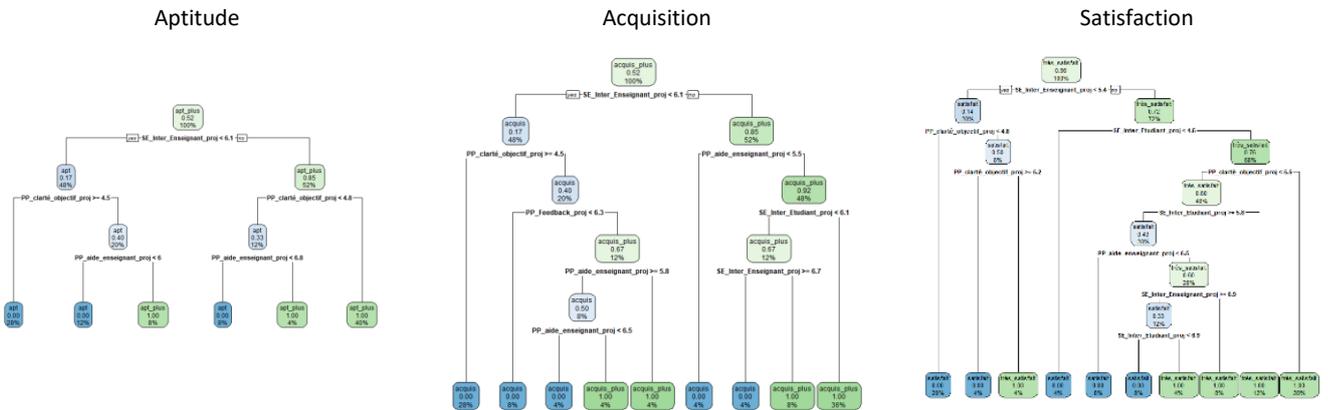


Figure 9 : Arbres de classification pour l'aptitude, l'acquisition et la satisfaction dans le projet en groupe

3.2.3 Exposé, TD-TP

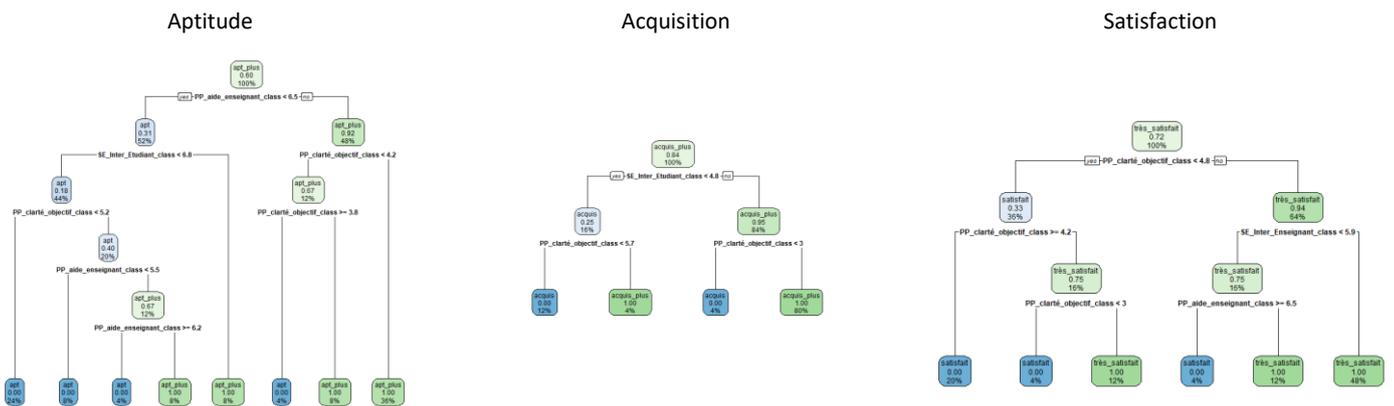


Figure 10 : Arbres de classification pour l'aptitude, l'acquisition et la satisfaction dans l'exposé, TD-TP