



HAL
open science

Analyse de l'activité d'enseignants-chercheurs en situations d'enseignement médiatisées par le numérique - rapport d'activité du projet QUALIFORNUM

Marie Hoarau, Geneviève Lameul, Jérôme Eneau

► To cite this version:

Marie Hoarau, Geneviève Lameul, Jérôme Eneau. Analyse de l'activité d'enseignants-chercheurs en situations d'enseignement médiatisées par le numérique - rapport d'activité du projet QUALIFORNUM. [Rapport de recherche] Université de Rennes 2; CREAD; Université Bretagne Loire. 2018. hal-02067425

HAL Id: hal-02067425

<https://hal.science/hal-02067425>

Submitted on 14 Mar 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Analyse de l'activité d'enseignants-chercheurs en situations d'enseignement médiatisées par le numérique

RAPPORT D'ACTIVITÉ DU PROJET QUALIFORNUM

RÉDACTION : MARIE HOARAU

DIRECTION SCIENTIFIQUE : GENEVIÈVE LAMEUL & JÉROME ÉNEAU



Table des matières

I. Contexte et enjeux	2
II. Activité réalisée	3
III. Cadre d'analyse	4
IV. Méthodologie	6
V. Utilisation d'outils d'interactivité en présentiel : le boîtier de vote.	8
1. Participants et recueil de données	8
2. Synthèse des entretiens réalisés.....	8
3. Transfert à la formation	10
VI. Enseigner en contexte de visioconférence	11
1. Participants	11
2. Configurations.....	11
3. Synthèse des observations et entretiens.....	12
Ingénieurs pédagogiques	12
Enseignants-chercheurs et assimilés	13
4. Transfert à la formation	15
VII. Conclusion et perspectives	17
5. Conclusions	17
6. Perspectives et recommandations	18
VIII. Bibliographie	21
Annexe 1 : grilles d'entretien.....	23
Annexe 2 : verbatim extraits des entretiens en lien avec les objectifs identifiés	24
Annexe 3 : extrait de la hiérarchie fin-moyen pour deux objectifs dans le contexte de l'enseignement avec boîtier de vote.....	26
Annexe 4 : premier rapport d'observations	27

I. Contexte et enjeux

Le projet QUALIFORNUM a pour but l'analyse de l'activité des enseignants-chercheurs dans des situations d'enseignement médiatisées par les nouvelles technologies. L'objectif de cette analyse de l'activité est, à terme, de documenter ou d'aider à la conception de formations visant ce public spécifique à l'usage de ces technologies.

Ce projet, financé par le ministère de l'enseignement supérieur *via* un appel à manifestation d'intérêt remporté par l'UBL (Université de Bretagne-Loire), a pour vocation indirecte à répondre à des problématiques et des besoins en formation existant à l'échelle de l'ensemble des territoires Breton et Ligérien. Dans ce cadre deux types de situation ont été en particulier étudiés.

Le premier type de situation étudié concerne l'utilisation d'outils d'interactivité en classe. L'outil étudié est le boîtier de vote. Cet outil a fait l'objet de nombreuses recherches dans la littérature (Liu et al., 2017; MacArthur & Jones, 2008). Il reste cependant intéressant à étudier car c'est un outil disponible sur l'ensemble du territoire et qui fait déjà l'objet de plusieurs formations dans chaque université de l'UBL. L'analyse de l'activité permettrait donc éventuellement de rassembler du matériel vidéo pouvant alimenter les formations. Enfin, il peut être également intéressant d'utiliser ces éléments pour mettre en perspective activité réelle des enseignants, littérature et formations existantes.

Le second type de situation étudié concerne les situations d'enseignement médiatisé par la visioconférence. En effet, l'UBL rassemble des universités éloignées géographiquement mais proposant des cursus universitaires qui peuvent trouver un intérêt à mutualiser certains cours dont les contenus sont complémentaires. Dans ce cadre, et pour éviter aux étudiants de se déplacer, l'UBL a mis à disposition des enseignants des salles équipées de technologies de visioconférence ou de téléprésence. Cependant, l'usage qui est fait de ces salles et équipements par les enseignants pour l'enseignement reste peu documenté tant d'un point de vue quantitatif (nombre d'enseignement réellement en visioconférence) que qualitatif (facilité d'utilisation et usages pédagogiques). Cela pose question car, comme le remarquent Lameul et Loisy (2014), ces salles et équipements ne sont pas forcément conçus pour l'enseignement et l'apprentissage, et les utilisateurs, tant enseignants que formateurs, ont besoin de comprendre les spécificités de ces environnements d'apprentissage.

Nous présentons ici un bilan de l'activité de recherche réalisée de septembre 2017 à aout 2018 dans le cadre de la convention QUALIFORNUM passée entre l'UBL et l'université Rennes2. Ensuite, nous présenterons la méthodologie de recueil de données. Après la présentation de la méthodologie, qui est commune aux deux situations, et pour clarifier la suite du rapport, nous présenterons les données récoltées et les conclusions concernant chacune des deux situations séparément.

II. Activité réalisée

Quatre temps de travail peuvent être identifiés.

Le premier temps de travail, de septembre à octobre 2017, a consisté faire une synthèse bibliographique sur les deux situations étudiées à savoir utilisation d'outils d'interactivité en présentiel, et en particulier concernant les boîtiers de vote, et sur l'enseignement en situation de visioconférence. Si la littérature concernant la première situation est riche et variée (études de cas et études quantitatives, voire études techniques) celle concernant la seconde est plus limitée. Cette synthèse bibliographique a également concerné l'analyse de l'activité et a abouti au protocole expérimental présenté dans la partie suivante.

Le deuxième temps de travail s'est étendu du mois d'octobre 2017 au mois de février 2018. Il visait à circonscrire les thématiques proposées dans le projet de recherche initial – enseignement médiatisé par les nouvelles technologies – à des situations spécifiques et pertinentes pour l'UBL. Ainsi, nous avons contacté les ingénieurs pédagogiques présents sur le territoire pour leur présenter le projet de recherche et connaître leurs problématiques principales, leurs besoins, etc. C'est de cette façon que « l'utilisation des boîtiers de vote dans l'enseignement en présentiel » et « l'enseignement en situation de visioconférence » ont été définitivement sélectionnés. Ce temps de travail avait également pour objectif de collaborer avec les ingénieurs pédagogiques afin qu'ils nous mettent en contact avec des enseignants susceptibles de participer à la recherche.

Le troisième temps de la recherche a duré du mois de février à mai 2018 : c'est la phase de collecte de données : avec des observations de cours filmés, des entretiens et des groupes de travail.

Finalement, le dernier temps de travail a permis l'exploitation partielle des données et leur valorisation. L'analyse de données a chevauché le recueil de données quand cela était possible. Les données recueillies concernant la situation « d'enseignement en situation de visioconférence » ont fait l'objet de deux présentations en colloque (Hoarau, Lameul, & Meyer, 2018 ; Hoarau, Lameul, Morin, & Ricroch, 2018).

III. Cadre d'analyse

L'analyse de l'activité renvoie à des cadres théoriques riches et variés : ergonomie (Leplat, 1997), le cours d'action (Theureau, 2010), la clinique de l'activité (Clot, 2004), la sociologie (Veillard, Tiberghien, & Vince, 2011), la linguistique (Filliettaz & Bronckart, 2004), etc. Dans tous ces courants théoriques, l'analyse de l'activité est un élément important permettant de concevoir ou de comprendre les situations de formations.

Nous nous sommes concentré sur les modèles et cadre d'analyse de la didactique professionnelle (Pastré, 1999). En particulier, le modèle du schème (Vergnaud, 1991, 1996) est au centre de notre analyse : il s'agit d'une organisation invariante de l'activité pour une classe de situation donnée. Dans cette définition, il est important de noter que si l'organisation de l'activité est invariante, l'activité, elle s'adapte toujours. Ce cadre théorique a été choisi en premier lieu pour des raisons pratiques : il est connu de l'équipe de recherche. Il permet en outre de comprendre l'activité d'enseignement des enseignants-chercheurs à un niveau méso (Pastré, 2007) : celui de la gestion de la classe. Il nous permet ainsi de comprendre les pratiques pédagogiques mises en œuvre par les enseignants-chercheurs.

Le schème peut-être décomposé en quatre composantes (Coulet, 2011).

- Les anticipations sont les résultats attendus de l'action, les buts que l'individu se fixe.
- Les invariants opératoires sont les éléments que l'individu tient pour vrai ou pertinent pour réaliser l'action, dans la situation à laquelle il est confronté : ses connaissances ou ses croyances.
- Les inférences sont les calculs réalisés par l'individu pour adapter son action aux spécificités de la situation. Ces calculs n'étant pas directement observables, on cherche en général à identifier ici les indices et les paramètres d'ajustement issus de la situation et qui vont permettre à l'individu d'adapter son activité.
- Les règles d'actions sont les actions, mouvements ou opérations, réalisées par l'individu. Ses règles d'action sont en général adaptées à la situation spécifique à laquelle l'individu est confronté en fonction des inférences.

Nous pouvons déterminer ces différents éléments dans les entretiens : si certains sont généralement abordés spontanément par les personnes interrogées sur leurs activités, tels que les règles d'actions. Il peut parfois être difficile de verbaliser certains éléments du schème, en particulier les invariants opératoires. Pour cela, on peut tenter d'approfondir les réponses spontanées en utilisant certaines questions (cf. Annexe 1) qui vont viser l'un ou l'autre élément du schème.

Le schème nous semble un modèle pertinent pour comprendre les représentations des enseignants-chercheurs concernant leurs activités d'enseignement dans la mesure où il a déjà été utilisé pour étudier les représentations d'enseignants à d'autres niveau de scolarité, par exemple à l'école (Goigoux, 2007 ; Pastré, 2007).

Enfin, en dehors des représentations de l'enseignant, il peut être pertinent de comprendre l'environnement de travail. En effet, la situation d'enseignement peut être considérée comme un

environnement dynamique (Rogalski, 2007). Dans ce cadre, l'analyse cognitive du travail (Vicente, 1999) considère qu'il est important de comprendre les caractéristiques du domaine du travail et pas uniquement des représentations des individus. En effet, l'environnement peut offrir des possibilités qui ne sont pas connues des opérateurs. En particulier, un outil d'analyse est proposé dans cette approche : il s'agit de la hiérarchie fin-moyen (Naikar, 2006a). Cette outil proposé au départ pour la conception d'interface ou d'outil d'aide à la prise de décision a également été utilisé pour de la formation (Naikar, 2006b). Il consiste à déterminer en cinq niveaux, des objectifs et des moyens de les atteindre :

- les objectifs fonctionnels sont les objectifs généraux du système,
- les contraintes et valeurs déterminent les lois physiques ou sociales qui limitent ou font fonctionner le système,
- les processus fonctionnels sont les opérations à réaliser pour modifier l'état du système,
- les moyens techniques à mettre en œuvre pour atteindre ses buts,
- les objets physiques ou les fonctionnalités des outils.

Chaque niveau est lié au niveau supérieur dans la mesure où le niveau inférieur est un moyen d'atteindre le niveau supérieur.

Ce dernier cadre d'analyse nous semble pertinent dans la mesure où il permet de modéliser l'ensemble des possibilités offertes aux individus, indépendamment de la façon dont ceux-ci se saisissent réellement des dispositifs. Cependant, cette analyse est longue et chronophage. Enfin, elle est limitée par les connaissances actuelles que l'on a du domaine. Ainsi, en ce qui concerne l'éducation de façon générale, elle semble difficile à mettre en œuvre *a fortiori* dans le cadre des enseignements multi-sites en visioconférence. En revanche, dans le cadre limité d'un seul outil bien connu tel que les boîtiers de vote, cela semble envisageable.

IV. Méthodologie

La méthodologie proposée s'inscrit de la même manière dans une approche de didactique professionnelle (Pastré, 1999). Ce cadre théorique renvoie à une façon spécifique de comprendre et donc d'observer l'activité. Cette approche, et le protocole, proposé ici ont donc des limites : il ne s'agit pas pour le moment d'étudier les dispositifs numériques utilisés et d'en faire une analyse ergonomique, il ne s'agit pas non plus de comprendre et d'étudier les déterminants organisationnels et institutionnels qui ont cependant un effet important sur la dimension pédagogique. Il s'agit pour nous de comprendre l'activité du professionnel, ici celle de l'enseignant, en prenant en compte les dimensions comportementales et cognitives de cette activité. Nous nous intéressons plus à l'appropriation des technologies utilisées dans ces situations qu'aux caractéristiques des technologies.

En particulier, nous avons choisi de nous centrer sur les modalités pédagogiques mises en œuvre dans les formations observées en laissant de côté d'autres éléments importants tels que les interactions et la présence. Nous pensons en effet que les modalités pédagogiques choisies auront un effet sur les interactions et *in fine* sur le sentiment de présence des différents acteurs du dispositif de formation.

Le protocole tel qu'il a été conçu initialement visait à impliquer les différents acteurs que nous avons identifiés comme étant en lien avec les dispositifs technologiques étudiés :

- les enseignants-chercheurs qui utilisent les outils technologiques lors de leurs cours,
- les étudiants qui utilisent également les outils technologiques lors de leurs cours,
- les ingénieurs pédagogiques qui conçoivent les formations pour ces dispositifs, voire qui les utilisent dans le cadre des formations qu'ils conçoivent et animent.

La mobilisation de ces différents acteurs n'a pas toujours abouti : la durée limitée de l'étude, mais également des événements non anticipés (grèves et blocages de certaines universités) ont parfois interféré avec le déroulé initialement prévu de l'étude.

Les phases du protocole prévu étaient les suivantes, elles sont résumées dans la figure 1.

- La première phase du protocole était la présentation du projet. Celui-ci a dans un premier temps été présenté aux ingénieurs pédagogiques UBL ou des universités afin que ceux-ci nous mettent en relation avec des enseignants utilisant l'un ou l'autre des outils entrant dans le cadre de l'étude. Dans un second temps, et en amont du recueil de données, les enseignants identifiés étaient contactés afin de leur présenter l'étude et d'obtenir leur accord. Dans ce cadre, l'étude, son objectif et les différentes phases et modes de recueil de données leur ont été présentés. Enfin, les enseignants étaient chargés de prévenir leurs étudiants qu'un de leur cours serait filmé. Les étudiants étaient à nouveau prévenus au début du cours filmé : l'étude leur était présentée et les fiches de droit à l'image étaient distribuées puis récupérées.
- La seconde phase consistait à filmer un cours et/ou à l'enregistrer

- La troisième phase consistait à choisir des séquences, c'est à dire des extraits de films. Ces extraits étaient choisis par la chercheuse en fonction des problématiques présentées plus haut : les modalités pédagogiques utilisées principalement. La liste des thèmes correspondant aux extraits choisis était ensuite envoyée aux enseignants qui pouvaient alors accepter ou refuser un thème, voire en rajouter (ce qui n'est pas arrivé). Contrairement à ce qui avait été envisagé, les ingénieurs pédagogiques n'ont finalement pas été impliqués dans cette phase.
- La quatrième phase consistait à réaliser des entretiens en prenant pour support ou guide d'entretien les extraits vidéos choisis, ou les thèmes si l'enseignant ne voulait/pouvait pas se voir en vidéo. Encore une fois, les ingénieurs pédagogiques n'ont finalement pas été impliqués dans cette phase.
- Enfin, la cinquième phase devait regrouper les différents acteurs pour échanger sur les éléments recueillis : cette phase n'a pas eu lieu.

Le protocole a été adapté et/ou tronqué pour différents motifs. Le temps nécessaire à l'identification des formations correspondant aux situations identifiées a été plus long que prévu. Certains enseignants volontaires n'ont pas pu être impliqués dans le protocole car les cours correspondant aux situations identifiées avaient déjà eu lieu. D'autres enseignants ont pu être inclus dans le protocole mais les formations ayant lieu plus tard que prévu, l'ensemble du protocole n'a pas été réalisé à ce jour. Enfin, certaines formations identifiées et dont les enseignants étaient volontaires ont été annulées pendant les périodes de grèves étudiantes.

Les entretiens réalisés suivaient à chaque fois le même modèle : la grille d'entretien peut être consultée en annexe 1. Cependant, le contenu variait en fonction de l'activité réalisée par l'enseignant, d'où des thématiques différentes pour chaque personne interrogée.



Figure 1 : Protocole prévu de recueil de données

NB : les dates et les étapes prévues n'ont pas forcément été réalisées en fonction des différents contextes et contraintes, notamment temporelles ou organisationnelles, affectant les différents acteurs.

V. Utilisation d'outils d'interactivité en présentiel : le boîtier de vote.

1. Participants et recueil de données

Les données recueillies pour cette situation l'ont été grâce à l'implication du Centre de Développement Pédagogique de Nantes. Les conseillers pédagogiques nous ont ainsi mis en contact avec 3 enseignants-chercheurs de l'IUT de Nantes qui utilisent régulièrement les boîtiers de vote dans leurs enseignements que ce soit en CM, TD ou TP. Ainsi, nous avons pu filmer des cours courant mars et réaliser des entretiens en confrontation (c'est-à-dire avec support vidéo) entre mars et mai 2018. Il s'agissait d'entretien en autoconfrontation : l'enseignant regarde son propre cours (avec la caméra centrée sur lui). Nous avons également pu réaliser des entretiens en alloconfrontation avec des étudiants. Quatre étudiants ont ainsi été interrogés. Une synthèse des éléments recueillis est présentée dans le tableau 1.

L'outil utilisé est Quizz box.

2. Synthèse des entretiens réalisés

Les entretiens avec les différentes personnes interrogées font ressortir plusieurs éléments.

En ce qui concerne la formation à l'outil, les enseignants déclarent majoritairement s'être auto-formés. Certains ont utilisé le manuel d'utilisation et d'autres ont surtout échangé avec la personne leur ayant fourni le matériel. Par la suite, ces enseignants ont joué le rôle de formateur auprès de leurs collègues et de diffuseurs : ils ont ainsi encouragé leurs collègues à utiliser les boîtiers de vote.

En ce qui concerne les modalités d'utilisation du boîtier de vote elles sont variées : les boîtiers sont utilisés en CM comme en TD pour des sondages, des questions de cours ou des exercices. Les sondages sont des questions pour lesquelles les enseignants n'ont pas choisi de bonne réponse : ils ont pour but initial de connaître le point de vue des étudiants. Les questions de cours peuvent impliquer une ou plusieurs bonnes réponses et se présentent le plus souvent sous la forme de QCM. Ces questions de cours peuvent être posées en début de cours et concerner ou non un cours précédent. Enfin, les exercices sont également des questions mais d'application : ils peuvent prendre la forme de QCM ou de réponses numériques ouvertes. Pour répondre aux exercices, les

Tableau 1 : synthèse des observations et entretiens réalisés dans la situation "utilisation des boîtiers de vote en présentiel"

<i>Cours</i>	<i>Environnement</i>	<i>Entretiens enseignants</i>	<i>Entretiens étudiants</i>
<i>Physique</i>	CM – 3h00 – 64 étudiants		2 étudiants Environ 20 min/étudiant
<i>Mathématiques</i>	CM – 1h20 – 136 étudiants	Environ 1h / enseignant Entretiens individuels en auto-confrontation	
	TD – 3h00 – 23 étudiants		2 étudiants Environ 20 min/étudiant
	CM – 1h20 – 47 étudiants		

étudiants sont, le plus souvent, amenés à réfléchir sur un brouillon puis à entrer leurs réponses sur le boîtier.

Ainsi, il est intéressant de noter que lors des CM, les modalités pédagogiques peuvent alterner entre cours magistral et mise en activité des étudiants.

Chacun des enseignants interrogés s'est constitué des modes d'utilisation des boîtiers de vote propres et s'est approprié l'outil en fonction de son style pédagogique. En ce qui concerne ce dernier : les trois enseignants interrogés rapportent que pour eux, il est important que l'étudiant soit actif lors des moments d'enseignement en présentiel, que ce soit en TD ou en TP. Ainsi, pour ces trois enseignants, l'utilisation de l'outil numérique n'a pas provoqué de changement de paradigme, au contraire. Les enseignants étaient à la recherche d'un outil leur permettant de répondre à un besoin – rendre les étudiants actifs et améliorer l'interactivité, et le boîtier de vote est apparu comme une solution.

Enfin, les enseignants interrogés poursuivent plusieurs autres objectifs en utilisant les boîtiers de vote tels que : faire de l'évaluation formative pour les étudiants mais également pour les enseignants : vérifier l'acquisition ou revoir des contenus, mettre en application et faire réfléchir ou encore évaluer l'enseignement à la fin de l'année. Même si ça n'est pas l'objectif initial de l'utilisation de l'outil, les enseignants sont conscients du côté ludique et attractif. Les objectifs relevés ainsi que des verbatim illustrant comment ces objectifs sont exprimés par les enseignants sont présentés en annexe 2. Ces objectifs sont souvent articulés à des invariants opératoires (i.e. ce que les enseignants tiennent pour vrai ou pertinent dans leur activité) ou des règles d'action.

Au final, une différence majeure est relevée dans l'utilisation faite par les enseignants et concerne l'anonymat des résultats des étudiants lors de l'utilisation du boîtier. Pour l'un des enseignants, cela permet de favoriser la participation des étudiants qui sont moins intimidés lors que les votes sont anonymes. Pour les autres enseignants : le fait de répondre de façon nominative engage plus les étudiants, en particulier du fait de la compétition légère que cela induit. Enfin, la gestion de l'anonymat provoque une organisation différente autour de l'utilisation des boîtiers. En effet, les étudiants pour qui l'utilisation du boîtier est nominative sont responsables de leur boîtier : ils les conservent avec eux durant l'année entière et les emmènent tous les jours en cours, même s'ils ne sont pas forcément utilisés quotidiennement. L'utilisation des boîtiers de façon anonyme laisse la responsabilité des boîtiers à l'enseignant qui les garde et les distribue en début de cours nécessitant des votes. Les deux paradigmes génèrent une « perte de temps » : soit la connexion et l'identification des étudiants au début du cours, soit la distribution et la récupération en début et fin de cours.

Le point négatif relevé par les enseignants est de fait celui du temps : les boîtiers ne sont pas utilisés à tous les cours car ils coûtent du temps, tant pendant le cours, que lors de la préparation. Il faut anticiper le temps des questions et réponses et il faut préparer ces questions.

En ce qui concerne les éléments rapportés par les étudiants interrogés : ils sont globalement satisfaits du dispositif. Ils sont conscients des ressorts utilisés par ce biais, et en particulier celui de la ludification de l'enseignement. Les étudiants qui utilisent le boîtier de vote de façon anonyme déclarent préférer cette modalité, et ceux qui utilisent le boîtier de façon nominative aiment le challenge que cela provoque.

Pour conclure, les éléments retrouvés corroborent globalement les éléments déjà présents dans la littérature concernant les boîtiers de vote (Barnett, 2006; Fies & Marshall, 2006). La question de l'anonymat lors de l'utilisation du boîtier pourrait être étudiée plus en amont via des questionnaires par exemple.

3. Transfert à la formation

Les enseignants ayant participé au protocole expérimental sont volontaires et ont donné leur autorisation pour l'utilisation des films de cours et d'entretiens dans des formations.

De plus, la littérature étant conséquente à ce sujet (Fies & Marshall, 2006; MacArthur & Jones, 2008), et les enseignants ayant abordé différents aspects des utilisations possibles présentées dans la littérature, on peut envisager de faire le lien entre ce qui est réalisé en cours et la littérature existante pour élaborer et illustrer des séquences de formation.

Nous proposons de modéliser les usages possibles en lien avec les objectifs possibles et les éléments de la littérature en utilisant une hiérarchie fin-moyen (Naikar, 2006b). Un exemple concernant les objectifs d'auto-évaluation et de ludification est présenté dans l'annexe 3. Cela pourrait éventuellement aboutir à un outil d'aide à l'accompagnement ou à la conception de formation pour les ingénieurs pédagogiques. L'évaluation de l'utilité et la conception, le cas échéant, d'un tel outil pourraient être envisagées en collaboration avec les ingénieurs pédagogiques intéressés.

VI. Enseigner en contexte de visioconférence

En parallèle du projet QUALIFORNUM se déroule le projet TOPIC (Téléprésence comme OPportunité d'Innovation en Conception) qui vise à étudier et concevoir des situations de formation à l'enseignement en contexte de visioconférence. Ces formations sont conçues et animées par des ingénieurs pédagogiques et sont destinées à des enseignants-chercheurs. La collaboration avec les chercheurs et ingénieurs de recherche impliqués dans le projet TOPIC a conduit à l'observation de sessions de formation qui sont également rapportées ici bien que le public diverge par rapport au sujet initial du projet de recherche QUALIFORNUM.

1. Participants

Trois binômes d'ingénieurs-pédagogiques ont été observés lors des formations suivantes :

- inverser sa classe en contexte de visioconférence (TOPIC-UBL),
- interagir en contexte de visioconférence (TOPIC-UBL),
- formation au diaporama (UBL).

De même trois enseignants-chercheurs ou assimilés ont été observés durant trois cours :

- master 1 de sciences humaines,
- master 2 de sciences physiques,
- cours pour doctorants.

2. Configurations

Pour les formations dispensées par les ingénieurs pédagogiques, le plus souvent, il y a un formateur sur chacun des sites connectés. Sauf pour la dernière ou les deux formateurs sont sur le même site, et deux participants stagiaires sont ensemble sur un site distant.

En revanche, les enseignants-chercheurs ou assimilés assurent en général le cours en solo. Ils ont un groupe d'étudiants en présentiel, c'est-à-dire dans la même salle qu'eux, et un ou plusieurs autres groupes d'étudiants à distance. Le tableau 2 présente les différentes configurations observées ainsi que le déroulé des formations observées.

Tableau 2 : synthèse des observations réalisées dans la situation "enseignement en contexte de visioconférence"

Participants	Formation	Configuration	Équipement	Déroulé de la formation
INGÉNIEURS PÉDAGOGIQUES	Inverser sa classe en visioconférence (<i>observation participante</i>)	3 sites connectés 1 formateur par site + chercheur en sciences de l'éducation 3 à 5 stagiaires par site	Salle de téléprésence immersive Salles équipées en visioconférence traditionnelle	En amont : création d'un compte sur un site de partage de documents Pendant : Tour de table (présentation) – activités individuelles – échanges en groupe – Débriefing/synthèse
	Interagir en contexte de visioconférence	2 sites connectés 1 formateur par site 6 à 8 stagiaires par site	2 salles de téléprésence immersive	Tour de table – activité individuelle – activités de groupe – débriefing
	Diaporama	2 sites connectés 2 formateurs sur un site 8 stagiaires avec les formateurs, 2 stagiaires sur le site distant	Salle de téléprésence immersive Salle équipée en visioconférence traditionnelle	Tour de table (présentation et attente) – question de sondage – diaporama de cours – activités individuelles
ENSEIGNANTS-CHERCHEURS	Physique – master 2 (dernier cours)	2 sites connectés 1 formateur 4 étudiants en présentiel et 4 étudiants à distance	2 salles de téléprésence immersive	Étude de cas (présentée et corrigée par l'enseignant – avec quelques échanges et questions aux étudiants)
	Sciences humaines – master 1 (1 ^{er} cours)	2 sites connectés 1 formateur 15 étudiants en présentiel, 10 étudiants à distance	Salle de Télé-enseignement Salle équipée en visioconférence traditionnelle	Diaporama de cours (avec quelques échanges et questions des étudiants) – une étude de cas corrigée par l'enseignant – consigne d'un dossier à faire
	Cour pour doctorants (1 ^{er} cours)	5 sites connectés 1 formateur Entre 5 et 10 étudiants par site	2 salles de téléprésence immersive 3 salles équipées en visioconférence	Séminaire (présentation magistral du sujet par l'enseignant)

3. Synthèse des observations et entretiens

Ingénieurs pédagogiques

Les formations dispensées à destination des enseignants chercheurs et personnels de l'université commencent d'emblée par la mise en activité des participants-stagiaires. Dans la formation 1, on demande aux participants de faire des recherches et de les partager sous la forme d'un graphique. Dans la seconde, il s'agit de présenter les activités mises en œuvre dans un contexte d'enseignement en présentiel, puis de lire et de synthétiser en groupe des documents. Enfin, la troisième commence

par un tour de table et se termine par une mise en application par le biais d'une étude de cas. Dans ces trois formations, la mise en activité des participants semble primordiale.

Un focus groupe avec deux des trois ingénieurs pédagogiques observés a confirmé que la mise en activité des participants est l'une de leur priorité car ils considèrent que l'activité mais surtout l'interactivité entre les participants est indispensable à l'émergence du sentiment de présence. Enfin, les ingénieurs pédagogiques soulignent que l'enseignement ou la formation dans un tel contexte sont radicalement différents de ce qui peut se passer en présentiel. En particulier, en ce qui concerne le décrochage, d'où l'importance de construire l'enseignement et le cours autour d'activités permettant aux participants des différents sites d'interagir. La problématique qui émerge pour les ingénieurs pédagogiques est en lien avec ces éléments. En particulier, ils cherchent des moyens de mettre en œuvre ce type d'activités en prenant deux éléments en compte :

- les limites du système global de visioconférence : un environnement monocanal (un seul canal audio couplé à un seul canal vidéo) qui limite le travail en sous-groupe, et
- des particularités et limites de chaque configuration possible (TPI ; TD ; TA ; TP ou autre).

Un rapport d'observation transmis à mi-parcours du projet (cf. Annexe 4) recense quelques limites et difficultés d'utilisation des deux salles observées. Ce rapport propose également quelques recommandations qui pourraient permettre de faciliter l'usage de ces salles. Ces observations et recommandations préliminaires confirment et complètent le rapport interne et confidentiel concernant l'ergonomie de ces salles et réalisé par le LP3C (Laboratoire de Psychologie : Cognition, Comportement, Communication).

Enseignants-chercheurs et assimilés

Les enseignants-chercheurs observés et interrogés enseignent dans des contextes de visioconférence variés, ont une expérience de l'enseignement en visioconférence et des problématiques différentes mais utilisent des modalités pédagogiques similaires. Bien qu'initialement informés des exigences du dispositif de recherche, ils se sont parfois rétractés concernant l'entretien en auto-confrontation et les autorisations de diffusion des vidéos. Les entretiens réalisés et les principaux éléments qui en ressortent sont synthétisés dans les tableaux 3 et 4. Le troisième enseignant observé n'a pas souhaité participer plus en amont au protocole. Il voulait surtout un retour sur la qualité sonore sur les sites distants.

Tableau 1 : principaux objectifs et règles d'action des enseignants enseignant en situation de visioconférence

Cours	Objectifs	Règles d'action
<i>Physique</i>	Inciter les étudiants à revenir sur les bases	Présenter une étude de cas qui utilise les bases
	Revoir le contenu du cours de façon plus concrète	Faire des liens avec le cours
	Faire faire les calculs à la main aux étudiants	Donner des calculs à faire aux étudiants Corriger à voix haute les calculs
<i>Sciences humaines</i>	Transmettre une certaine quantité de contenu	Faire un diaporama Transmettre un maximum d'éléments
	Former de futurs professionnels	Faire des références à l'activité professionnelle
	Favoriser l'interactivité avec ses étudiants	Donner un dossier à faire aux étudiants

Les entretiens nous ont permis de recueillir plusieurs éléments du schème, en particulier les anticipations qui sont les résultats attendus de l'action ou les objectifs de l'activité et des règles d'action. En effet, dans le cadre de cette étude, ils sont particulièrement significatifs. Les inférences portaient principalement sur le public, nous ne les avons pas rapportées ici. Il n'y avait pas ou peu d'inférence en lien avec les spécificités techniques de la salle utilisée. De même les invariants opératoires ne sont pas rapportés ici, ils sont souvent très imbriqués dans les objectifs ou les règles d'action : par exemple « c'est important de revoir les bases », « les étudiants ne connaissent pas les bases », etc.

En ce qui concerne l'enseignant de physique, la problématique principale est celle de l'absence de moyen d'écriture dans la salle TPI qu'il utilise. Les spécificités de l'enseignement en contexte de visioconférences ne sont pas évoquées en dehors de cette problématique. L'interactivité entre l'enseignant et les étudiants reste limitée, sur le mode de questions réponses et attribuée à des caractéristiques internes des étudiants. Sur le cours observé et au travers de l'entretien, la question de l'interactivité avec les étudiants n'est pas abordée. Le mode magistral reste dominant sur l'ensemble des six cours magistraux. L'utilisation de l'étude de cas est justifiée par trois éléments : le fait d'inciter les étudiants à revoir les bases de la matière, la révision du contenu du cours, et la nécessité de faire faire des calculs aux étudiants. Le mode pédagogique reste centré sur l'activité de l'enseignant.

Tableau 4 : entretiens réalisés auprès des enseignants enseignant en situation en situation de visioconférence

Environnement	Entretiens enseignants	Expérience enseignement	Problématique	Modalité pédagogique
<i>Cours de physique</i> TPI ↔ TPI 3 étudiants par site	Explicitation	Ce cours : 2005 TPI : 2011	Rien pour écrire	Étude de cas (cours précédents : 5 cm)
<i>Cours de sciences humaines</i> TD ↔ salle de cours 20 étudiants présents 10 étudiants distants	Auto-confrontation	> 10 ans TD : 1ère fois	Problèmes de connexion interactivité avec les étudiants	Cm (cours suivant : présentations étudiantes)
<i>Cours pour doctorants</i> TPI ↔ TPI ↔ 3 salles de cours entre 6 et 15 étudiants par site			Connexion sonore	Séminaire → cours magistral

Comme nous l'avons déjà signalé, la problématique principale est l'absence d'outil pour écrire dans cette salle (TPI). Cependant, cette salle est appréciée pour le confort audio et vidéo qu'elle procure lors de l'enseignement en visioconférence. Il est à noter que ces salles sont au départ conçues pour des réunions ou séminaires plus que pour l'enseignement. Il peut être intéressant de proposer à cet enseignant et à son équipe d'essayer les salles de TD qui sont équipées d'un tableau blanc interactif qui permettrait à l'enseignant d'écrire, mais ferait émerger d'autres problématiques du fait de leur disposition. Une alternative serait l'utilisation d'une tablette tactile équipée d'un logiciel de prise de notes. Un tel logiciel a été développé par une équipe d'enseignants-chercheurs et ingénieurs pédagogiques appartenant à l'UBL : le projet KASSIS. Ce projet a également permis une collaboration entre les ingénieurs pédagogiques et les enseignants. Ces derniers ont, de fait été amenés, par l'usage de l'outil et la collaboration avec les ingénieurs pédagogiques, à repenser leurs cours en incluant des modalités pédagogiques plus centrées sur l'interaction mais jusqu'alors non utilisées. Un outil similaire et l'accompagnement pour son utilisation pourraient être proposés à cet enseignant. Cependant il faudrait implémenter l'utilisation d'un tel outil pour la configuration de visioconférence.

En ce qui concerne d'autres modalités de formation, l'enseignant se sent à l'aise dans cette salle, il a le sentiment qu'elle est facile d'utilisation et il ne ressent pas le besoin de formation particulière pour son utilisation.

La problématique principale de l'enseignant en sciences humaines est double : la mise en place d'activités favorisant l'interactivité entre les étudiants et le manque de fiabilité du système. Lors de l'entretien, il ressort qu'un des déterminants de son activité est la transmission du contenu du cours qui influencera ses choix tant en amont, lors de la conception de son enseignement, qu'au cours de l'enseignement, lorsque des imprévus surgiront. Lors du cours observé, bien que des interactions avec les étudiants en présentiel existent, le paradigme d'enseignement reste centré sur l'enseignant. On peut penser que le changement de paradigme, vers un enseignement centré sur l'étudiant est en cours mais que l'enseignant étant novice, dans ce contexte de visioconférence et pas encore rassuré par le dispositif, il se réfugie dans un mode plus connu et maîtrisé qui semble plus simple dans ce contexte. De plus, il n'a pas encore identifié et *a fortiori* adapté ses modes d'enseignement à la spécificité de l'enseignement en visioconférence.

4. Transfert à la formation

Il semble qu'il y ait une différence de perception du rôle de l'enseignant/formateur entre ces enseignants-chercheurs, dont le paradigme est plutôt centré sur l'enseignant, et ces ingénieurs pédagogiques dont le paradigme est plutôt centré sur l'activité des apprenants.

D'après les entretiens collectifs réalisés avec les ingénieurs pédagogiques, ces derniers sont conscients de cet écart. Ils considèrent que le premier temps d'un accompagnement ou de la formation doit être consacré à rassurer les enseignants-chercheurs quant aux dispositifs avant d'essayer de les amener vers des pratiques pédagogiques plus actives.

Ici, les deux enseignants-chercheurs observés ne sont pas au même niveau : l'un a le sentiment de bien maîtriser le dispositif mais ne se pose pas la question de l'adaptation et de la mise en scène spécifique de ses activités dans cette situation particulière d'enseignement en visioconférence ; l'autre en revanche a conscience de ne pas maîtriser le dispositif mais s'interroge sur la façon de mettre en scène des activités pédagogiques dans ce contexte.

Il semble alors que les deux participants ne bénéficieraient pas de la même façon des formations qui pourraient leur être proposées. Il pourrait alors être intéressant d'adapter les formations et les accompagnements proposés par les ingénieurs pédagogiques aux enseignants-chercheurs en fonction de deux critères : le niveau d'expérience des enseignants-chercheurs à l'enseignement en visioconférence et leur paradigme d'enseignement actuel.

De façon générale, les enseignants interrogés ne souhaitent pas que les vidéos enregistrées dans le cadre du projet de recherche soient utilisées à des fins de formation. Cependant, ils pourraient être intéressés par la suite de la recherche. Il sera important de créer une relation de confiance avec ces enseignants et de les intégrer non seulement comme participants mais comme collaborateurs à la fois dans la recherche et dans la conception des formations, dans une logique de *Scholarship Of Teaching and Learning* (Felten, 2013) et de recherche orientée par la conception (Sanchez & Monod-Ansaldi, 2015; Wang & Hannafin, 2005).

VII. Conclusion et perspectives

5. Conclusions

Les analyses de l'activité réalisées dans le cadre du projet QUALIFORNUM ont surtout fait émerger des problématiques intéressantes. Le projet de recherche a permis de mettre en place un protocole de recherche, présenté dans la figure 2, qui pourrait être poursuivi et amélioré à mesure de l'évolution de la conception des formations et des échanges avec les enseignants-chercheurs déjà impliqués.

Ce protocole, conçu en collaboration avec les chercheurs impliqués dans le projet TOPIC, vise à impliquer les différents acteurs identifiés en lien avec la formation des enseignants-chercheurs : les ingénieurs pédagogiques, qui conçoivent les formations, les enseignants-chercheurs qui suivent les formations et enfin les étudiants qui sont les bénéficiaires finaux de la formation.

Ce protocole s'inscrit dans une logique de recherche orientée par la conception (Sanchez & Monod-Ansaldi, 2015; Wang & Hannafin, 2005). Ainsi différents temps sont étudiés.

Avant la formation, il s'agira de comprendre et étudier les représentations et l'activité des ingénieurs pédagogiques et des enseignants-chercheurs en mettant en place un protocole d'analyse de l'activité. Les résultats présentés dans le cadre de ce rapport relèvent de cette première phase.

Pendant la formation, il s'agira d'étudier la formation proposée par les ingénieurs pédagogiques. Le temps de la formation permettra le recueil de données : questionnaires, enregistrements vidéo en vue d'interroger différentes questions de recherche. À l'heure actuelle, les questions de recherche correspondent en partie aux problématiques ayant émergé lors du projet de recherche

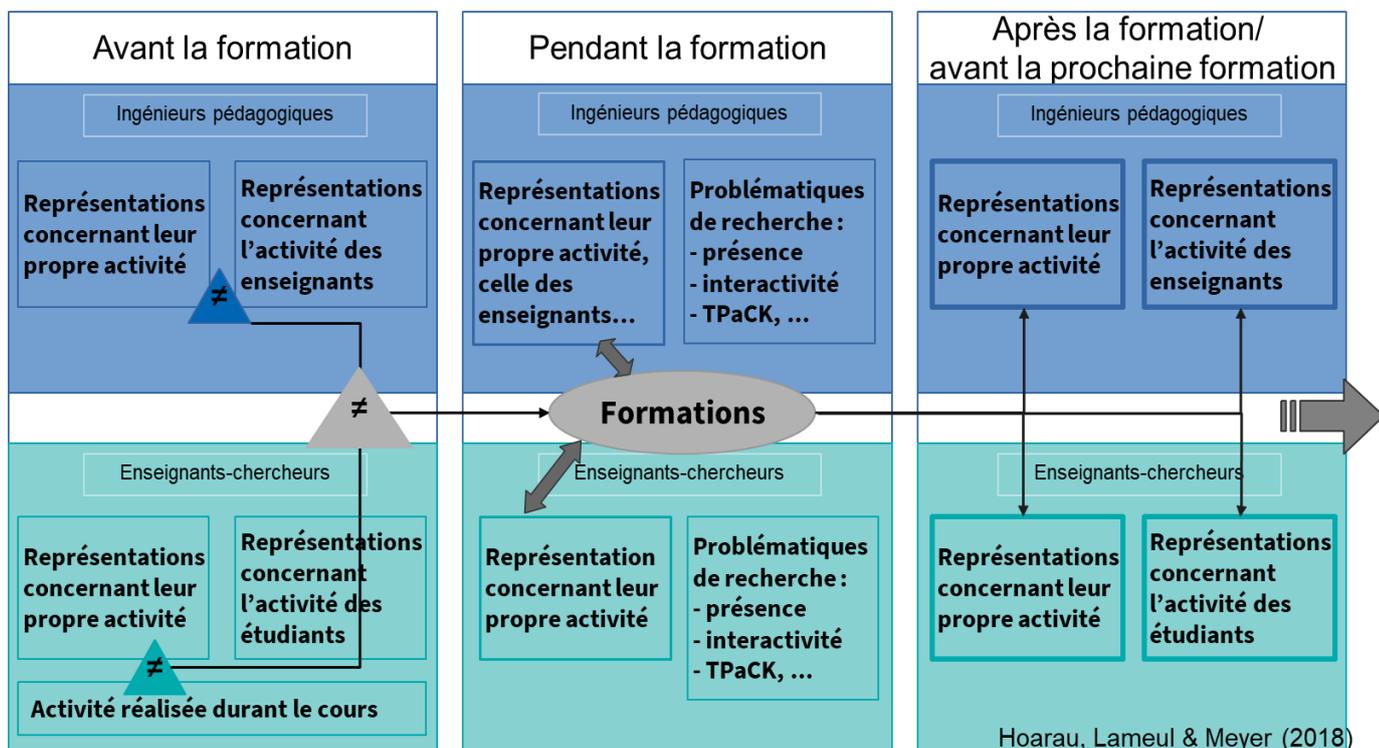


Figure 2 : protocole de recherche

QUALIFORNUM. Plus précisément, en ce qui concerne la partie « enseigner en contexte de visioconférence », les problématiques de recherche ont émergé grâce aux collaborations réalisées avec les différents acteurs (chercheurs et ingénieurs pédagogiques) impliqués dans le projet TOPIC. Ces problématiques concernent la présence et l'interactivité dans le contexte particulier d'enseignement en multisite, mais également le type de connaissances nécessaires à la maîtrise de ces environnements. L'étude de ce dernier point est envisagée en référence au modèle des connaissances sur les contenus techno-pédagogiques (TPACK (Herring, Koehler, & Mishra, 2016)).

Enfin, après la formation, il s'agira d'étudier l'évolution des représentations des différents acteurs concernant la technologie étudiée lors de la formation. Dans cette optique, une nouvelle itération du protocole d'analyse de l'activité pourra être proposée. Il concernera les différents types d'acteurs identifiés.

- Pour les ingénieurs pédagogiques, il serait pertinent de proposer des entretiens en auto-confrontation. Ces entretiens pourraient s'appuyer sur les enregistrements vidéos réalisés pendant la formation. Ils nous permettraient de confronter les ingénieurs pédagogiques à leur activité réelle afin de comprendre leurs représentations : ont-elles changé ? quel écart entre leurs activités prévues et réalisées ? etc.
- Pour les enseignants-chercheurs, il s'agira de réaliser de nouveaux enregistrements de leurs cours utilisant la technologie considérée. Ses enregistrements serviraient dans un second temps de support à des entretiens en auto-confrontation. Ces entretiens et enregistrements nous permettraient de comprendre les modalités de transfert entre la formation et les cours. En particulier, ces éléments devraient permettre de savoir si les enseignants-chercheurs utilisent les contenus de formations, et d'identifier quelles sont les limites et contraintes qui se posent à eux. Enfin, cette phase devrait permettre de déterminer si leurs représentations concernant l'utilisation de la technologie considérée ont évolué.
- Pour les étudiants, il s'agira de mener des entretiens en utilisant comme support les vidéos enregistrées pendant les cours qu'ils suivent. On pourrait ainsi déterminer leurs représentations et usages de la technologie utilisée lors des cours.

Il est à noter que cette troisième phase sera également le point de départ d'un nouveau cycle. L'idéal étant que les éléments récoltés à ce moment soient transmis aux différents acteurs afin, si cela est nécessaire, de faire évoluer les formations ou le protocole de recherche. En effet, le protocole proposé se veut itératif : la conception des formations et les questions de recherche évoluant en s'alimentant les unes les autres.

6. Perspectives et recommandations

Cette étude a permis de mettre à jour quelques problématiques de recherche intéressantes. La poursuite du projet devrait apporter des pistes de réflexion permettant d'ébaucher des réponses à ces problématiques de recherche. Ces éléments devraient être utiles aux différents acteurs considérés.

Afin de concevoir des réponses mobilisables par ces différents acteurs, il semble primordial de maintenir des liens et une collaboration forte entre eux. Ainsi, lors de ce projet, la présentation des

résultats aux ingénieurs pédagogiques a généré chez eux une réflexion qui les a conduits à réviser leur protocole de conception de formation à la visioconférence. Ils proposent ainsi d'intégrer des phases de tests et de collaboration avec les chercheurs lors de la conception de leur dispositifs (cf. figure 3). Ce protocole conçu par les ingénieurs pédagogiques pourrait être intégré au protocole proposé ici. Il serait l'occasion d'approfondir la compréhension des formations conçues.

De la même façon, il faudrait élargir cette collaboration aux autres acteurs, en particulier les enseignants-chercheurs et les étudiants qui sont les bénéficiaires finaux des formations conçues. Dans l'idéal, il faudrait, dans une logique de *Scholarship Of Teaching and Learning* (Felten, 2013) pouvoir évaluer l'effet des dispositifs et outils numériques utilisés sur les apprentissages de ces étudiants.

En ce qui concerne le cadre d'analyse mobilisé, il pourrait être intéressant d'approfondir l'étude de l'usage des technologies en regard au cadre de Rabardel (1995b, 1995a). En effet, en tant qu'artéfact, les technologies utilisées peuvent être instrumentées ou instrumentalisées par les sujets, et ce processus peut nous éclairer sur la nature des difficultés rencontrées par les enseignants. Par exemple, les enseignants-chercheurs utilisant les boîtiers de vote considèrent l'interaction et la mise en activité des étudiants comme indispensable aux apprentissages. Dans ce contexte, ces enseignants-chercheurs instrumentalisent les boîtiers de vote : ils adaptent l'outil à leur besoin et leur représentation. Les boîtiers de vote répondent à un besoin exprimé par eux. À l'inverse, les enseignants-chercheurs enseignant en contexte de visio-conférence sont contraints à utiliser ces technologies, ils ne les utilisent pas pour répondre à un besoin pédagogique mais pour répondre à des contraintes organisationnelles. Dans ce cadre en particulier, ce sont les contraintes perçues des instruments qui influencent et limitent les actions, et *in fine* les modalités pédagogiques mises en œuvre par les enseignants-chercheurs. Dans ce contexte, l'instrumentation de ces technologies devraient amener les enseignants-chercheurs à modifier leurs représentations. Il pourrait donc être intéressant d'étudier le sens de ce changement.

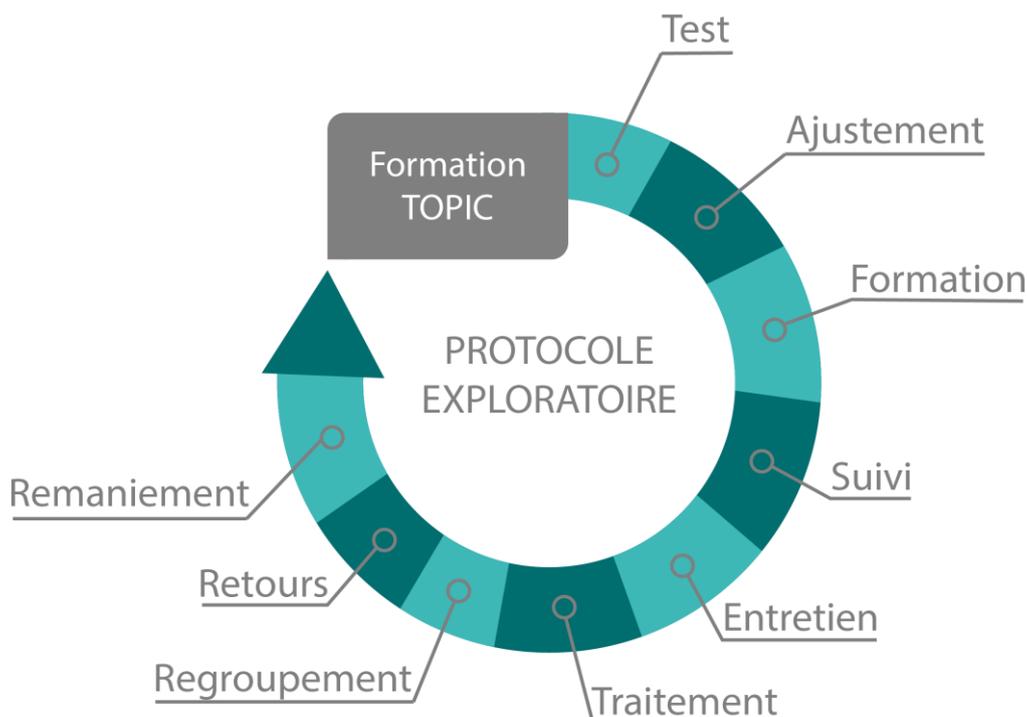


Figure 3 : protocole exploratoire conçu par les ingénieurs pédagogiques T. Morin & L. Ricroch (Hoarau, Lameul, Morin, & Ricroch, 2018)

Enfin, il semble important de questionner, en particulier dans le cadre des formations en visioconférence, les facteurs autres que technologiques qui vont affecter le succès de ces enseignements : ainsi les échanges avec certains enseignants-chercheurs et étudiants ont fait émerger des problématiques en termes d'organisation, de collaboration, de formation des étudiants aux dispositifs, de droits d'auteurs et de diffusion. Ces éléments repérés à l'occasion de la recherche, bien qu'en dehors du cadre de l'étude initiale, semblent importants à questionner et à intégrer afin que les formations proposées concernant l'usage des technologies et la pédagogie puissent réellement bénéficier aux différents acteurs impliqués.

VIII. Bibliographie

- Barnett, J. (2006). Implementation of personal response units in very large lecture classes: Student perceptions. *Australasian Journal of Educational Technology*, 22(4). Consulté à l'adresse <http://ascilite.org.au/ajet/submission/index.php/AJET/article/view/1281>
- Clot, Y. (2004). Action et connaissance en clinique de l'activité. *Revue électronique@ ctivités*, 1(1). Consulté à l'adresse <http://activites.org/v1n1/clot.pdf>
- Coulet, J.-C. (2011). La notion de compétence : un modèle pour décrire, évaluer et développer les compétences. *Le travail humain*, 74(1), 1–30.
- Felten, P. (2013). Principles of Good Practice in SoTL. *Teaching & Learning Inquiry: The ISSOTL Journal*, 1(1), 121-125. <https://doi.org/10.2979/teachlearninqu.1.1.121>
- Fies, C., & Marshall, J. (2006). Classroom Response Systems: A Review of the Literature. *Journal of Science Education and Technology*, 15(1), 101-109. <https://doi.org/10.1007/s10956-006-0360-1>
- Filliettaz, L., & Bronckart, J.-P. (2004). La construction des significations dans l'activité située. L'exemple des rapports entre gestualité et langage en situation de travail. *Situation éducative et significations*, 35–58.
- Goigoux, R. (2007). Un modèle d'analyse de l'activité des enseignants. *Éducation et didactique*, 1(3), 47-69. <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.232>
- Herring, M. C., Koehler, M. J., & Mishra, P. (2016). *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPACK) for educators*. Routledge.
- Hoarau, M., Lameul, G., & Meyer, F. (2018). Analyzing activities of higher education teachers and pedagogical engineers in unusual situations of distance work to design trainings. Présenté à Earli Sig 14, Genève. Consulté à l'adresse https://www.conftool.com/earlisig14-2018/index.php?page=browseSessions&form_session=166&presentations=show
- Hoarau, M., Lameul, G., Morin, T., & Ricroch, L. (2018). Analyse de l'activité d'enseignement d'enseignants-chercheurs et de formateurs dans un contexte de visioconférence. Présenté à CIRTA, Québec. Consulté à l'adresse https://cirta2018.telug.ca/programme/details-de-la-presentation/?p_comm_id=61
- Lameul, G., & Loisy, C. (2014). *La pédagogie universitaire à l'heure du numérique*. De Boeck Supérieur.
- Leplat, J. (1997). *Regards sur l'activité en situation de travail: contribution à la psychologie ergonomique*. Presses universitaires de France.
- Liu, C., Chen, S., Chi, C., Chien, K.-P., Liu, Y., & Chou, T.-L. (2017). The Effects of Clickers With Different Teaching Strategies. *Journal of Educational Computing Research*, 55(5), 603-628. <https://doi.org/10.1177/0735633116674213>

- MacArthur, J. R., & Jones, L. L. (2008). A review of literature reports of clickers applicable to college chemistry classrooms. *Chem. Educ. Res. Pract.*, 9(3), 187-195. <https://doi.org/10.1039/B812407H>
- Naikar, N. (2006a). An examination of the key concepts of the five phases of cognitive work analysis with examples from a familiar system. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* (Vol. 50, p. 447–451). SAGE Publications. Consulté à l'adresse <http://pro.sagepub.com/content/50/3/447.short>
- Naikar, N. (2006b). Beyond interface design: Further applications of cognitive work analysis. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 36(5), 423-438. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2006.01.006>
- Pastré, P. (1999). L'ingénierie didactique professionnelle. In P. Carré & P. Caspar (Éd.), *Traité des sciences et des techniques de la formation* (p. 403-417). Paris : Dunod.
- Pastré, P. (2007). Quelques réflexions sur l'organisation de l'activité enseignante. *Recherche et formation*, (56), 81–93.
- Rabardel, P. (1995a). *Les hommes et les technologies ; approche cognitive des instruments contemporains*. Armand Colin.
- Rabardel, P. (1995b). Qu'est-ce qu'un instrument ? *Les dossiers de l'Ingénierie éducative*, 19, 61-65.
- Rogalski, J. (2007). Approche de psychologie ergonomique de l'activité de l'enseignant. In *Actes du XXVIe colloque COPIRELEM* (p. 45–66).
- Sanchez, É., & Monod-Ansaldi, R. (2015). Recherche collaborative orientée par la conception. *Education & didactique*, 9(2), 73–94.
- Theureau, J. (2010). Les entretiens d'autoconfrontation et de remise en situation par les traces matérielles et le programme de recherche « cours d'action », *Revue d'anthropologie des connaissances*, 4, n° 2(2), 287-322. <https://doi.org/10.3917/rac.010.0287>
- Veillard, L., Tiberghien, A., & Vince, J. (2011). Analyse d'une activité de conception collaborative de ressources pour l'enseignement de la physique et la formation des professeurs. Le rôle de théories et outils spécifiques. *Activités*, 8(8-2).
- Vergnaud, G. (1991). La théorie des champs conceptuels. *Recherche en didactique des mathématiques*, 10(2.3), 133-169.
- Vergnaud, G. (1996). Au fond de l'action, la conceptualisation. *Savoirs théoriques et savoirs d'action*, 275–292.
- Vicente, K. J. (1999). *Cognitive work analysis: Toward safe, productive, and healthy computer-based work*. CRC Press.
- Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational technology research and development*, 53(4), 5–23.

Annexe 1 : grilles d'entretien

Entretien enseignant

Merci pour votre participation

Mon objectif est d'analyser l'activité d'enseignement-apprentissage dans le cadre de cette situation spécifique qui est le TD. L'objectif de l'entretien est de bien comprendre ce que vous faites, le fonctionnement de votre activité durant le TD et la façon dont vous procédez.

Avant de commencer, j'ai quelques questions pour mieux vous connaître (avant (pour mettre à l'aise mais risque d'amorçage) ou après) :

- Quelle est votre formation initiale
- Depuis combien de temps vous enseignez ?
- Depuis combien de temps vous donnez le TD qui a été enregistré ?

Je vous propose maintenant de visionner une séquence qui a été filmée d'une séance de TD. Vous pouvez avancer la vidéo, ou l'arrêter comme bon vous semble. Peut-être qu'à certains moments, c'est moi qui interromprais la vidéo. L'objectif est que vous me décriviez votre activité.

Relances possibles :

Qu'est-ce que vous faites ? Comment vous procédez ?

Quelles étaient vos intentions ?

- *Pouvez-vous me précisez ce que vous visiez... ce qu'était votre projet à ce moment-là ?*
- *Dans quel but ? Qu'attendez-vous comme résultats quand vous réalisez l'activité ?*

Qu'est-ce que vous tenez comme pertinent ?

- *Qu'est-ce que vous considérez comme important dans cette activité ?*
- *Quelles sont les connaissances indispensables pour réaliser cette activité ?*

Est-ce que vous procédez toujours de la même façon ?

- *Sur quoi porte votre attention ?*
- *Quelles sont les informations que vous regardez avant d'agir ?*
- *De quoi tenez-vous compte quand vous réalisez cette activité ?*

Artéfacts ?

Fin : merci pour votre aide

Entretien étudiant

Merci de votre participation

Objectif de l'étude est d'analyser l'activité d'enseignement-apprentissage dans la situation de TD. Pour ça il est important de comprendre l'activité concomitante des étudiants (ce qu'ils font) et leur perception de ce que fait l'enseignante.

Avant de commencer, j'ai quelques questions pour mieux vous connaître (avant (pour mettre à l'aise mais risque d'amorçage) ou après) :

- Quelle est votre niveau d'étude ?
- Dans quelle discipline ?
- Quel est votre projet professionnel (enseignement, recherche ou privé) ?

Je vous propose maintenant de visionner une séquence qui a été filmée d'une séance de TD. Vous pouvez avancer la vidéo, ou l'arrêter comme bon vous semble. Peut-être qu'à certains moments, c'est moi qui interromprais la vidéo. L'objectif est que vous me décriviez votre activité, ce que vous faites à ce moment, pourquoi vous le faites.

Relances possibles :

Qu'est-ce que vous faites ? Comment vous procédez ?

Quelles étaient vos intentions ?

- *Pouvez-vous me précisez ce que vous visiez... ce qu'était votre projet à ce moment-là ?*
- *Dans quel but ? Qu'attendez-vous comme résultats quand vous réalisez l'activité ?*

Qu'est-ce que vous tenez comme pertinent ?

- *Qu'est-ce que vous considérez comme important dans cette activité ?*
- *Quelles sont les connaissances indispensables pour réaliser cette activité ?*

Est-ce que vous procédez toujours de la même façon ?

- *Sur quoi porte votre attention ?*
- *Quelles sont les informations que vous regardez avant d'agir ?*
- *De quoi tenez-vous compte quand vous réalisez cette activité ?*

Artéfacts ?

D'après-vous quelle est l'intention de l'enseignante à ce moment-là ?

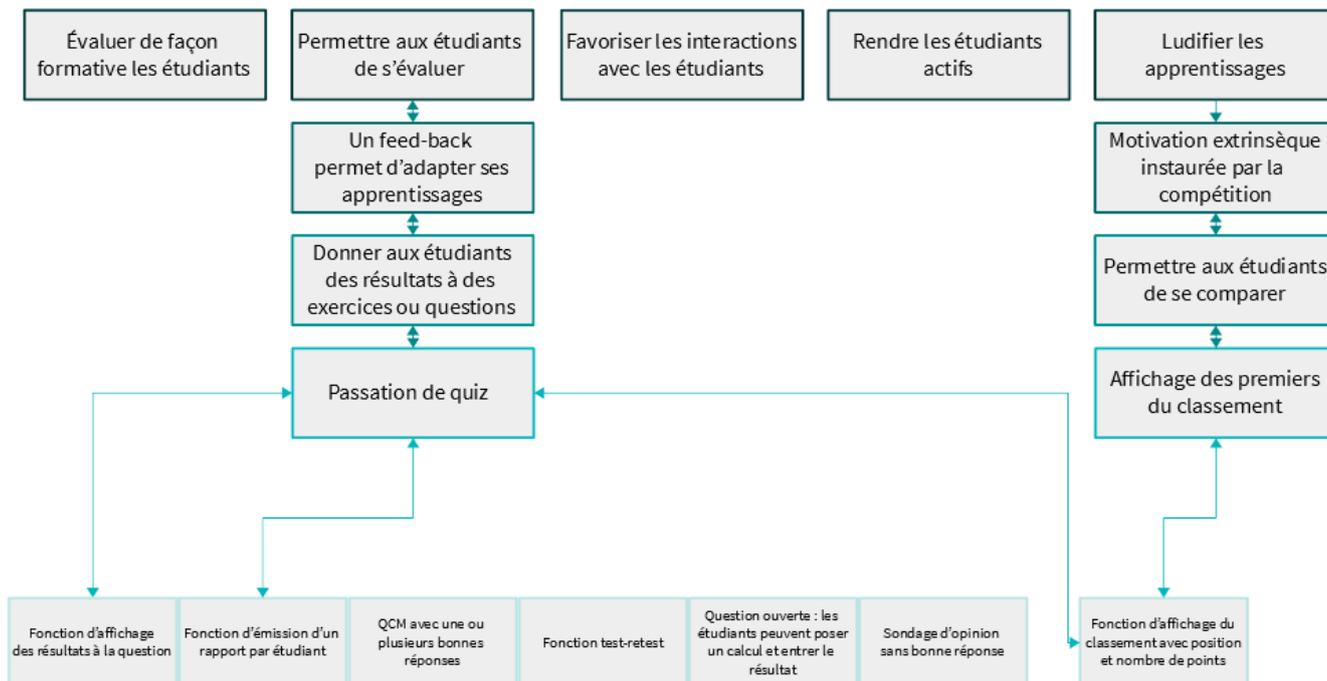
Fin : merci pour votre aide

Annexe 2 : verbatim extraits des entretiens en lien avec les objectifs identifiés

Objectifs	Enseignant math	Enseignant droit	Enseignant physique
<i>Faire de l'évaluation formative pour les étudiants</i>	<p>Enjeux c'est de faire de l'évaluation formative, des bilans.</p> <p>Pour eux, savoir où ils en sont.</p> <p>L'idée c'est que ça leur serve à eux pour s'autoévaluer.</p> <p>Une collègue leur envoyait les documents avec leurs réponses et des commentaires qu'ils pouvaient utiliser pour des révisions</p> <p>L'objectif des boîtiers c'est pour les élèves de voir s'ils sont capables d'appliquer en situation.</p> <p>Ça leur permet aussi de voir, le temps que je donne est suffisant pour répondre à cette question.</p>		<p>Montrer que la globalité du groupe a progressé.</p>
<i>Faire de l'évaluation formative pour l'enseignant</i>	<p>Je cherche à faire une photo.</p> <p>Pour moi savoir où ils en sont</p>	<p>C'est le moyen de voir que quelque chose n'est pas du tout passé.</p> <p>Voir s'ils avaient compris</p>	<p>Évaluer ce que l'ensemble des étudiant à compris, Je cherche une bonne représentativité du groupe.</p> <p>En petit groupe : identifier pour aider individuellement,</p> <p>En grand groupe : veut voir la globalité du groupe</p> <p>Voir le cheminement des étudiants.</p> <p>Là ça montrer l'utilité : c'est représentatif</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Vérifier l'acquisition / revoir des contenus déjà vu</i> 	<p>Ce n'est pas une vérification du contenu précédent pour continuer...</p>	<p>Faire un retour sur ce qui a été abordé dans le cours ou dans les séances précédentes/ Voir si ce qu'on a vu a été retenu et compris.</p> <p>Là c'est pour revenir sur les trois types de logique présentées en amont</p> <p>L'idée est de savoir s'ils ont fait le lien entre des prestations sociales réelles et des courants théoriques/politiques</p>	<p>Utiliser la redondance</p> <p>Vérifier si les explications du cours permettent aux élèves d'arriver à la bonne réponse. Vérifier s'ils ont compris ce que je viens de raconter.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mettre en application/faire réfléchir</i> 	<p>... mais ce qu'on vient de voir pour le mettre en situation.</p> <p>J'essaye de voir si tout s'articule : réflexion et mise en œuvre technique</p>	<p>Appliquer les notions à des situations concrètes aussi</p> <p>En cours de séance pour appliquer tout de suite une notion complexe qui vient d'être vue</p>	<p>Faire réfléchir les étudiants (question de sondage).</p> <p>Il vaut mieux qu'ils aient entendu parlé de la méthodologie en CM pour qu'ils</p>

		Voir s'ils ont capté les liens avec tout ça C'est pour que eux prennent position [...] ça m'intéresse de voir. Ça leur permet de penser deux minutes à ce qu'on a vu et de se positionner. L'idée c'est qu'ils se fassent leur propre opinion.	soient plus efficaces en TD.
<i>Évaluer la matière</i>	Pour des questions de sondage ou d'évaluation de la matière en fin d'année.		
<i>Rendre le cours interactif</i>	Mon objectif c'est de garder de l'interactivité Avancer avec tout le monde Mon but c'était de leur demander de se mobiliser tous ensemble pour interagir, (parce que je pense qu'ils mémorisent mieux)	Moi ça ne me dérange pas qu'ils échangent au contraire, j'aimerais faire comme en TD mais la configuration de l'amphi ne s'y prête pas, d'où l'intérêt du boîtier. Le boîtier ne permet pas la discussion mais au moins l'interaction.	
<i>Rendre les étudiants actifs</i>	Les laisser actifs, garder un rythme	Ça n'est plus un cours juste subit. Le fait d'être acteur est une manière de penser le cours et de le réviser.	Importance de l'activité même en amphi, ça permet de rythmer le cours. Je pense que si on ne fait pas on ne retient pas, pour moi il faut travailler dans le feu de l'action.
<i>Rendre saillants les informations</i>	Il y a un évènement où tout le monde se trompe, je pense que c'est marquant dans la mémoire. Je pense que c'est plus marquant, ça laisse une trace. C'est plus marquant de voir pour tout le monde en même temps.		
<i>Rendre les apprentissages ludiques</i>	La compétition crée de l'émulation, c'est un moteur dont je peux me servir.	Le côté attractif a un côté pédagogique. Afficher le podium : là c'est l'aspect ludique	
<i>Susciter l'intérêt</i>			Leur montrer qu'ils ne savent pas tout et que je peux leur apporter des réponses. Leur montrer qu'ils ne sont pas d'accord et susciter l'intérêt sur ce que je vais raconter ensuite. Avec les boîtiers, je pense que je peux en remobiliser certains.
<i>Se préserver</i>			Ça me permet aussi de ne pas m'épuiser

Annexe 3 : extrait de la hiérarchie fin-moyen pour deux objectifs dans le contexte de l'enseignement avec boîtier de vote



Annexe 4 : premier rapport d'observations

Cours réalisé dans la salle de télé présence immersive

Le cours observé est le dernier cours d'une série de cours de master, entre IMT (Brest) et Rennes 1. Durant le cours observé, il y avait trois étudiants en présence et trois étudiants à distance (le regroupement permet de maintenir cette spécialité qui serait autrement arrêtée faute d'élèves). Le cours observé prend la forme d'une étude de cas.

Deux problèmes importants sont relevés ici :

Positionnement de l'enseignant et des élèves

L'enseignant se place systématiquement hors champs, même lorsqu'il illustre son discours avec des gestes, ce qui rend ses explications difficiles à suivre. Il est à noter que l'enseignant ayant tendance à se lever pour donner ses explications, c'est parfois uniquement sa tête qui sort du champ. Ce comportement semble intuitif pour un enseignant qui fait traditionnellement son cours debout, et qui a de fait tendance à se déplacer et à utiliser l'espace.

Il faudrait fournir un feedback aux utilisateurs pour qu'ils aient connaissances des limites de la captation : soit par un marquage au sol, soit par un retour vidéo.

Cela est à mettre en lien avec un autre élément. Lors que l'enseignant s'adresse aux étudiants en présence, dans la même salle que lui, il a tendance à se tourner vers eux, il fait alors dos aux étudiants à distance. Inversement, lorsqu'il s'adresse aux étudiants à distance, il tourne le dos aux étudiants en présence. Cela explique le positionnement de l'enseignement à la limite du champ de captation de la caméra. C'est au bord de la table de commande qu'il peut à la fois voir les étudiants à distance et en présence en se retournant. Enfin, c'est dans cette position qu'il ne se met pas entre les deux publics (en présence et à distance).

Il pourrait donc être pertinent de faire des recommandations en ce qui concerne la disposition des personnes dans la salle lors d'enseignements : par exemple, être assis autour de la table de commande, surtout, lorsque les effectifs sont restreints. Cette recommandation vaudrait pour l'enseignant et pour les élèves.

Absence de support pour l'écrit.

Le cours observé repose sur le photocopié d'une étude de cas que les élèves doivent traiter. L'enseignant a distribué un support papier aux étudiants en début de séance sur le site en présence. Pour le site à distance, il demande aux étudiants s'ils ont pu l'imprimer, mais les étudiants n'ont pas tous eu l'occasion de le faire. Ceux qui ne l'ont pas fait doivent uniquement utiliser la diffusion qui est faite par l'enseignant à travers le système de partage de document rattaché à la salle. L'enseignant défile donc le document au fur et à mesure.

Ce document contient des rappels de cours sous la forme de schémas et de tableaux : ces schémas et ces tableaux ne sont visibles que lors que l'enseignant est dessus sur son propre ordinateur. Il fait donc des allers-retours constants entre texte des questions et schéma, tableaux et tables qui sont nécessaires pour répondre aux questions.

Dans le même ordre d'idée, lors de la correction des exercices, l'enseignant ne dispose pas de support pour noter des formules et les applications numériques, les résultats intermédiaires... Lorsqu'il interroge un élève, celui-ci a tendance à ne donner que le résultat final, et s'il est encouragé, il développe à l'oral son raisonnement. Les étudiants n'ont pas moyens de partager sous forme écrite les développements mathématiques qu'ils réalisent (ou pas) sur leur copie. Il est ainsi parfois difficile de suivre, et tout décrochage ne peut pas être rattrapé.

De la même façon, lorsque l'enseignant veut illustrer par un schéma ou un graphique un point du cours qu'il n'avait pas anticipé, il n'a pas de support pour le faire (d'où l'usage des gestes).

Dans ce cadre, il pourrait être intéressant de fournir un support écrit des deux côtés du cours : sous la forme de papier filmé par une caméra verticale, d'une tablette tactile qui serait utilisée pour partager les résultats, ou d'un tableau blanc interactif ou non (mais dans ce cas filmé).

En résumé

En l'état, la salle ne semble pas convenir à un cours de type étude de cas qui nécessite la participation des étudiants : peut-être, réorienter les enseignants vers une salle TD pour ce type de cours si cela est possible. Autrement, il paraît nécessaire de fournir un outil d'écriture aux enseignants utilisant cette salle pour ce type de cours. Il peut par exemple s'agir de fournir une tablette tactile par site au lieu des ordinateurs portables, de disposer une caméra au-dessus d'une feuille standard ou encore d'installer un tableau blanc qui serait accessible et dans le champ de la caméra.

Cours réalisé en salle de TD

Ce cours s'insère dans un module qui est réalisé entièrement en multisites (avec une partie des étudiants en présence et une partie à distance), pendant trois semestres du master au rythme d'un cours de trois heures par semaine. Le cours observé est le premier de deux cours fait dans le cadre d'un master en sciences humaines.

Positionnement

Le même souci de déplacement et d'occupation de l'espace : on ne sait pas jusqu'où l'enseignante peut se déplacer dans la salle tout en restant visible des étudiants à distance. L'enseignante pointe souvent vers le TBI pour faire le lien entre ce qu'elle dit et les diapositives qui sont diffusées sur le TBI mais les étudiants à distances ne voient pas ses gestes.

De la même façon, les étudiants du site distant ne sont pas tous visibles. L'enseignante ne sait pas combien d'étudiants sont réellement présents dans la salle. Les étudiants qui sont visibles à l'écran ne semblent pas savoir qu'ils sont visibles par l'enseignante et les autres étudiants (grimaces, utilisation manifeste du smartphone...).

Ici aussi, un retour pour l'utilisateur permettrait de mieux utiliser l'espace, ou à défaut une expérience, un test ou un référent à distance pour informer l'enseignante et les étudiants.

Tableau blanc/écran de diffusion

En début de cours, avant que la connexion ne soit établie, l'enseignante utilise le tableau blanc pour faire un schéma. Quand la connexion avec le site distant est établie, les élèves du site distant sont affichés sur le tableau blanc où il y avait le schéma. Après cela, l'enseignante n'utilise plus le tableau blanc. Ce tableau blanc est situé face aux étudiants en présentiel, situation classique de classe de TD où l'on écrit au tableau. (L'enseignante a peut-être une deuxième visualisation de la classe distante au niveau de son bureau). Lors que l'enseignante se déplace dans la salle soit elle tourne le dos aux étudiants en présence pour regarder les étudiants à distance (à ce moment elle tourne le dos à la caméra qui la filme et n'est donc plus visible, sauf si elle a pensé à changer la caméra (vue « étudiants »)) ou inversement. L'enseignante ne sait pas ce que voient les étudiants du site distant qui n'ont pas le même système, mais un système de visioconférence traditionnel. Probablement, les étudiants du site distant voient l'image de l'enseignante en petit et le document diffusé en grand.

L'usage et le positionnement du tableau blanc incite l'enseignant à l'utiliser comme un tableau blanc traditionnel. Son utilisation comme écran pour la diffusion de la caméra du site distant pose question : quel est l'usage attendu de ce tableau ? Est-ce un écran ou est-ce un tableau sur lequel l'enseignant est censé pouvoir écrire ? Il pourrait être intéressant de clarifier les choses : en le gardant comme tableau blanc uniquement (voir comment le partager à distance) et diffuser l'image sur le mur du fond ou le remplacer par une toile pour signifier que le lieu est réservé à la diffusion.

Tableau blanc interactif/écran de partage de document

L'enseignante utilise le tableau blanc interactif comme moyen de projection de son diaporama uniquement. Elle est surprise quand, après avoir touché l'écran accidentellement, elle fait défiler les diapositives. Je ne sais pas si l'enseignante est au courant des possibilités offertes par le tableau blanc.

Former spécifiquement les enseignants utilisant la salle au TBI, envoyer une notice avec un lien vers un référent formation lors de la première réservation de la salle par un nouvel enseignant.