



Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID-19. The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect, the company's public news and information website.

Elsevier hereby grants permission to make all its COVID-19-related research that is available on the COVID-19 resource centre - including this research content - immediately available in PubMed Central and other publicly funded repositories, such as the WHO COVID database with rights for unrestricted research re-use and analyses in any form or by any means with acknowledgement of the original source. These permissions are granted for free by Elsevier for as long as the COVID-19 resource centre remains active.



ELSEVIER



Research

Évaluation d'un dispositif de continuité pédagogique à distance mis en place auprès d'étudiants MERM pendant le confinement sanitaire lié au COVID-19

Claudine Zorn^{ab*}, Marie-Laurence Feffer^a, Éric Bauer^a and Jean-Philippe Dillenseger^{abc}

^a Section Imagerie Médicale et Radiologie Thérapeutique, Académie de Strasbourg, Strasbourg, France

^b Collège scientifique de l'Association française du personnel paramédical d'électroradiologie médicale (AFPPE), Montrouge, Paris, France

^c ICube – UMR 7357, CNRS, Université de Strasbourg, Strasbourg, France

ABSTRACT

Introduction: The specific context related to the COVID-19 pandemic necessitated the implementation of distance learning continuity for students. In France, teachers and radiography students in initial training, not specially prepared for this, had to adapt. An evaluation of the system was proposed to the students.

Materials and methods: An anonymous online questionnaire with 4 main sections (pedagogy, communication, learning and concerns) was sent to 91 students at the end of the semester.

Results: 91 responses were received. The slideshows with sound or presented during a virtual class are appreciated by the students. Online quizzes are ideal for learning/reviewing. For assessments, individual assignments and online questionnaires are appreciated. Teacher/student interaction via e-mail or video conferencing was considered satisfactory by the large majority of students. Student-student interactions via social networks, for course explanations or document exchange, are very suitable. The majority of students felt they were working a lot and much more compared to face-to-face teaching. Less than half of the students worked more than 20 h per week. Their motivation varied widely. Organizational habits were disrupted, but the autonomy granted was appreciated. The students were mainly concerned about the health of their loved ones and not about their own health.

Discussion: The use of distance education tools requires teacher commitment and technical skills. The frequency of communication by e-mail and/or videoconference between members of the teaching team and students must be adapted to the situation. Exchanges by e-mail allow for traceability, while videoconferencing allows direct interaction and a way out of isolation. Autonomy, appreciated by the students, was nevertheless combined with a strong variation in motivation; the anxiety-provoking period in which pedagogical continuity was built up may explain this contradictory observation.

Conclusion: The results obtained largely confirm the data in the literature. The experience gained through this survey should lead teachers to continue their reflection by test/integrating and evaluating distance education systems, while continuing face-to-face activities.

RÉSUMÉ

Introduction : Le contexte spécifique lié à la pandémie de la COVID-19 a nécessité la mise en place d'une continuité pédagogique à distance auprès d'étudiants. En France, les enseignants et étudiants MERM en formation initiale, n'étant pas spécifiquement préparés à cela, ont dû s'adapter. Une évaluation du dispositif était proposée aux étudiants.

Matériel et méthodes : Un questionnaire en ligne anonyme comportant 4 grandes parties (pédagogie, communication, apprentissage et inquiétudes) a été adressé à 91 étudiants, à l'issue du semestre.

Résultats : 91 réponses ont été obtenues. Les diaporamas sonorisés ou présentés lors d'une classe virtuelle sont appréciés par les étudiants. Les questionnaires en lignes conviennent parfaitement pour apprendre/réviser. Pour les évaluations, les travaux individuels et questionnaires en ligne sont appréciés. Les interactions enseignants/étudiants via courriels ou visioconférences ont été jugées satisfaisantes par la grande majorité des étudiants. Les interactions étudiants/étudiants via les réseaux sociaux, pour des explications de cours ou échanges de documents, conviennent parfaitement. La majorité des étudiants estimait travailler beaucoup et bien davantage comparativement à un enseignement en présentiel. Moins de la moitié des étudiants travaillait plus de 20 h par semaine. Leur motivation a connu de fortes variations. Les habitudes organisationnelles ont été bouleversées néanmoins l'autonomie accordée était appréciée.

Conflicts of Interest: None declared.

* Corresponding author. Section Imagerie Médicale et Radiologie Thérapeutique – Lycée Jean Rostand, 5 rue Edmond Labbé, 67084 Strasbourg, France.
E-mail address: claudine.zorn@ac-strasbourg.fr (C. Zorn).

Les étudiants étaient essentiellement inquiets pour la santé de leurs proches et non pour leur santé.

Discussion : L'utilisation des outils de l'enseignement à distance suppose une adhésion des enseignants ainsi que des compétences techniques. La fréquence des communications par courriel et/ou visioconférence entre les membres de l'équipe pédagogique et les étudiants doit être adaptée à la situation. Les échanges par courriel permettent une traçabilité, la visioconférence quant à elle permet une interaction directe et de sortir de l'isolement. L'autonomie,

Keywords: Evaluation; Distance learning; Radiographer student; COVID-19

Mots clef: Évaluation; Continuité pédagogique à distance; Étudiant manipulateur en électroradiologie médicale; COVID-19

Introduction

Dans le secteur de la radiologie, la crise sanitaire liée au Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) a entraîné différents bouleversements: réorganisation des services d'imagerie,¹⁻⁶ recommandations pour l'interprétation des images radiologiques^{7,8} mais également une adaptation rapide des centres de formation initiale.^{9,10} Cette crise sanitaire a imposé la mise en place rapide d'une continuité pédagogique à distance concernant les enseignements mais également le suivi des stages cliniques. Bien que l'enseignement à distance (EAD) dans la formation initiale des manipulateurs en électroradiologie médicale (MERM) existe depuis plus de 15 ans dans plusieurs universités,¹¹⁻¹⁵ en France, les structures de formation ainsi que les étudiants MERM, n'y étaient pas spécifiquement préparés. Le dispositif de continuité pédagogique a dû être mis en place dans l'urgence, nécessitant ainsi une adaptation des équipes pédagogiques tout en respectant un cadre réglementaire changeant émanant des autorités de tutelle (Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse – Rectorat/Ministère des Solidarités et de la Santé - Agence Régionale de Santé). Cet article s'appuie sur une enquête adressée à des étudiants MERM ayant bénéficié de cette continuité pédagogique de mi-mars à fin juin dans une région fortement impactée par la crise sanitaire. L'objectif principal de notre étude est d'évaluer le dispositif mis en place et de confronter ses résultats aux données de la littérature.

Matériels et méthodes

Un questionnaire en ligne anonyme (Google Forms, Google, Mountain View, Californie, USA) a été proposé à la fin du semestre (du 21 au 24 juin 2020) à l'ensemble de trois promotions d'étudiants MERM (91 étudiant(e)s) avant les jurys de fin de semestre et publication des résultats. Ce questionnaire (annexe 1) est composé d'un total de 50 questions utilisant différentes échelles selon les questions posées. Il intègre quatre grandes parties:

appréciée des étudiants, était néanmoins combinée à une forte variation de la motivation; la période anxiogène dans laquelle s'est construite la continuité pédagogique peut expliquer ce constat contradictoire.

Conclusion : Les résultats obtenus confirment en grande partie les données de la littérature. L'expérience acquise via cette enquête doit amener les enseignants à poursuivre leur réflexion en testant/intégrant et évaluant les dispositifs pédagogiques à distance, tout en poursuivant des activités en présentiel.

- Partie A: Pédagogie, est composée de 15 questions utilisant soit une échelle de Likert à 5 points, soit une échelle d'évaluation de 1 à 4 (appréciations des étudiants relatives aux supports de cours, aux propositions de travail de suivi, aux modalités d'évaluation)
- Partie B: Communication, est composée de 19 questions utilisant des échelles de Likert de 3 à 5 choix de réponse (modalités et qualité des échanges, interactions enseignants/étudiants, interactions étudiants/étudiants)
- Partie C: Apprentissage et inquiétudes face à la situation sanitaire liée au COVID-19, est composée de 13 questions utilisant soit des échelles de Likert de 3 à 5 choix de réponse, soit une échelle de fréquence à 4 niveaux, soit une échelle d'évaluation de 1 à 4 (temps dédié à l'apprentissage, qualité de l'apprentissage)
- Partie D: Appréciation générale, est composée de 3 questions utilisant une échelle de Likert à 4 points (partie pédagogie, partie évaluation, partie communication)

Conformément aux recommandations que l'on retrouve dans la littérature,^{16,17} le questionnaire (annexe 1) a été conçu en séparant les questions concernant le mode de diffusion de l'information, des questions concernant la méthode d'enseignement. Les données ont été exploitées dans un tableur (Microsoft Excel pour Mac, version 16.16.10, Microsoft Office, Microsoft, Redmond, Washington, USA) permettant l'extraction de résultats simples (classements, proportions). Étant donné l'absence de groupes, aucune analyse statistique (significativité) n'a été réalisée.

Résultats

L'ensemble des étudiants interrogés (78 femmes et 13 hommes) ont répondu au questionnaire (91 réponses/91 étudiants). L'âge moyen des étudiants est de 20,01 ans (de 18,4 ans à 23,4 ans). Tous les répondants confirment ne pas avoir été confrontés à des problèmes techniques majeurs (manque de matériel, réseau instable ...).

Seuls les résultats qui nous semblent être les plus intéressants et ayant un intérêt particulier sont présentés

dans le corps de l'article et sous forme de [tableaux en annexe 2](#). Même si tous les étudiants ont répondu (91 étudiants), ils n'ont pas systématiquement, tous, expérimenté l'ensemble des dispositifs proposés lors de cet EAD. Pour gagner en représentativité, notamment si un nombre conséquent d'étudiants n'a pas utilisé un des dispositifs proposés, les résultats présentés en annexe 2 ([tableaux 1 à 8](#)) précisent et tiennent compte du nombre exact d'étudiants concernés par les différents dispositifs. Ainsi, le nombre d'étudiants ayant expérimenté tel ou tel dispositif varie de 18 à 91 (chiffre maximal) et les différents pourcentages sont calculés à partir de ces chiffres.

L'ensemble des données brutes recueillies de cette étude sont accessibles dans le [tableau 9 de l'annexe 2](#).

Résultats concernant l'approche pédagogique (partie A – annexe 1)

Analyse des supports d'enseignement

Lors de cette période, les locaux et les ressources du centre de formation étaient inaccessibles, par conséquent tous les enseignants bénéficiaient d'une liberté pédagogique importante mais dépendant de leurs possibilités matérielles (de leur domicile) et de leur organisation personnelle (confinement avec enfants en bas âge, avec personne vulnérable ...). Il en ressort que lors de cette période, cinq types de supports de cours différents ont pu être proposés aux étudiants:

- D: diaporama simple (= non sonorisé) de l'enseignant
- DSon: diaporama sonorisé (= commenté) de l'enseignant
- CV: diaporama présenté lors d'une classe virtuelle par l'enseignant
- Doc: document rédigé (texte + illustration) par l'enseignant
- Net: cours correspondant exclusivement à une liste de liens vers des sites ou vidéos à consulter (dont l'enseignant n'est pas l'auteur)

Le [tableau 1 en annexe 2](#) présente les appréciations des étudiants concernant chaque support de cours.

Il en ressort qu'un diaporama sonorisé (DSon) ou présenté lors d'une classe virtuelle (CV) sont des propositions qui conviennent parfaitement ou qui sont appréciées à la grande majorité des étudiants qui ont eu l'occasion d'expérimenter ces dispositifs (respectivement 80% et 75%). L'usage exclusif d'un diaporama simple (D) ou support de cours plus classique (Doc) convient parfaitement ou est apprécié, qu'à une partie des étudiants (respectivement 40.7% et 58.8%). L'envoi d'un ensemble de liens (Net) n'est majoritairement pas apprécié des étudiants (71.2% des 66 étudiants l'ayant expérimenté n'aiment pas ce support).

Analyse des propositions de travail de suivi

Afin de permettre aux étudiants de rester actifs dans leurs apprentissages, trois activités ont été proposées aux étudiants:

- TI: travaux individuels à rendre à un temps t

- TG: travaux de groupes (2 à 5 étudiants) à rendre à un temps t
- Q: questionnaires en ligne avec éléments de correction

Le [tableau 2 en annexe 2](#) présente les appréciations des étudiants concernant chaque proposition de travail de suivi.

Les travaux individuels (TI) ou de groupes (TG) sont appréciés voire conviennent parfaitement par la majorité des étudiants (respectivement 87.6% et 57.5%). Les questionnaires (Q) en ligne sont appréciés voire conviennent parfaitement pour apprendre et réviser (92.7%).

Analyse des modalités d'évaluations

Différentes modalités d'évaluations ont été proposées aux étudiants:

- échange de document(s) par courriel dans un temps imparti
- questionnaire en ligne dans un temps imparti
- travail écrit individuel à rendre à une date butoir
- travail écrit collectif à rendre à une date butoir
- soutenance de travaux par visioconférence

Le [tableau 3 en annexe 2](#) présente leurs différentes appréciations.

Les échanges de documents envoyés électroniquement par courriel ainsi que les travaux écrits individuels et collectifs sont appréciés voire conviennent parfaitement, avec néanmoins une préférence pour les travaux individuels (respectivement 73.9%, 88% et 68.8%). Le questionnaire en ligne est également très apprécié des étudiants (86.8% des 83 étudiants ayant expérimenté ce mode d'évaluation l'apprécient ou le disent convenir parfaitement). 67.4% des étudiants, ayant passé la soutenance de leur travail de fin d'études par visioconférence, estiment que ce mode d'évaluation leur convient parfaitement ou l'apprécient.

Une échelle d'évaluation de 1 à 4, allant de « ne sont pas du tout fiables/équitables » à « sont tout à fait fiables/équitables » a été utilisée afin d'obtenir les ressentis des étudiants concernant les évaluations à distance (voir questions [Q14 et Q15 du questionnaire en annexe 1](#)). 70.3% des étudiants ont opté pour le niveau 3 ou 4 (sont tout à fait fiables) concernant la fiabilité et 55% ont choisi le niveau 3 ou 4 (sont tout à fait équitables) concernant l'équité des évaluations à distance.

Résultats concernant la communication (partie B – annexe 1)

Analyse des modalités d'interaction enseignants/étudiants

Lors de cette période, cinq différentes modalités d'échange entre enseignants et étudiants ont été utilisées:

- Ccol: échanges collectifs des informations par courriel
- Cind: échanges individuels des informations par courriel
- Vcol: échanges collectifs des informations par visioconférence

- Vind: échanges individuels des informations par visioconférence
- Tel: échanges individuels des informations par message (SMS) ou téléphone

Le [tableau 4 en annexe 2](#) présente leurs différentes appréciations des étudiants.

Que ce soit collectivement ou individuellement, les courriels (Ccol, Cind) sont des moyens de communication qui conviennent parfaitement ou qui sont appréciés par 74.5% (Ccol) et 86.6% (Cind) des étudiants. Les visioconférences (Vcol, Vind) conviennent parfaitement ou sont appréciées par 82.7% (Vcol) et 68.3% (Vind) des étudiants ayant expérimenté ces modalités d'échange. Les échanges par SMS ou téléphone ont été très peu utilisés (uniquement 18 étudiants), il est donc difficile d'en apprécier l'impact.

Analyse de la qualité des interactions enseignants/étudiants

La disponibilité de l'équipe pédagogique a été jugée satisfaisante par 60.4% de l'ensemble des 91 étudiants et excellente par 28.6% des étudiants. La pertinence des échanges réalisés entre enseignants et étudiants a été jugée satisfaisante (60.4% pour les échanges concernant l'organisation des cours et 54.9% pour les échanges concernant l'organisation des stages) voire excellente (14.3% pour l'organisation des cours et 17.6% pour l'organisation des stages). Les résultats complets sont présentés dans le [tableau 5 en annexe 2](#).

Une échelle de Likert à 3 choix de réponse (trop élevée-adaptée-insuffisante) a été utilisée pour apprécier la fréquence des échanges (voir [questions Q22 et Q23 du questionnaire en annexe 1](#)). Cette fréquence a été jugée adaptée à 78% concernant l'organisation des cours et 74.7% concernant l'organisation des stages cliniques par l'ensemble des 91 étudiants.

Analyse des interactions étudiants/étudiants

Les étudiants ont échangé entre eux de différentes manières:

- par courriel
- par visioconférence
- par SMS
- par téléphone
- par réseaux sociaux

Le [tableau 6 en annexe 2](#) présente les appréciations des étudiants concernant leur modalités d'échange.

Il en ressort que l'utilisation des réseaux sociaux convient parfaitement ou est appréciée à hauteur de 90.6% par les 86 étudiants qui ont utilisé ce canal de communication. Les communications par SMS ou téléphone conviennent parfaitement ou sont appréciées respectivement par 81.1% et 70.2% des étudiants. Les courriels et visioconférences semblent être les outils les moins adaptés pour l'échange d'informations entre étudiants. Respectivement seulement 58 et 38 étudiants ont utilisé ce mode de communication.

Lors de ce semestre à distance, les échanges étudiants/étudiants correspondaient essentiellement à des explications

cours/révisions (73.6%) et à des échanges de documents (20.9%). Seuls 5.5% des étudiants n'ont pas bénéficié d'entraide.

Pour 58.2% de l'ensemble des étudiants, par rapport à un semestre en présentiel, cette entraide a été augmentée alors que pour 12.1%, cette entraide a été diminuée. Pour 29.7% des étudiants, l'entraide est restée identique comparativement à un semestre en présentiel.

Une échelle de Likert à 4 niveaux (excellente-satisfaisante-moyenne-insatisfaisante) a permis d'évaluer la pertinence des échanges étudiants/étudiants (voir [question Q32 du questionnaire en annexe 1](#)). Elle a été jugée satisfaisante par 63.7% de l'ensemble des étudiants et excellente par 20.9% des étudiants.

Une échelle de Likert à 3 niveaux (trop élevée-adaptée-insuffisante) a permis d'évaluer la fréquence des échanges étudiants/étudiants. Elle était adaptée pour 92.3% des étudiants et jugée insuffisante pour 7.7% des étudiants (voir [question Q31 du questionnaire en annexe 1](#)).

Résultats concernant l'apprentissage et les inquiétudes face à la situation sanitaire liée au COVID-19 (partie C – annexe 1)

Analyse du temps dédié à l'apprentissage

Lors de ce semestre à distance, 37.3% de l'ensemble des étudiants se sentaient surchargés de travail, 31.9% disaient travailler de manière soutenue, 19.8% ont travaillé de manière acceptable, 7.7% n'ont quasiment pas eu l'impression de travailler et 3.3% n'ont pas d'avis car cette période était très perturbée (voir [question Q35 du questionnaire en annexe 1](#)).

Comparativement à un semestre en présentiel, la charge de travail a été augmentée pour 57.1% de l'ensemble des étudiants, a été diminuée pour 26.4% des étudiants, est restée identique pour 16.5% des étudiants.

En utilisant une échelle de fréquence à 4 niveaux, nous constatons que le temps consacré au travail scolaire dépasse 20 heures hebdomadaires pour 42.9% des étudiants, se situe entre 15 h et 20 h pour 29.7%, se situe entre 10 h et 15 h pour 15.4% et est inférieur à 10 h pour 12.1% de l'ensemble des étudiants.

Analyse de la qualité de l'apprentissage

Tout au long de ce semestre à distance, la motivation a connu de fortes variations pour 49.5% de l'ensemble des étudiants. La motivation a continuellement diminué pour 28.6% des étudiants et continuellement augmenté pour seulement 3.3% des étudiants, alors qu'elle est restée identique pour 18.6% d'entre eux ([question Q39 du questionnaire de l'annexe 1](#)).

Comparativement à un semestre en présentiel, l'engagement de l'ensemble des étudiants dans leur apprentissage a été réparti de manière relativement équitable entre une augmentation à hauteur de 36.3%, une diminution à hauteur de 28.6% et un état identique pour 35.1% des étudiants.

Les habitudes organisationnelles, comparativement à celles avant le confinement, ont été très bouleversées pour 35.2% de l'ensemble des étudiants, légèrement bouleversées pour 52.7% et conservées pour 12.1% des étudiants.

L'autonomie laissée convenait parfaitement ou a été appréciée par 59.7% des étudiants qui se sont exprimés à ce sujet. Les étudiants ont su parfaitement s'organiser ou su s'organiser même si cela comportait quelques limites à hauteur de 56.8% dans les différentes activités d'apprentissage, et avaient le sentiment d'avoir parfaitement su ou su acquérir des savoirs même si cela comportait des limites à hauteur de 45%. Les résultats complets sont présentés dans le [tableau 7 en annexe 2](#).

Analyse des inquiétudes des étudiants face à la situation sanitaire

Une échelle d'évaluation de 1 à 4 allant de « je ne suis pas du tout inquiet » à « je suis énormément inquiet » a été utilisée. 79.2% de l'ensemble des étudiants ont choisi le niveau 1 (je ne suis pas du tout inquiet) ou 2 vis-à-vis de leur inquiétude pour leur santé personnelle. Néanmoins 71.5% ont choisi le niveau 3 ou 4 (je suis énormément inquiet) concernant leur inquiétude pour la santé de leurs proches. 68.2% des étudiants ont choisi le niveau 3 ou 4 (je suis énormément inquiet) concernant leur inquiétude vis-à-vis de leur formation scolaire. Une échelle d'évaluation de 1 à 4 allant de « non, pas du tout » à « oui, tout à fait » a été utilisée pour évaluer si les étudiants avaient été amenés à remettre en doute leur choix d'étude et de profession. 74.7% de l'ensemble des étudiants ont choisi le niveau 1 (non, pas du tout) ou 2; 25,3% ont choisi le niveau 3 ou 4 (oui, tout à fait) sans pour autant concrétiser un choix de réorientation vers une métier non-soignant.

Résultats concernant l'appréciation générale (partie D – annexe 1)

L'ensemble des 91 étudiants ont estimé les principales parties de l'enseignement à distance comme étant satisfaisante à 63.7% ou excellente à 12.1% concernant la pédagogie, satisfaisante à 56% ou excellente à 8.8% concernant l'évaluation et satisfaisante à 50.5% ou excellente à 20.9% concernant la communication. Les résultats complets sont présentés dans le [tableau 8 en annexe 2](#).

Discussion

Pédagogie

Les supports

D'après nos résultats, un cours s'appuyant exclusivement sur des liens vers les documents en ligne (Net) n'a pas trop d'intérêt et représente uniquement des compléments au cours pour les étudiants. Le diaporama simple (D) est apprécié et utile mais présente des limites.

Un diaporama sonorisé (DSon) ainsi qu'une classe virtuelle (CV) sont les supports les plus satisfaisants. Chacun présente

néanmoins des avantages et inconvénients. Le diaporama sonorisé (DSon) permet une réécoute à de multiples reprises et à n'importe quel moment mais n'offre pas d'interaction enseignants/étudiants, ni étudiants/étudiants. La classe virtuelle (CV) (que ce soit à l'occasion d'un cours ou d'un temps d'échanges questions/réponses) laisse place à de l'interactivité, ce qui réduit leur sentiment d'isolement.¹⁸ Néanmoins elle nécessite la disponibilité et la connexion des participants à un temps t.

Toutefois, la mise en place de ces supports suppose des compétences en technologie de la part des enseignants, comme en atteste la littérature.¹⁹⁻²²

La mise à disposition de cours sous forme de texte traditionnel (Doc), pouvant être directement imprimable, ressort comme un besoin complémentaire à un DSon ou une CV. Différents articles font état du même constat.^{18,23}

Au regard de ces résultats, un schéma idéal se détache en trois points qui se complètent successivement:

- 1 la réalisation d'une classe virtuelle (CV) ou la transmission d'un diaporama sonorisé (DSon). L'enregistrement d'une classe virtuelle réalisée à un temps t pour consultation *a posteriori* n'a pas été évalué dans ce travail.
- 2 Associer à ces deux outils (CV et DSon) un document de cours rédigé (Doc) par l'enseignant en lien direct avec les présentations proposées.
- 3 Associer à ces éléments des liens internet complémentaires pour consolider le cours ou « aller plus loin ».

Les propositions de travail de suivi

Cette période d'enseignement à distance nous a incités à proposer des questionnaires (Q) en ligne en guise de remplacement aux échanges, aux interactions questions/réponses, afin que les étudiants puissent s'auto évaluer et apprécier leur niveau de connaissance. D'une certaine manière ce dispositif ludique, qui les satisfait tout à fait, a permis de compenser ce manquement.

Selon les étudiants, l'utilisation de ce type de questionnaire mériterait d'être poursuivie même en période d'enseignement en présentiel. L'investissement des enseignants et le temps de conception de ces outils, ne doivent pas être sous-estimés¹⁸ car nécessitant, pour certains, l'acquisition de compétences techniques nouvelles.¹⁹⁻²² Les aspects relatifs à la construction des questionnaires (types, fonds et formes) n'ont pas été évalués dans notre travail, néanmoins cela est référencé dans la littérature.^{24,25}

Les évaluations

Lors de cette période d'enseignement à distance, deux nouveaux types d'évaluation pour les enseignants ont été mises en place:

- des évaluations des connaissances en ligne
- des soutenances orales avec présentation d'un diaporama en visioconférence (voir paragraphe [Analyse des modalités d'évaluations](#)).

En ce qui concerne les évaluations en ligne à un temps t, elles ont été conçues par les enseignants de manière à dissuader les étudiants de consulter leurs supports, en proposant de nombreuses questions et en limitant le temps de réponse. Naturellement, les étudiants ont trouvé les évaluations denses mais ces dernières restent majoritairement appréciées comme étant fiables et équitables. Ce ressenti est retrouvé dans d'autres publications.²⁶⁻²⁸

Concernant les soutenances de travaux par visioconférence, l'ensemble de ces épreuves a pu être réalisé sans problème technique. La majorité des étudiants ayant bénéficié de cette méthode d'évaluation, prétend qu'elle leur convient parfaitement (34.9%). Leurs principales craintes étaient surtout liées à un potentiel problème technique (son, vidéo, défaut de connexion ...) ^{18,29} qui n'a pas été rapporté dans notre expérience.

Communication

Interactions enseignants/étudiants

Tant au niveau collectif qu'individuel, les étudiants préfèrent les outils tels que les courriels ou la visioconférence pour communiquer avec les membres de l'équipe pédagogique. La fréquence de ces contacts doit être adaptée aux besoins de la situation.¹⁸ Dans notre expérience il s'avère que les étudiants recevaient en moyenne une dizaine de courriels hebdomadaires en provenance des membres de l'équipe pédagogique, soit à propos d'un cours, soit à propos d'un travail à rendre, soit pour un suivi organisationnel plus personnalisé.

Les courriels permettent la diffusion d'informations pouvant être relues. L'enseignant doit veiller à répondre idéalement dans les 24 heures aux sollicitations des étudiants¹⁸ pour maintenir un sentiment de suivi et de proximité avec l'étudiant. Les visioconférences permettent un contact et des interactions directs de type questions/réponses voire des feedbacks^{18,30} et surtout de sortir de l'isolement, sentiment fortement prégnant pendant le confinement. Ces échanges sont nécessaires pour améliorer l'apprentissage en ligne^{20,31} et accroissent la satisfaction des étudiants (disponibilité et pertinence des échanges).¹⁸ Néanmoins, un étudiant timide ne prendra pas davantage part aux échanges oraux.¹⁸ Dans ce cas, le chat accessible lors de la visioconférence s'avère être une solution pour ces étudiants.

Suite à notre étude, les échanges via SMS ou téléphone (en direction des étudiants) sont encore très peu utilisés par les enseignants. Certains étudiants suggèrent de développer davantage cet outil de communication. Ce dernier peut améliorer leur motivation.³²

Interactions étudiants/étudiants

Les interactions étudiants/étudiants, correspondant essentiellement à des entraides, ont été augmentées pour 58.2% des étudiants, lors de cette période de continuité pédagogique. Une pédagogie active s'est mise en place pour pallier aux habituels échanges constatés lors des formations en face à

face.^{20,31,33,34} L'augmentation des échanges étudiants/étudiants répondait certainement à leur besoin social qui a précisément été restreint dans ce contexte épidémique et de continuité pédagogique à distance.³⁵ Contrairement aux modalités d'échanges enseignants/étudiants, les étudiants échangeaient essentiellement entre eux en utilisant les réseaux sociaux (ex: Facebook, Instagram, Messenger, Snapchat, WhatsApp).

Apprentissage et inquiétudes des étudiants

La qualité de l'apprentissage

Pour la plupart des étudiants, leur engagement a soit augmenté (36.3%), soit est resté identique (35.2%) (voir paragraphe [Analyse de la qualité de l'apprentissage](#)). La majorité des étudiants (37.4%) se sentaient surchargés de travail et la majorité des étudiants (57.1%) disaient avoir augmenté sa charge de travail comparativement à un semestre en présentiel. Néanmoins cela se traduisait par un nombre d'heures hebdomadaires supérieur à 20 heures pour uniquement 42.9% des étudiants. Par ailleurs, rappelons que le nombre d'heures d'enseignement hebdomadaire en présentiel est de l'ordre de 35 heures,^{9,10} sans compter les temps de travaux personnels et de révisions. L'apprentissage à domicile peut être entravé si l'étudiant ne dispose pas d'un environnement propice et/ou si on y ajoute une myriade de distractions (ex: réseaux sociaux, jeux vidéo ...) ou encore si l'étudiant cohabite avec d'autres personnes n'étant pas dans une démarche de travail (ex: fratrie de bas-âge ...).³⁶ Face à cette plus grande autonomie accordée par l'équipe pédagogique, les étudiants ont dû s'organiser davantage pour gérer leur environnement et leur temps de travail, tout comme d'autres étudiants MERM confrontés aux mêmes bouleversements par ailleurs dans le monde.³⁶ Cette auto-responsabilisation a été appréciée par les étudiants, comme en atteste la littérature.³⁶⁻³⁸ Notre enquête révèle que pour la majorité des étudiants, leur motivation a soit connu de fortes variations (49.5%), soit été diminuée (28.6%) (voir paragraphe [Analyse de la qualité de l'apprentissage](#)). Cependant, selon la littérature, avoir le contrôle sur ses activités permet à l'étudiant d'améliorer/maintenir sa motivation,^{37,39,40} tout comme les enseignements en ligne qui sont des leviers de motivation intrinsèque.^{41,42} Les circonstances particulièrement anxigènes liées à la situation sanitaire dans laquelle s'est construite la continuité pédagogique à distance, peuvent expliquer la distinction entre nos résultats et ceux de la littérature.

Les inquiétudes

Lors de cette période, la très grande majorité des étudiants a pu réaliser un stage en secteur clinique. Les inquiétudes des étudiants, notamment vis-à-vis de la santé de leurs proches lorsqu'ils accomplissaient leur stage clinique étaient légitimes et partagées.³⁶ Avant l'immersion des étudiants en stage clinique, les enseignants avaient le souci de leur rappeler systématiquement, non seulement les consignes d'hygiène de base mais aussi les consignes spécifiques émanant des autorités

Table 1
Suggestions pour la conception d'un dispositif de continuité pédagogique à distance.

Intitulé	Recommandations des auteurs
Pédagogie Supports de cours (pour assurer la continuité pédagogique)	<ol style="list-style-type: none"> 1 Réalisation d'une classe virtuelle (CV) ou la transmission d'un diaporama sonorisé (DSon). 2 Associer à ces 2 outils (CV et Dson) à un document de cours rédigé (Doc) par l'enseignant en lien direct avec les présentations proposées 3 Associer à ces éléments des liens internet complémentaires pour consolider le cours ou « aller plus loin » 4 Ne pas sous-estimer le temps de conception par les enseignants 5 Encourager une concertation des enseignants afin d'optimiser l'étalement et le fractionnement des cours
Travaux de suivi pédagogique (pour rester actif dans les apprentissages)	<ol style="list-style-type: none"> 1 Varier les types de travaux à fréquence régulière 2 Annoncer une date butoir 3 Encourager l'autonomie de l'étudiant 4 Restreindre les travaux de groupe à 4-5 étudiants 5 Ne pas sous-estimer le temps de conception par les enseignants
Évaluations	<ol style="list-style-type: none"> 1 Veiller à monter des sujets compréhensibles, de durée réfléchi 2 Tester les évaluations au préalable 3 Proposer préférentiellement des questionnaires en ligne, des travaux individuels à rendre à une date butoir ou des échanges de documents par courriel dans un temps imparti 4 Anticiper les problèmes techniques (délais envoi/réception, connexion internet fiable ...) 5 Ne pas sous-estimer le temps de conception par les enseignants
Communication Interactions enseignants/étudiants Interactions étudiants/étudiants	<ol style="list-style-type: none"> 1 Utiliser préférentiellement les courriels et/ou visioconférences 2 Construire un contact régulier en adaptant la fréquence des échanges selon les besoins 3 Distinguer les informations collectives des informations privées 4 Prendre soin à la clarté et à la concision des consignes envoyées par courriel 5 Répondre dans les 24 h aux courriels (individuels et/ou collectifs) 6 Mettre en place une foire aux questions 7 Les visioconférences permettent des interactions directes 8 Les interactions favorisent la satisfaction et l'efficacité des apprentissages des étudiants 1 Encourager la mise en place d'un réseau social par promotion (sans interférence des enseignants) 2 S'assurer que l'ensemble des étudiants fasse partie du réseau afin d'éviter d'éventuels isolements 3 Créer des opportunités d'interactions (chat lors des CV, travaux en groupe ...) 4 Favoriser l'entraide des étudiants pour des explications de cours, des révisions, des échanges de documents
Formation	<ol style="list-style-type: none"> 1 Prévoir une formation des enseignants aux technologies/application de l'EAD 2 Avoir à disposition des experts en technologie pour répondre aux questions et résoudre les éventuels problèmes techniques 3 Faire évaluer (à chaque fin de cycle d'enseignement) le dispositif de continuité pédagogique à distance pas les utilisateurs, pour en dégager des axes d'amélioration

de tutelle afin d'apaiser les éventuelles inquiétudes. Cette situation inédite n'a pas pour autant remis en question le choix professionnel des étudiants, ce qui atteste qu'ils se projettent pleinement en tant que futurs soignants.

Bilan et recommandations

La confrontation de nos résultats par rapport à la littérature nous a permis de proposer les recommandations présentées dans le [tableau 1](#). Ces recommandations concernent un public bien identifié, celui d'étudiants MERM en formation initiale, dans un centre de formation français ([Table 1](#)).

Conclusion

À notre connaissance, ce travail est le premier à évaluer une période de continuité pédagogique à distance chez des étudiants MERM en France. Les résultats issus de ce travail confirment en grande partie les données de la littérature, malgré une mise en place du dispositif dans l'urgence, dans un contexte sanitaire particulier lié à la COVID-19.

Les recommandations qui émanent des résultats de ce travail d'enquête et de confrontations bibliographiques nous permettront premièrement d'anticiper une nouvelle période de continuité pédagogique à distance imposée par un nouvel événement similaire (reconfinement hypothétique). Également et surtout, l'expérience acquise lors de cette

période, doit nous permettre de repenser notre fonctionnement traditionnel basé exclusivement sur un enseignement en présentiel. En effet, cette période, interrogeant les pratiques et sollicitant les capacités d'adaptation des équipes pédagogiques et des étudiants, doit nous amener à poursuivre notre réflexion en testant/intégrant progressivement de nouveaux dispositifs pédagogiques qui modifieront à terme l'organisation « classique » des centres de formations. Les pistes mixant de manière raisonnable et adaptée l'EAD et les activités en présentiel (notamment pour les habiletés procédurales et le développement de la pensée critique)^{36,43-45} doivent être explorées et évaluées afin de répondre aux attentes d'autonomie des étudiants d'une part, tout en garantissant un niveau d'exigence correspondant au diplôme et au métier de MERM.

Remerciements

L'ensemble des auteurs tient à remercier les étudiants ayant participé à cette étude, ainsi que l'ensemble des membres de l'équipe pédagogique impliqué lors de cette période de confinement.

Appendix A. Supplementary Data

Supplementary data to this article can be found online at <https://doi.org/10.1016/j.jmir.2020.08.020>.

References

- Huang L, Hongyi LI, Liu T, et al. Potential infection risk control in the radiology department during economic recovery after the COVID-19 pandemic. *J Med Imag Radiat Sci*. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jmir.2020.05.005>.
- Currie G. A lens on the post-COVID19 “new normal” for imaging departments. *J Med Imag Radiat Sci*. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jmir.2020.06.004>.
- Stogiannos N, Fotopoulos D, Woznitza N, et al. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in the radiology department: what radiographers need to know. *Radiography*. 2020;26(3):254–263.
- Sng LH, Arlany L, Toh LC, et al. Initial data from an experiment to implement a safe procedure to perform PA erect chest radiographs for COVID-19 patients with a mobile radiographic system in a “clean” zone of the hospital ward. *Radiography*. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2020.05.011>.
- Hogg P, Holmes K, McNulty J, et al. Covid-19: free resources to support radiographers. *Radiography (Lond)*. 2020;26(3):189–191.
- Sim WY, Ooi CC, Chen RC, et al. How to safely and sustainably reorganise a large general radiography service facing the COVID-19 pandemic. *Radiography*. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2020.05.001>.
- Stevens BJ. Reporting radiographers' interpretation and use of the british society of thoracic imaging's coding system when reporting COVID-19 chest X-rays. *Radiography*. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2020.06.010>.
- Cellina M, Orsi M, Toluian T, et al. False negative Chest X-rays in patients affected by COVID-19 pneumonia and corresponding chest CT findings. *Radiography*. 2020;26(3):189–194.
- Arrêté du 24 août 2012 relatif au diplôme de technicien supérieur en imagerie médicale et radiologie thérapeutique. JORF n°0211 du 11 septembre 2012 texte n°19 NOR: ESR1226151A.
- Arrêté du 14 juin 2012 relatif au diplôme d'État de manipulateur d'électroradiologie médicale. NOR : AFSH1226276A.
- Messer S, Griffiths M. An online clinical governance learning package for student radiographers. *Radiography*. 2007;13(2):95–102.
- White P, Cheung AK. E-learning in an undergraduate radiography programme: example of an interactive website. *Radiography*. 2006;12(3):244–252.
- Bleiker J, Knapp KM, Frampton I. Teaching patient care to students: a blended learning approach in radiography education. *Radiography*. 2011;17(3):235–240.
- Zafar S, Safdar S, Zafar AN. Evaluation of use of e-learning in undergraduate radiology education: a review. *Eur J Radiol*. 2014;83(12):2277–2287.
- Messer S, Griffiths M, Gomez S, et al. The development and evaluation of an on-line diagnostic X-ray simulation tool for student radiographers. In: *Proceedings of the 4th European Conference on E-Learning (ECEL 2005)*: ECEL2005. Academic Conferences Limited; 2005:261.
- Clark RE. Évaluer l'enseignement à distance. *Distances Savoirs*. 2009;7(1):93–112.
- Schramm W. *Big Media*. Beverly Hills: Little Media; 1977.
- Johnston J, Killion J, Oomen J. Student satisfaction in the virtual classroom. *Internet J Allied Health Sci Pract*. 2005;3(2):6.
- Ruiz JG, Mintzer MJ, Leipzig RM. The impact of e-learning in medical education. *Acad Med*. 2006;81(3):207–212.
- Cherry SJ, Flora BH. Radiography faculty engaged in online education: perceptions of effectiveness, satisfaction, and technological self-efficacy. *Radiol Technol*. 2017;88(3):249–262.
- Piccoli G, Ahmad R, Ives B. Web-based virtual learning environments: a research framework and a preliminary assessment of effectiveness in basic IT skills training. *MIS Q*. 2001:401–426.
- Childs S, Blenkinsopp E, Hall A, et al. Effective e-learning for health professionals and students—barriers and their solutions. A systematic review of the literature—findings from the HeXL project. *Health Info Libr J*. 2005;22:20–32.
- Kaminski K, Rezabek LL. *Student Perceptions: Printing Activities' Influence on Satisfaction with Web-Based Instruction*. 2000.
- Rattray J, Jones MC. Essential elements of questionnaire design and development. *J Clin Nurs*. 2007;16(2):234–243.
- Walston JT, Lissitz RW, Rudner LM. The influence of web-based questionnaire presentation variations on survey cooperation and perceptions of survey quality. *J Off Stat*. 2006;22(2):271.
- Shen J, Cheng KE, Bieber M, et al. Traditional in-class examination vs. collaborative online examination in asynchronous learning networks: field evaluation results. In: *AMCIS 2004 Proceedings*. 2004:364.
- Bastani P, Rouhollahi NS, Tahernejad A. Validity and reliability of Teachers Evaluation questionnaires from students point of view in tehran university of medical sciences. *Biann J Med Educ (EDC)*. 2015;3(1):7–14.
- Bolarinwa OA. Principles and methods of validity and reliability testing of questionnaires used in social and health science researches. *Niger Postgrad Med J*. 2015;22(4):195.
- Pitcher N, Davidson K, Napier JG. Videoconferencing in higher education. *Innovat Educ Train Int*. 2000;37(3):199–209.
- Papillion E, Aaron L. Student perceptions of online radiologic science courses. *Radiol Technol*. 2017;88(4):366–372.
- Hu H, Gramling J. Learning strategies for success in a web-based course: a descriptive exploration. *Q Rev Dist Educ*. 2009;10(2):123.
- Rau PL, Gao Q, Wu LM. Using mobile communication technology in high school education: motivation, pressure, and learning performance. *Comput Educ*. 2008;50(1):1–22.
- Ferguson JM, Defelice AE. Length of online course and student satisfaction, perceived learning, and academic performance. *Int Rev Res Open Dist Learn*. 2010;11(2):73–84.
- Kirtman L. Online versus in-class courses: an examination of differences in learning outcomes. *Issues Teach Educ*. 2009;18(2):103–116.

35. Cheung CMK, Chiu PY, Lee MK. Online social networks: why do students use facebook? *Comput Human Behav.* 2011;27(4):1337–1343.
36. Teo LW, Pang T, Ong YJ, Lai C. Coping with COVID-19: perspectives of student radiographers. *J Med Imag Radiat Sci.* 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jmir.2020.05.004>.
37. Blanchard E, Frasson C. An autonomy-oriented system design for enhancement of learner's motivation in e-learning. In: *International Conference on Intelligent Tutoring Systems.* Berlin, Heidelberg: Springer; 2004:34–44.
38. Deci EL, Ryan RM. The support of autonomy and the control of behavior. *J Pers Soc Psychol.* 1987;53(6):1024.
39. Pintrich PR. The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning. *Int J Educ Res.* 1999;31(6):459–470.
40. Zorn C, Dillenseger J-P, Bauer E, et al. Motivation of student radiographers in learning situations based on role-play simulation: a multicentric approach involving trainers and students. *Radiography.* 2019;25(1):e18–e25.
41. Rovai A, Ponton M, Wighting M, et al. A comparative analysis of student motivation in traditional classroom and e-learning courses. *Int J Learn.* 2007;6(3):413–432.
42. Firat M, Kiliç H, Yüzer TV. Level of intrinsic motivation of distance education students in e-learning environments. *J Comput Assist Learn.* 2018;34(1):63–70.
43. Sadeghi R, Sedaghat MM, Ahmadi FS. Comparison of the effect of lecture and blended teaching methods on students' learning and satisfaction. *J Adv Med Educ Prof.* 2014;2(4):146.
44. Güzer B, Caner H. The past, present and future of blended learning: an in-depth analysis of literature. *Procedia Soc Behav Sci.* 2014;116:4596–4603.
45. Haslerud T, Tulipan AJ, Gray RM, Biermann M. E-learning for medical imaging specialists: introducing blended learning in a nuclear medicine specialist course. *Acta Radiol Open.* 2017;6(7), 2058460117720858.