

Le long chemin de l'intégration des tablettes tactiles dans l'enseignement de l'éducation physique et sportive : récit d'expérience d'un formateur d'enseignants

Rumo Julien* & Melly Alain*

* Unité d'Enseignement et de Recherche (UER) en Didactique de l'Éducation Physique et Sportive, Haute École Pédagogique du Canton de Vaud, Lausanne, Suisse.

Résumé

La révolution numérique bouleverse la société actuelle et le monde de l'éducation. Les responsables de la politique scolaire conscients de l'importance de ce phénomène incitent les enseignants à utiliser les outils numériques avec leurs élèves afin de préparer le citoyen de demain. L'objectif de cette étude est d'identifier les motivations mais aussi les résistances des enseignants d'éducation physique et sportive (EPS) à intégrer des tablettes tactiles dans leur classe au bénéfice du processus d'enseignement-apprentissage. Elle est basée sur le modèle d'intégration du numérique TPACK pour « Technological, Pedagogical And Content Knowledge ». Pour recueillir les données, nous avons mobilisé une approche ethnographique sous la forme de l'observation participante d'un formateur d'enseignants impliqué de longue date dans l'accompagnement des enseignants à l'intégration du numérique dans leur classe d'éducation physique et sportive. Les résultats révèlent des résistances à l'intégration du numérique qui se situent en classe principalement (1) au niveau du matériel à disposition, (2) de l'efficacité de l'outil numérique pour l'apprentissage, (3) de la résistance de l'enseignant à la nouveauté. A contrario, les motivations s'appuient sur (1) l'engouement des jeunes pour les outils numériques, (2) la preuve qu'apporte le sport de compétition de l'efficacité de l'image pour progresser, (3) le désir d'innovation de l'enseignant pour garder son enthousiasme. Sur la base de ces résultats, des recommandations sont formulées pour favoriser l'intégration des tablettes tactiles dans l'enseignement de l'EPS.

Mots clés : tablette tactile, Éducation physique, Technological, Pedagogical and Content Knowledge (TPACK), résistances, motivations

Abstract

The digital revolution is disrupting today's society and the world of education. Schools policy makers are aware of this crucial phenomenon and encourage teachers to use digital devices with their students in order to prepare the citizen of tomorrow. Tablet computer seems to be an appropriate tool for teaching-learning in physical education. But how do you integrate the tablet computer in physical education classes? An inventory of resistances and motivations should allow the implementation of strategies to promote the use of this tool among physical education professionals. This inventory, carried out in the light of the "Technological, Pedagogical and Content Knowledge" framework (TPACK, Koehler & Mishra, 2009), is based on three axes of knowledge: technology, pedagogy and content. The obstacles are mainly in terms of (1) the equipment availability, (2) the efficiency of the digital learning tool, (3) the teacher's resistance to newness. The motivations are based in particular on (1) the enthusiasm of young people for digital tools, (2) the proof that competitive sport provides of the effectiveness of the image to progress, (3) teacher's desire for innovation to keep his enthusiasm. Based on this analysis, some recommendations are proposed in order to accelerate the integration of tablet computer in physical education teaching.

Key-words : tablette tactile, Éducation physique, *Technological, Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK), résistances, motivations

1. Introduction

Pour conserver leur poids économique, les pays industrialisés n'ont d'autres choix que de maîtriser les évolutions technologiques. L'impact du numérique sur l'ensemble des activités humaines est actuellement indiscutable. Le monde politique l'a bien compris : pour rester compétitive, la population d'un pays doit être familiarisée avec les outils numériques. Pour être maîtrisées, ces nouvelles technologies doivent faire partie de la formation de base à l'école obligatoire. Les instances institutionnelles gouvernant l'école en prennent actuellement pleinement conscience et incitent les enseignants à utiliser les outils numériques avec leurs élèves.

En Suisse, le pouvoir décisionnel et financier de l'école obligatoire est du ressort des cantons. Chaque canton dispose d'une liberté importante pouvant conduire à de grandes différences entre eux. Cependant, les différents responsables de l'enseignement des cantons francophones se rendent compte de l'enjeu majeur du numérique pour l'école

d'aujourd'hui comme le prouve l'interview sur les ondes de la radio suisse romande du ministre de la formation du canton du Valais M. Darbelley¹. Les programmes scolaires sont tenus aujourd'hui d'intégrer la révolution numérique en mettant l'accent sur (1) l'apprentissage de l'utilisation des outils de bureautiques, (2) l'utilisation des outils numériques pour l'apprentissage, (3) la robotique pour développer une pensée computationnelle et (4) l'éducation aux médias pour gérer au mieux le traitement de l'information.

Les responsables politiques peuvent aussi avoir un impact décisif sur l'évolution des pratiques des enseignants. Par exemple, l'arrivée à la tête du département de la formation du canton de Vaud de Mme Amarelle qui avait déclaré publiquement en 2017 « *...certains chantiers méritent d'être lancés, notamment dans l'éducation numérique* » a donné une impulsion attendue au développement de l'utilisation du numérique dans l'enseignement.

Les problématiques en lien avec l'utilisation des moyens numériques sont multiples. Quels sont les outils techniques à disposition pour le faire ? Quels sont les motivations, les besoins des enseignants de terrain ? Quels sont les apports principaux de ces outils pour l'enseignement et l'apprentissage ? Sont-ils utiles pour l'éducation physique et sportive ? L'intérêt principal porté dans cet article se trouve dans l'enseignement-apprentissage grâce au numérique, autrement dit, dans quelle mesure un outil technologique peut avoir un effet potentiel sur les apprenants, en quoi les enseignants y perçoivent une plus-value. Il ne s'agit donc pas d'analyser l'utilisation de ces outils sous l'angle de la gestion administrative de la classe pendant et hors périodes d'enseignement même si gestion de la classe et apprentissage sont étroitement liés. Plus précisément, nous nous intéresserons essentiellement dans cet article à l'utilisation des tablettes tactiles (TT) pour l'enseignement de l'éducation physique et sportive (EPS).

Dans ce cadre, l'une des principales utilisations de la TT dans l'enseignement de l'EPS est l'exploitation d'images pour favoriser l'apprentissage. De nos jours, le geste sportif est en effet intimement lié aux images, de plus en plus via la retransmission d'événements sportifs couverts par un nombre impressionnant de caméras permettant des super-ralentis en haute définition ; l'image est au service de l'événement, elle permet magnifier l'activité sportive. Les transmissions télévisées sont régulièrement commentées par des consultants

¹ La matinale, l'invité, RTS1, 27 août 2018, récupéré à : <https://www.rts.ch/info/regions/valais/9800408--il-faut-apprendre-a-penser-dans-le-monde-du-numerique-.html>

spécialistes qui guident notre œil afin de révéler au public les aspects techniques de l'action sportive. Dans le domaine privé également, les nouvelles technologies permettent d'obtenir des images en mouvement d'une très grande qualité à des fins esthétiques mais également pour visualiser une erreur, préciser un mouvement ou encore analyser le schéma tactique d'une équipe. Cette facilité à la prise d'images offerte par les nouvelles technologies favorise son utilisation dans les cours d'EPS. Les enseignants les mobilisent aussi dans le processus d'enseignement-apprentissage pour chronométrer, compter, classer, mémoriser ou encore organiser.

2. Apports théoriques

Au travers de la littérature scientifique sur l'intégration du numérique dans l'enseignement de l'EPS, plusieurs axes de recherche sont identifiés dont l'un se rapporte aux travaux sur les usages des outils TIC en EPS à partir des déclarations des enseignants (Kretschmann, 2015). En effet, ces derniers sont les plus à même de parler et d'expérimenter des usages pratiques et concrets avec leurs élèves. Ils sont à l'avant-poste pour constater ou non les effets dans et sur leur pratique ainsi que dans les apprentissages.

Afin de mener à bien et guider leurs « expérimentations », de nombreux chercheurs ont analysé les conditions favorisant l'intégration des outils numériques dans l'éducation. En effet, l'intégration des TIC dans l'enseignement, toutes disciplines confondues, ne peut pas se faire de manière hasardeuse et sans anticipation : l'usage doit être pertinent, justifié et offrir une certaine plus-value. Ainsi, plusieurs modèles théoriques sont apparus. Parmi les plus fréquemment utilisés, nous avons retenu le modèle « Technological, Pedagogical And Content Knowledge » (TPACK) de Mishra & Koehler (2006) pour plusieurs raisons. Tout d'abord, et malgré de nombreuses similitudes et correspondances évidentes entre le modèle SAMR (Substitution, Augmentation, Modification et Redéfinition) (Puentedura, 2014) et le TPACK, ce premier ne nous a pas paru assez explicite à travers ces différentes composantes et ne permet pas, selon nous, de véritablement appréhender les trois axes pédagogiques, technologiques et de contenu. De plus, il se focalise plus sur la finalité de l'enseignement que sur l'utilisateur, ce qui n'est pas l'objectif principal de cet article. Nous y ferons néanmoins référence en complément d'une analyse à l'aide du TPACK. Pour finir, le modèle ASPID (Adoption, Substitution, Progrès, Innovation, Détérioration) proposé par Karsenti (2013) est une évolution du modèle SAMR. Il met en exergue un véritable processus d'adoption du numérique par les enseignants et les élèves. Il est pertinent pour

analyser les différentes phases par lesquelles passe un utilisateur dans le contexte scolaire. Néanmoins, notre objectif ne portait pas sur le processus mais plutôt sur des instantanés de l'état des usages du numérique en EPS. De plus, selon la littérature, notons encore que le modèle TPACK est déjà très répandu pour l'analyse de la formation des enseignants (Moar, 2013). C'est un schéma plutôt centré sur l'enseignant et dans une méta-analyse, Wu (2013) constate qu'il y a très peu d'études dans le domaine de l'EPS où le cadre théorique du TPACK est utilisé.

Pour exploiter le potentiel des outils numériques, Penuel, Golan, Means et Korbak (2000) affirment qu'il est primordial de redéfinir le rôle de l'enseignant, de l'apprenant et de la matière. De plus, pour obtenir des effets positifs sur l'apprentissage, la technologie doit être soutenue par des approches pédagogiques qui lui sont propres et il est nécessaire de disposer de structures organisées pour une utilisation efficace des TIC (Cox *et al.*, 2003). Ainsi, les auteurs du modèle TPACK insistent sur l'importance pour l'enseignant de disposer des compétences et des connaissances non pas uniquement de manière isolée en technologie, en pédagogie et en didactique, mais de façon à ce qu'elles s'articulent et se soutiennent mutuellement, créant ainsi un nouvel ensemble réunissant les trois domaines : le TPACK.

Les fondements de ce modèle sont doubles pour Mishra et Koehler (2006) : en premier lieu, il est nécessaire de comprendre que la complexité de l'activité cognitive de l'enseignant, se produisant dans un environnement dynamique et instable, est un fait. Deuxièmement et d'un point de vue historique, les travaux sur le savoir de l'enseignant ont surtout été appréhendés à travers les connaissances disciplinaires, ce que Shulman (1986) a critiqué en insistant sur les connaissances pédagogiques, indissociables de l'activité enseignante et du contenu à travers le modèle « Pedagogical Content Knowledge » (PCK). Ce modèle rend compte de la manière dont un sujet est transformé, interprété par l'enseignant afin de le transmettre de différentes façons et de le rendre accessible.

S'inspirant de ces constats, du modèle PCK et de ses intentions, il paraît tout aussi important pour Koehler et Mishra (2009) d'étendre ce modèle et d'y ajouter une troisième dimension aujourd'hui : la connaissance de la technologie.

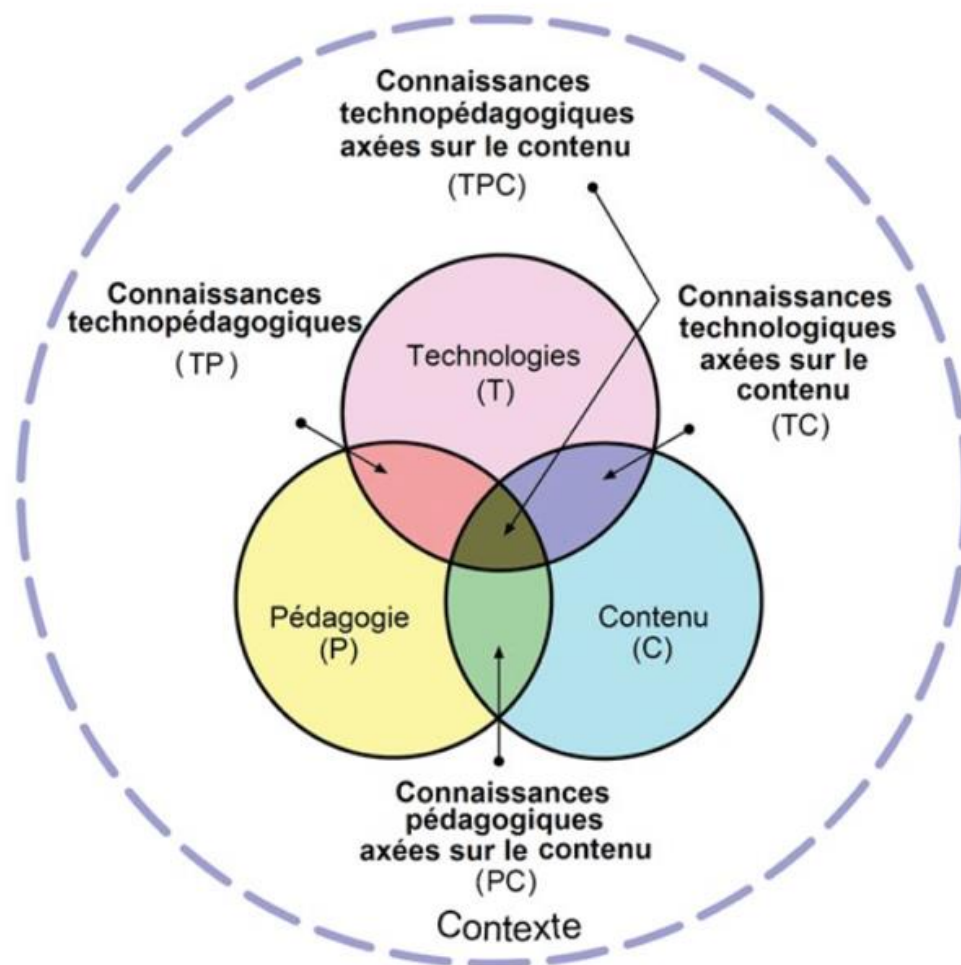


Figure 1 : Modèle TPACK, version française (Lefebvre, 2014)

Le TPACK décrit trois domaines de connaissances de l'enseignement. La connaissance des technologies (T) fait référence à la maîtrise et à la compréhension des outils technologiques mais aussi à la capacité à analyser de manière critique et à utiliser le traitement de l'information et de la communication. Les connaissances pédagogiques (P) font référence à la maîtrise de méthodes, stratégies et capacités d'enseignement et d'apprentissage. Quant aux connaissances des contenus (C), elles se réfèrent aux connaissances de la matière en fonction de la discipline et du degré d'enseignement.

La compréhension des relations entre les différentes parties du modèle est importante pour saisir le fonctionnement du TPACK : les connaissances technopédagogiques (TP) désignent la capacité de l'enseignant à adapter son approche en fonction de l'outil TIC qu'il décide d'utiliser, ou comment la technologie choisie induit une manière différente d'apprendre. Les connaissances pédagogiques axées sur le contenu (PC) déterminent l'adaptation de la matière à l'enseignement ou le choix d'une méthode appropriée par

rapport à la matière enseignée. Quant aux connaissances technologiques axées sur le contenu (TC), elles désignent la façon dont la technologie influence l'appropriation d'un sujet dans une discipline donnée et l'importance d'identifier l'outil le plus approprié en fonction du domaine enseigné.

L'ultime relation étant les connaissances technopédagogiques axées sur le contenu (TPC), la zone d'intersection partagée par tous les domaines du modèle indique que dans la construction d'une situation d'enseignement-apprentissage, il est primordial d'aborder ces trois champs simultanément afin de trouver un équilibre qui tend à répondre aux besoins et aux contraintes de la technologie, de la pédagogie et du contenu. Koehler et Mishra (2009) suggèrent donc qu'une intégration réussie des technologies dans l'enseignement passe par une réflexion et une connaissance solide des trois domaines. Lefebvre (2014) synthétise autrement l'importance de la zone TPC en indiquant que « *une réelle intégration des TIC passe par la négociation des relations entre les connaissances technologiques, pédagogiques et liées au contenu* » (Lefebvre, 2014, p.10).

Concrètement, ce modèle permet dans un premier temps d'analyser une situation d'enseignement-apprentissage (planification ou *a posteriori*) en considérant la technologie comme un domaine à part entière et non comme un ajout d'un scénario pédagogique existant (Harris & al., 2010). Ces auteurs proposent de partir du programme, et donc des connaissances et des objectifs à travailler pour construire une séquence d'enseignement avec le numérique. Une fois le contenu défini, il s'agit de faire le lien avec le domaine de la pédagogie, autrement dit de réfléchir à la méthode, l'activité pédagogique la plus à même pour enseigner ces connaissances aux apprenants. Dans un troisième temps enfin, le choix de l'outil numérique devra soutenir l'activité et amener une aide supplémentaire pour l'apprentissage.

En conséquence, nos différentes données, expériences et traces sont analysées en respectant ce principe et cet ordre afin de déterminer et d'identifier quels domaines parmi les sept contenus dans le TPACK sont présents et effectivement exploités. Ils sont ensuite questionnés en termes de résistances ou motivations.

Plusieurs études ont permis de valider et mettre en pratique l'utilisation du modèle TPACK, dans des contextes scolaires ou comme outil pour questionner et améliorer la formation et le développement professionnel des enseignants, dont les enseignants d'EPS. Nous présenterons ici les recherches les plus représentatives en lien avec notre objet d'étude : l'utilisation de la TT et l'EPS.

eJRIEPS Hors Série 3 Décembre 2019

Comme souligné précédemment, plusieurs auteurs se sont penchés sur la question de la validité et de l'utilisabilité du TPACK, indépendamment de la discipline. Des recherches comme celle de Baran, Chuang et Thompson (2011) ont permis de déterminer que le TPACK était un outil pertinent pour étudier l'intégration des TIC dans l'enseignement. Il est même considéré comme un moyen stratégique d'évaluer les compétences des futurs enseignants à intégrer les outils numériques dans leur pratique (Schmidt, Baran, Thompson, Mishra, Koehler & Shin, 2009 ; Sahin, 2011 ; Lux, Bangert & Whittier, 2011). Nordin et Faekah (2016) ont développé et validé un instrument de mesure pratique pour les TIC dans l'enseignement et les apprentissages basés sur le modèle TPACK. Partant d'une réflexion sur les pratiques enseignantes, Harris et Hofer (2017) ont essayé de comprendre comment un tel modèle était compris et surtout utilisé dans des établissements scolaires du primaire au lycée. Ils ont entre autres identifié que TPACK pouvait être un moyen de rassembler les pratiques, un outil de planification institutionnel ou encore un ensemble de connaissances collaboratives permettant de créer et guider des dispositifs d'enseignements entre collègues.

Dans le cadre de l'EPS, le TPACK a permis par exemple de mesurer l'effet d'une formation ciblée sur les nouvelles technologies avec des futurs enseignants d'EPS pendant douze semaines (Cengiz, 2014). L'intervention consistait en un enseignement transmissif basé sur des notions techniques d'utilisation des outils et des méthodes d'enseignement adaptées, puis des périodes de pratique et un projet de groupe dans lequel les participants devaient créer une page internet où ils enregistreraient l'ensemble des leçons prévues, les planifications, le matériel utilisé, les évaluations et des informations diverses. Deux mesures des connaissances furent réalisées, l'une avant et l'autre après l'intervention à l'aide du questionnaire TPACK (Schmidt & al., 2009). Au terme de cette formation, les auteurs ont pu constater que l'intervention était significative pour développer des compétences pertinentes en rapport avec le modèle TPACK.

Baert (2014) a également utilisé le cadre théorique du TPACK afin d'étudier la perception de l'intégration de la technologie chez des candidats à l'enseignement de l'EPS. Les sept concepts du modèle TPACK étaient mesurés à l'aide d'un questionnaire adapté de Schmidt & al. (2009). Les résultats montrent que le niveau perçu de connaissances est, à tous les degrés de formation, très élevé. De plus, des résultats supplémentaires révèlent que les formateurs ont un effet de modèle important sur les étudiants et leurs connaissances de la technologie, les connaissances technologiques axées sur le contenu, les connaissances

technopédagogiques et leurs connaissances technopédagogiques axées sur le contenu. Une des technologies les plus utilisées pointée par les participants était l'analyse vidéo via des outils mobiles tel que la TT. Deux ans plus tôt, Semiz et Ince (2012) proposaient une étude partiellement similaire. Leur travail présentait des résultats proches : les étudiants-enseignants en EPS démontrent des niveaux satisfaisants de perception des connaissances dans le modèle TPACK. En revanche, leurs formateurs n'étaient pas considérés comme de bons modèles pour l'intégration des nouvelles technologies dans leur enseignement. De plus, les technologies émergentes étaient presque inexistantes dans les dispositifs d'enseignement de leur université, alors que les résultats démontraient que les étudiants disposaient d'une perception de l'intégration des technologies proposée par les formateurs universitaires qui influençait positivement leurs propres perceptions des concepts du TPACK.

Partant d'une volonté très axée sur la pratique, Juniu (2011) propose des outils « simples » et accessibles pour les enseignants et étudiants en EPS qui veulent intégrer une technologie dans leur enseignement. En se basant sur le concept du TPACK, elle considère qu'il ne faut pas adapter ses leçons pour y introduire la technologie mais qu'il est plus judicieux de choisir la technologie adaptée en fonction des besoins dans son enseignement et en termes d'apprentissages. En partant de problèmes concrets et en utilisant les guides qu'elle propose (fiche-guide, tableau de planification, synthèses d'outils et d'apprentissages sous-jacents), les futurs enseignants assument le rôle de formateur mais également d'apprenant et travaillent ensemble afin de trouver la solution la plus adéquate en termes de pédagogie, contenus de cours et outils technologiques.

A notre connaissance, peu d'études proposent une analyse sélective sur l'intégration des TT en EPS au regard de notre cadre théorique du TPACK. Néanmoins, Krause et Lynch (2018) se sont intéressés aux expériences liées à la technologie éducative (d'après TPACK) de formateurs universitaires et d'étudiants en EPS. Comme dans d'autres travaux, les TT sont englobées avec les autres outils numériques dont disposent les participants. Il est toutefois intéressant de constater une pratique généralisée au long du cursus de l'intégration des TT comme outil d'enseignement dans la formation. A travers les résultats, plusieurs participants précisent qu'ils réutilisent dans la pratique des notions apprises pendant leurs cours sur l'intégration des technologies dans l'enseignement, dont l'utilisation de la TT comme outil de coaching et d'évaluation par les pairs. Les expériences restent néanmoins disparates et le lien entre usage des technologies (« T » et « TC » dans le

modèle) et enseignement avec les technologies (« TPC ») n'est pas toujours compris par les étudiants.

En élargissant le contexte aux autres disciplines d'enseignement, quelques recherches permettent d'étayer le lien entre TPACK et la compréhension de l'usage des TT. En effet, Mallernee (2017) a étudié l'importance de la formation continue et de l'expérience des enseignants du degré primaire dans l'intégration d'iPads comme outil de littératie numérique dans un contexte 1:1 (un iPad pour un élève). L'utilisation du TPACK et des outils qui l'accompagnent (Schmidt & al., 2009) ont permis de mesurer et évaluer les compétences de ces enseignants. Les données ne démontrent pas de différences significatives entre le niveau de formation, l'expérience et leurs scores TPACK. Dans le contexte des lycées, Kontkanen, Dillon, Valtonen, Eronen, Koskela et Väisänen (2017) se sont intéressés à l'expérience de nouveaux étudiants équipés d'iPads à leur entrée en formation et de quelle manière cela impactait les méthodes de leurs enseignants. Une analyse qualitative thématique guidée par le TPACK a permis de mettre en évidence le peu de changement opéré par les formateurs. En effet, les approches pédagogiques de ces derniers n'ont que très peu évolué au fil de l'expérience et sont restées la plupart du temps basées sur un enseignement centré sur l'enseignant. Il est intéressant de soulever encore que peu d'étudiants ont « osé » changer radicalement de style d'apprentissage afin de profiter des possibilités de la TT.

Notre récit d'expérience de formateur s'inscrit dans ce cadre d'intégration des technologies en EPS basé sur le modèle TPACK en le spécifiant à l'intégration des TT.

3. Méthode

Notre approche méthodologique relève d'une approche vivante, ethnographique et évolutive. Elle emprunte à l'observation participante définie par Lapassade (2016) comme « *un dispositif caractérisé par une période d'interactions sociales intenses entre le chercheur et les sujets dans le milieu de ces derniers. Au cours de cette période, des données sont systématiquement collectées [...]. Les observateurs s'immergent personnellement dans la vie des gens. Ils partagent leurs expériences* » (Lapassade, 2016). Ainsi, cet article se fonde sur l'ensemble des expériences personnelles et professionnelles du premier auteur avec les technologies numériques. Notre intérêt pour les nouvelles technologies remonte à l'accessibilité du grand public aux images vidéo au format VHS. A cette époque, l'infrastructure technique nécessaire pour obtenir quelques images parfois de

eJRIEPS Hors Série 3 Décembre 2019

très médiocre qualité était considérable (caméra volumineuse, lecteur VHS, cassette à rembobiner, câblage peu commode, écran TV encombrant et lourd ...). Le travail vidéo en extérieur avec ce matériel était pratiquement illusoire. La technologie a extraordinairement évolué au cours du temps.

En particulier, l'arrivée des tablettes tactiles (TT) ouvre de nouvelles perspectives. Cet outil à la fois léger et autonome offre, avec ces nombreuses fonctions, des champs d'application prodigieux. Il peut ainsi s'utiliser pour photographier, filmer, enregistrer, visionner, montrer, pointer, compter, chronométrer, classer, mémoriser, informer, guider, organiser, rechercher et bien d'autres choses encore. La surface tactile de la TT remplace de nombreux accessoires : l'écran évidemment, mais également les boutons de commandes, le zoom, les outils de pointage et de dessin, de saisie pour saisir des données lettres, chiffres, et mémoriser diverses données par des impulsions selon le paramétrage programmé. Ces fonctions simplifient incroyablement la prise en main, le maniement, l'apprentissage et l'utilisation en les rendant de plus très intuitives.

Les qualités de ces nouveaux outils nous encouragent à les expérimenter avec des élèves, d'abord par quelques essais, puis de manière plus méthodique. Ces premiers essais engendrent des résultats intéressants, mais également des difficultés. Nous pouvons rapprocher cette étape du premier point développé dans le modèle SAMR (Puentedura, 2014) : la *Substitution* d'autres moyens didactiques dans le but d'obtenir des résultats au moins équivalents en termes d'apprentissage pour les élèves. Les problématiques soulevées lors de ces premières expérimentations portent principalement sur des éléments de maîtrise de la technologie (T du TPACK), ils entraînent des échanges entre collègues également précurseurs, lors de rencontres informelles puis de manière planifiées. Ces échanges permettent de faire émerger les problèmes, mais également de trouver des solutions intéressantes et parfois novatrices débouchant sur une amélioration de l'apprentissage (*Augmentation*, SAMR). Dans ce contexte, notre statut d'enseignant-chercheur se définit comme observateur participant complet et interne (Adler & Adler, 1987) : une opportunité de mettre à profit l'occasion d'enquêter du dedans car l'enseignant-chercheur est un enseignant qui mobilise les méthodes et les outils de la recherche pour analyser sa pratique et la faire évoluer (Boumard, 1989).

En 2014, la formation continue annuelle des enseignants d'éducation physique et sportive (EPS) de canton de Vaud (Melly & Reuse, 2014) consacre un atelier à l'utilisation de TT pour l'enseignement et l'apprentissage en EPS. Cette formation est le point de départ d'une

eJRIEPS Hors Série 3 Décembre 2019

réflexion plus approfondie sur l'utilisation des TT dans notre discipline. L'achat de dix TT pour une équipe d'enseignants donne également une forte impulsion tout en soulevant la problématique de la gestion de plusieurs TT ainsi que celle de l'usage partagé de ces outils entre plusieurs enseignants. Des réflexions sont menées lors de la préparation des journées de formation par un petit groupe d'enseignants-chercheurs. Les idées retenues sont ensuite proposées à près de 90 collègues spécialistes de l'enseignement de l'EPS. L'atelier s'organise sous la forme d'un laboratoire permettant à chacun de tester diverses fonctions des TT ainsi que différents dispositifs pour l'enseignement de l'EPS. Il propose dans un premier temps des activités guidées comme l'utilisation de la TT pour la gestion du son lors d'un apprentissage en danse, ou de l'image pour l'apprentissage d'un geste technique en gymnastique. Les chantiers suivants ont pour but la découverte des possibilités de l'outil de manière plus autonome.

L'utilisation de la TT avec une connexion sans fil permet de piloter aisément la musique tout en assurant une présence continue de l'enseignant, avec un apport principal sur les aspects de la *technologie* et de la *pédagogie* (TP). Cette situation d'apprentissage met en évidence une des possibilités de cet outil qui permet de varier la vitesse de la musique, afin de faciliter ou de complexifier l'apprentissage ; il souligne l'apport *pédagogique* (TP). L'apport sur le plan du *contenu* (C) pour les participants est présenté par un formateur spécialiste en gymnastique sur des éléments techniques du saut de lune (ATR ou renversement). Les éléments techniques sont précisés et pointés avec une application (Appl) de vidéo permettant l'arrêt et le dessin sur l'image (TC). L'angle *pédagogique* (TP) est mis en évidence avec l'utilisation d'une Appl de vidéo delay (visionnement des images en décalé tout en poursuivant la capture vidéo) qui permet à l'élève d'accéder à un feedback individuel de manière autonome. Lors de cette situation d'apprentissage, le domaine technopédagogique axé sur le contenu (TPC) est exposé. Lors des chantiers, des situations d'apprentissage sont testées. Cette expérimentation permet de questionner et d'échanger non seulement sur les activités pratiquées, mais également sur les différents domaines du modèle TPACK.

Par la suite, des expérimentations sont mises en pratique avec des élèves de 4 à 10 ans dans le cadre d'animations pédagogiques en co-enseignement entre un enseignant généraliste et un spécialiste de l'EPS. En effet, les enseignants généralistes dans des conditions habituelles (i.e. un enseignant pour une classe) sont très peu nombreux à se lancer dans l'utilisation de cet outil numérique malgré la mise à disposition de TT. La raison

eJRIEPS Hors Série 3 Décembre 2019

principale, confirmée lors des contacts réguliers avec des enseignants d'autres cantons de Suisse francophone, est la peur de perdre la maîtrise de la classe. Le privilège d'intervenir à deux enseignants dans la même leçon d'EPS facilite grandement l'organisation. Ce contexte très favorable permet à l'un des enseignants de conduire l'enseignement (PC), pendant que l'autre s'occupe de la partie technique et de la gestion des TT (T) (avec ces élèves, seules des expériences avec des images fixes ou en mouvement sont réalisées). De plus, cette division du travail permet de véritablement observer l'impact de l'image sur l'apprentissage de ces jeunes élèves et évaluer le domaine technopédagogique axé sur le contenu (TPC). Ces moments constituent des moments privilégiés pour permettre une distanciation suffisante vis-à-vis de la situation vécue et ainsi gagner en objectivité.

En parallèle, l'intérêt de nombreux futurs enseignants à mesurer l'impact des TT sur l'apprentissage des élèves, nous permet de les suivre dans le cadre de leur mémoire professionnel. Les questionnements incluent l'amélioration de l'apprentissage technique, l'augmentation des connaissances de techniques sportives, l'amélioration de la qualité de l'observation, l'efficacité des feedback, l'effet sur la motivation, l'évolution des interactions entre élèves, ou encore l'impact sur la collaboration.

Les données d'observation participante collectées dans le cadre de cet article s'étalent donc sur de longues années et mobilisent un ensemble d'interactions avec une diversité d'enseignants renforçant ainsi l'aspect ethnographique propre à cette observation participante (Lepoutre, 2010). L'arrivée de la TT suscite tout de suite un grand intérêt chez certains enseignants d'EPS, mais l'outil est onéreux et fragile. Certainement en raison des craintes sur la fragilité et son coût, l'outil est dans un premier temps réservé à l'enseignant, il reste le « jouet du maître ». Petit à petit, la TT devient plus accessible. Apparaissent alors les véritables interrogations de son utilisation en salle de sport et son utilité pour l'apprentissage des élèves. Lors de rencontres informelles entre professionnels, les questions portent tout d'abord sur le choix des Appl; la manière d'utiliser l'outil se rapproche de l'utilisation faite dans le sport de compétition avec les athlètes de haut niveau. Des réunions s'organisent afin de porter un regard sur les dispositifs envisageables et sur l'apport de la TT pour l'enseignement de l'EPS. Deux questions préoccupent les professionnels : le temps consacré au mouvement et les véritables apports pour l'apprentissage, soit l'*Augmentation* relevée par le modèle SAMR. Des études (Hung, Young & Lin, 2018) tendent actuellement à observer de plus en plus souvent d'autres apprentissages, par exemple l'influence de la TT sur le développement de l'autonomie des

élèves qui se rapproche d'une *Modification* de l'objet d'apprentissage décrit par le modèle SAMR (Puentedura, 2014).

4. Résultats

Les enseignants sont souvent partagés entre l'envie d'introduire de la nouveauté dans leur enseignement et les freins auxquels ils doivent faire face. Dans un premier temps, nous allons faire un inventaire des freins relevés lors de l'introduction et l'utilisation de TT pour l'enseignement de l'EPS.

4.1. Les résistances

4.1.1. Le matériel (domaine T du TPACK)

Le premier frein se situe au niveau du matériel. Nombre d'enseignants sont enclins à expérimenter l'utilisation de ces nouveaux moyens d'enseignement, mais le coût d'une TT n'est pas négligeable et les finances des établissements scolaires ne permettent souvent pas l'acquisition d'outils novateurs. Dans un premier temps, l'enseignant curieux utilise son matériel personnel, mais les craintes sont grandes, car cet outil est relativement fragile et coûteux. De plus, pour une exploitation vraiment profitable dans un cours d'EPS, une seule TT n'est pas très profitable. Pour du travail en plus petits groupes, 3 ou 4 TT par classe apparaît comme le minimum.

Au-delà de l'investissement nécessaire pour l'acquisition de l'outil en lui-même, encore faut-il financer l'environnement indispensable à une bonne utilisation, comme les Applications (Appl) appropriées, les accessoires (pieds, protections) souvent indispensables, un moyen de projection pour la présentation à un plus grand nombre d'élèves (projecteur, écran), un réseau de communication (Wifi) pour le transfert des données. Lorsque plusieurs TT sont à disposition d'une équipe d'enseignants, la gestion de ces outils et de l'ensemble du matériel n'est pas aussi évidente qu'il n'y paraît. Des questions se posent, comme la gestion des Appl sur plusieurs appareils en parallèle afin que chacun s'y retrouve facilement, ou le simple chargement de la batterie, ou encore le rangement et le respect du matériel commun délicat.

Pour une intervention efficace auprès des élèves, il est souvent nécessaire de préparer les TT (paramétrage des TT, et l'Appl, ...), de réunir des documents spécifiques (par exemple

banque d'images, vidéo, ...). L'organisation pour l'enseignement avec l'utilisation de TT doit être pensée d'une manière particulière afin que le dispositif soit efficient. Cela demande un temps supplémentaire conséquent en particulier lors des premières utilisations.

4.1.2. La technique et la nouveauté (domaine TP)

Lorsque l'enseignant a une TT à disposition, il doit prospecter dans la multitude des Appl, les tester et choisir celle(s) qui lui seront utile(s). Il doit créer le dispositif d'enseignement-apprentissage pertinent qui sera certainement différent de son organisation habituelle. Toutes ces actions prennent du temps supplémentaire à la préparation de l'enseignement. Cet investissement de temps en vaut-il la peine ?

Certains enseignants hésitent à utiliser de nouveaux moyens d'enseignement par simple résistance à la nouveauté ou parfois parce qu'ils ne se sentent pas vraiment compétents. Ils doivent apprendre à manipuler une TT de manière précise pour ne pas perdre de temps pendant qu'ils dirigent le cours. De plus, les élèves semblent maîtriser l'outil mieux que l'enseignant, ce qui augmente le malaise et le sentiment de perte de maîtrise de la classe. A cela peut venir s'ajouter des problèmes techniques (pas de réseau, dysfonctionnement temporaire, bug informatique, ...) que l'on a de la peine à détecter sans avoir une expertise suffisante. Certaines Appl sont parfaitement adaptées à une situation donnée, elles semblent simples d'utilisation lorsque la situation est sereine, mais pris dans l'effervescence de la gestion de l'enseignement leur utilisation devient moins évidente, voire problématique. Les formations concernant l'utilisation de la TT pour l'enseignement de l'EPS sont rares, les connaissances des enseignants sur le sujet sont très diverses, ce qui rend la mise sur pied de formations adaptées malaisée. Nous retrouvons la même problématique du côté des enseignants. Le choix d'une formation continue en fonction de leur niveau est difficile ; de plus, elles sont peu fréquentes.

4.1.3. Le scepticisme (domaine TP)

Certains enseignants sont réticents à investir du temps dans ces nouveaux moyens, car rien ne prouve que ceux-ci sont efficaces. Les bénéfices rapportés des outils numériques en EPS sont toujours discutés (Depover, Karsenti & Komis, 2011). De plus, les détracteurs des TT mettent en avant que les enfants passent de nos jours, déjà bien trop de temps les yeux rivés sur des écrans. Souvent si l'on n'y prend pas garde, l'utilisation de la TT se fait

aux dépens de la quantité de mouvement, qui a déjà tendance à diminuer dans notre société (Kenney & Gortmaker, 2017). Le temps de la mise en place et de l'analyse de l'activité, qui peut être très précise à l'aide d'un outil numérique prend beaucoup de temps au détriment de l'entraînement.

D'autres critiques s'élèvent prétendant que la TT n'est pas utilisée pour les élèves, mais qu'elle reste trop souvent le jouet de l'enseignant, ou que l'investissement pour cette nouvelle technologie n'est pas nécessaire. Certes elle motive les élèves, mais uniquement par l'effet de l'attraction de la nouveauté. La TT est d'un accès simple, mais ce côté intuitif est parfois inquiétant pour un esprit cartésien, car cela fonctionne sans trop savoir pourquoi, avec une impression de « magie » aléatoire. Avec l'utilisation de TT, certains enseignants craignent une altération de la relation pédagogique, voire même une déshumanisation de l'enseignement avec la diminution du contact maître-élève au dépend de l'outil numérique (Hensingier, 2017). Les plus jeunes enfants apprennent souvent par imitation, les images vidéo semblent idéales pour leur apprentissage. Ces élèves ont-ils la capacité motrice suffisante pour modifier des points précis de leurs mouvements après un feed-back vidéo ? De nombreux praticiens spécialistes de l'enseignement de l'EPS pour les jeunes élèves en doutent. Toutes ces résistances sont particulièrement fréquentes en particulier lorsque les nouveautés comme l'utilisation de la TT sont imposées par la hiérarchie.

4.2. Les motivations

4.2.1. Les motivations des élèves (domaine PC)

La motivation est un moteur de l'apprentissage (Vianin, 2007). A ce titre, la recherche de la motivation des élèves est un des éléments importants pour le succès de l'enseignement. La TT par sa nouveauté est un outil intéressant pour faire entrer l'élève dans l'apprentissage. Il est évident que si cet outil ne sert que de déclencheur à la motivation, il deviendra vite inutile et obsolète. La motivation par l'originalité de l'outil doit rapidement être remplacée par d'autres aspects de motivations tels que la responsabilisation individuelle, la liberté de choix et l'autonomie (Deci & Ryan, 2002). L'étude de Potdevin, Bernaert, Huchez & Vors (2013) montre une motivation intrinsèque relativement élevée dès le début d'un dispositif avec des outils numériques. Dans cette étude, la motivation intrinsèque augmente encore certainement par l'apport de feedback.

eJRIEPS Hors Série 3 Décembre 2019

En EPS, le résultat d'une action motrice est souvent éphémère, voire même uniquement visible par les observateurs et non par l'exécutant. La TT donne un retour différé à l'apprenant et peut ainsi être une preuve de la qualité d'exécution d'une tâche. Deux facteurs de ce type de retour peuvent jouer un rôle essentiel sur la motivation de l'apprenant : le premier est de lui permettre d'observer ses défauts, de mieux comprendre les points à améliorer ; le second est de mettre en évidence ses progrès. La visualisation du résultat, l'envie, la possibilité de progresser et la visibilité des progrès sont de puissants moteurs pour tous les apprenants, contrairement à la compétition qui motive surtout les meilleurs élèves (Dupont, Carlier, Gérard & Delens, 2009)

4.2.2. L'apprentissage moteur (domaine PC)

La TT permet la connaissance instantanée du résultat, elle permet également de pointer et de visualiser les éléments clés d'un mouvement, de prendre du temps pour les regarder, de les observer à plusieurs reprises et sous différents angles, de les examiner au ralenti, ou de les analyser sur une image fixe sur un moment précis. Ceci améliore la qualité de l'observation des images et permettra certainement une meilleure exécution. Dans tous les cas, il y aura une augmentation de la connaissance du mouvement. Ces nouvelles connaissances devraient permettre à l'apprenant d'adapter son apprentissage de manière individuelle, voire même autonome.

La TT devient alors un outil formidable pour la mise en place de la différenciation pédagogique (René, 1991, 1993 ; Perrenoud, 2005). Afin que cet outil déploie véritablement des effets positifs, l'apprentissage doit avoir du sens pour l'apprenant, l'enseignant peut ainsi confier la responsabilité de l'apprentissage de la tâche à l'élève, en d'autres termes, que l'apprentissage lui soit dévolu (Chabanne, 2007).

4.2.3. Autres apprentissages (TICE, collaboration) (domaine C)

L'utilisation de la TT dans les leçons d'EPS permet d'autres apprentissages que les apprentissages moteurs. Le premier est évidemment la maîtrise de l'outil numérique sur le plan purement fonctionnel, mais également de prendre conscience du potentiel de l'utilisation de cet outil dans des domaines variés. Outre la gestion des images, il permet de compter, de mémoriser, d'analyser des résultats, de diriger ou de chronométrer une activité. Un autre apprentissage intéressant est le potentiel de la TT comme objet médiateur pour

favoriser la collaboration. De nombreuses recherches laissent entrevoir les bénéfices de la TT pour développer la collaboration. Dans leur recherche sur les interactions entre binômes avec l'utilisation d'une TT, Mauron et Corcetto (2018) débouchent sur des résultats intéressants non seulement pour des paires bienveillantes, mais également pour des paires potentiellement conflictuelles. Dans cette étude, une situation d'apprentissage avec TT est mise en place afin d'améliorer les gestes techniques du saut en hauteur. Le but de l'observation est d'analyser l'impact de la TT sur la coopération, les interactions, au sein de différents binômes sans tenir compte de l'amélioration de la performance technique.

4.2.4. Motivation des enseignants (domaine TPC)

Contrairement à la description des réticences citées ci-dessus, la motivation de certains enseignants est grande. Les effets bénéfiques de la TT ne font aucun doute sur la motivation des élèves, mais surtout sur l'apprentissage des élèves. Ils ressentent également une plus grande efficacité de leur enseignement, l'outil numérique leur permet de mieux constater les apprentissages. L'intérêt personnel de certains enseignants à utiliser des moyens numériques et/ou de nouveaux outils est parfois un puissant moteur.

La TT peut être utilisée non seulement pour donner des feed-back aux élèves, mais elle constitue aussi une aide très utile à l'organisation. La gestion de l'enseignement peut être simplifiée à l'aide d'Appl permettant par exemple de former des équipes et de gérer un tournoi en tenant compte de nombreux paramètres (niveau, nombre, temps, affinité, ...). La mémorisation des résultats, l'information sur les différents groupes sont possibles avec une TT. L'évaluation des élèves peut être différée et faite hors du temps d'enseignement permettant une évaluation plus précise et une plus grande disponibilité de l'enseignant pendant la leçon. Toutefois, cette pratique peut être extrêmement chronophage (domaine PC).

Pour certains enseignants, les besoins de changement, de se renouveler ou de se lancer de nouveaux défis permettent de sortir de la routine et les motivent. Cette motivation est source de plaisir, elle est souvent communicative, elle rejaillit sur la relation pédagogique et sur l'engagement des élèves. De ce fait, l'apprentissage est de meilleure qualité et l'enseignant ressent un agréable sentiment d'efficacité, cet enchaînement engendre un cercle vertueux. Le plaisir de découvrir et d'expérimenter de nouvelles Appl allié à l'envie de créer de nouveaux dispositifs donne un sentiment de liberté, également une autre source de motivation (domaine P).

5. Discussion

Le soutien à l'implantation de TT dans les écoles et pour l'enseignement de l'EPS en particulier, passe en premier lieu par la mise à disposition de matériel pour les établissements et les enseignants qui le désirent. En effet, la mise à disposition de matériel adéquat et en suffisance (TT, Appl, projecteur, Wifi, gestion de la maintenance, ...) est indispensable. Cela ne veut pas dire, bien au contraire, que le matériel doit être distribué de manière à *arroser* sans distinction tous les établissements. L'arrivée massive de ces outils numériques pourrait être ressentie comme une injonction, voire comme une obligation et subir une forte opposition. La stratégie de distribution doit être bien pensée et s'adapter aux différentes situations. La distribution du matériel devrait correspondre à un besoin, celui-ci devrait être mis à disposition uniquement des enseignants qui en feraient la demande. Le financement, certainement onéreux, doit être planifié et assuré. Les premières mises à disposition devraient faire l'objet d'un retour des enseignants sur les différents paramètres de « *matériel* » et sur l'utilisation avec les classes. Un partage de pratique avec des collègues novices serait certainement très profitable. Ince, Goodway, Ward et Lee (2006) ont obtenu des résultats très encourageants dans ce domaine dans le cadre de dispositifs de formation continue. La liberté d'explorer le potentiel de ces outils et des Appl existantes permet l'innovation sur les formes d'utilisation et la recherche de dispositifs novateurs allant au-delà de la simple utilisation de l'image.

Comme nous avons pu le voir, la mise à disposition du matériel peut se révéler utile pour certains enseignants, mais l'expérimentation de ces outils prend un temps très important. Seuls quelques enseignants très motivés s'investiront au profit de leur enseignement et l'apprentissage des élèves. Des formations de niveaux différents doivent être proposées aux enseignants en fonction de leurs besoins (Cuckle & Clarke, 2002). Le programme de formation pourrait porter sur (1) la présentation d'Appl utiles pour l'enseignement de l'EPS, (2) l'expérimentation pratique de ces Appl en salle de sport de manière à manipuler l'outil en situation, (3) et une réflexion sur les dispositifs d'enseignement-apprentissage afin d'évaluer les apports et les difficultés de l'utilisation de TT pour l'enseignement de l'EPS. De nombreux dispositifs peuvent être mis en place avec des conséquences très diverses en particulier en ce qui concerne l'organisation, le temps d'activité et l'apprentissage des élèves (Jones, 2004). L'initiation à l'utilisation des TT pourrait se faire dans un premier temps par la présentation et l'expérimentation d'un dispositif éprouvé, sans grande

eJRIEPS Hors Série 3 Décembre 2019

manipulation des TT, comme par exemple, une situation d'apprentissage d'un mouvement simple avec l'utilisation d'une Appl d'observation vidéo décalée (« video delay »), puis par la mise à disposition d'outils numériques pour des essais pratiques avec des élèves. Ces expériences devraient permettre à l'enseignant néophyte de prendre confiance avec l'utilisation de ce matériel. Par la suite, d'autres pistes peuvent être explorées en mettant l'accent sur les effets de la TT.

Cependant, l'utilisation de TT ne doit pas se limiter à analyser des gestes techniques très précis au risque de perdre du temps de pratique et de devenir le jouet uniquement de l'enseignant. L'outil numérique permet de recueillir des éléments de très grande qualité pour l'évaluation. La question devra se poser sur l'utilité des critères pris en considération pour l'évaluation afin que l'activité garde son sens pour les élèves. La capacité d'observation devra également être questionnée en fonction de la motivation et l'âge des élèves. Les dispositifs mis en place ont une très grande importance sur les apprentissages. Selon son utilisation, la TT a un fort impact sur la relation pédagogique, en rendant les élèves autonomes, l'enseignant aura plus de temps pour répondre aux besoins de chacun. Le dispositif influence également grandement les autres apprentissages envisageables comme par exemple la coopération (Bodsworth & Goodyear, 2017). Suite à ces expérimentations, les enseignants oseront explorer de nouvelles Appl selon leurs besoins et ceux des élèves, élaborer des dispositifs plus complexes et peut-être inventer de nouvelles approches pédagogiques.

Au regard de nos observations et de la littérature, nous pensons qu'il est judicieux de former les enseignants selon des dispositions proches des méthodes de recherche entreprises par exemple par Cengiz (2014), formations où l'on appréhendera l'intégration des TT en partant des besoins disciplinaires et du terrain. En développant des pratiques et des outils selon une base commune tel que le TPACK (d'autres modèles existent et sont tout aussi pertinents), la démarche possédera une direction plus holistique (Casey, Goodyear, & Armour, 2017) et conduira à de meilleurs résultats pour les enseignants et les élèves.

Ces formations permettraient certainement de créer des réseaux constitués de manière moins formelle afin de poursuivre des échanges de pratique pour répondre aux questions vives de manière autonome. Selon la gestion du matériel choisie, l'impact de ces outils sur l'équipe pédagogique pourrait avoir une influence sur le fonctionnement de l'équipe voire même, comme pour les élèves, induire une véritable collaboration au sein de l'équipe. Ce

travail d'équipe existe parfois déjà, mais il pourrait se renforcer avec l'utilisation commune du même matériel pour plusieurs enseignants.

Conclusion et perspectives

Les responsables politiques et scolaires conscients de l'enjeu sociétal souhaitent que le numérique soit plus présent à l'école. Cet outil devient un outil commun pour la gestion administrative de l'école (gestion des absences, saisie des résultats, ...). Pour l'enseignement de l'EPS, nous avons identifié des problèmes matériels et de formation des enseignants. Pour augmenter l'utilisation des TT en EPS, il faudra une prise de conscience des travers afin de les limiter, démontrer l'utilité de ces nouveaux outils et mettre en évidence les avantages immédiats. La manière de mettre à disposition du matériel en suffisance et la formation des enseignants joueront certainement un rôle essentiel dans l'utilisation étendue de la TT dans toutes les classes.

La principale utilisation de la TT pour l'enseignement de l'EPS est l'utilisation d'images. Des images de chacun d'entre nous circulent un peu partout malgré nous, elles sont saisies par des caméras privées dans une foule, dans les magasins, installées dans nos voitures, ou capturées de manière globale par les caméras de surveillance, et parfois nous les mettons volontairement à disposition sur les réseaux sociaux. Cette utilisation de l'image frôle parfois les limites de la légalité. Paradoxalement, la législation sur le « droit à l'image » s'applique de manière stricte à l'école, avec une opposition possible de certains parents à l'enregistrement des images à des fins d'apprentissage. Une réflexion doit être menée par les autorités politiques, afin mettre en place un cadre légal fixant des règles permettant de soutenir des stratégies d'enseignement et entre autres de faciliter l'utilisation des images dans le cadre scolaire. Nous pourrions imaginer que dans quelques années la TT soit un outil habituel pour l'évaluation formatrice au sein de notre discipline, il permettrait de révéler les progrès et les réussites de chaque élève plutôt que de sanctionner les apprentissages par des notes forcément réductrices. Cet outil pourrait révolutionner la transmission des résultats aux parents, l'enfant pourrait montrer et commenter ses apprentissages comme cela est pratiqué depuis quelques années dans le cadre de l'évaluation à l'aide du e-portfolio (Amaya, Agudo, Sánchez, Rico & Hernández-Linares, 2013). Au final, les TT représenteront certainement dans l'avenir un outil usuel dans de nombreuses salles de sport au service de l'apprentissage et du mouvement des élèves.

Bibliographie

- Adler, P., & Adler, P. (1987). *Membership Roles in Field Research*. 2455 Teller Road, Thousand Oaks California 91320 United States of America: SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781412984973>
- Amaya, P., Agudo, J. E., Sánchez, H., Rico, M., & Hernández-Linares, R. (2013). Educational e-portfolios: Uses and Tools. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 93, 1169- 1173. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.009>
- Baert, H. (2014). The Effects of Role Modeling on Technology Integration within Physical Education Teacher Education. *JTRM in Kinesiology*. Consulté à l'adresse <https://eric.ed.gov/?q=TPACK+physical+education&id=EJ1053415>
- Baran, E., Chuang, H.-H., & Thompson, A. (2011). TPACK: An emerging research and development tool for teacher educators. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(4), 370–377.
- Bodsworth, H., & Goodyear, V. A. (2017). Barriers and facilitators to using digital technologies in the Cooperative Learning model in physical education. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 22(6), 563- 579. <https://doi.org/10.1080/17408989.2017.1294672>
- Boumard, P. (1989). *Les savants de l'intérieur*. Paris : Armand Colin.
- Casey, A., Goodyear, V. A., & Armour, K. A. (2017). *Digital Technologies and Learning in Physical Education: Pedagogical cases*. New York : NY: Routledge.
- Cengiz, C. (2014). The development of TPACK, Technology Integrated Self-Efficacy and Instructional Technology Outcome Expectations of pre-service physical education teachers. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 43(5), 411- 422. <https://doi.org/10.1080/1359866X.2014.932332>
- Chabanne, J.-C. (2007). Vers un glossaire des « gestes professionnels ». Montpellier : Laboratoire LIRDEF, équipe ALFA, IUFM de Montpellier.
- Cox, M., Webb, M., Abbott, C., Blakeley, B., Beauchamp, T., & Rhodes, V. (2003). *ICT in schools. Research and evaluation series no. 18. ICT and pedagogy*. Repéré le 8 novembre 2018 à http://dera.ioe.ac.uk/1600/1/becta_2003_attainmentreview_queensprinter.pdf
- Cuckle, P., & Clarke, S. (2002). Mentoring student-teachers in schools: views, practices and access to ICT. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18(3), 330- 340. <https://doi.org/10.1046/j.0266-4909.2002.00244.x>

- Deci, E. & Ryan, R. (Eds.) (2002). *Handbook of self-determination*. Rochester, NY: University of Rochester Press.
- Dupont, J.-P., Carlier, G., Gérard, P. & Delens, C. (2009). Déterminants et effets de la motivation des élèves en éducation physique : revue de la littérature. *Archives ouvertes en sciences de l'homme et de la société*, 33.
- Harris, J. B., Schmidt, D. A., Blanchard, M. R., Young, C. Y., Grandgenett, N. F., & Van Olphen, M. (2010). Grounded technology integration: instructional planning using curriculum-based activity type taxonomies. *Journal of technology and Teacher Education*, 18(4), 573-605.
- Harris, J. B. & Hofer, M. J. (2017). TPACK Stories”: Schools and School Districts Repurposing a Theoretical Construct for Technology-Related Professional Development. *Journal of Research on Technology in Education*, 49(1-2), 1-15. <https://doi.org/10.1080/15391523.2017.1295408>
- Hensinger, P. (2017, juillet 26). La formation numérique, un Cheval de Troie : vers un formatage des institutions dans une école sans enseignants ? Récupéré sur Horizons et débats : <https://www.zeit-fragen.ch/fr/editions/2017/no-1718-26-juillet-2017/la-formation-numerique-un-cheval-de-troie-vers-un-formatage-des-institutions-dans-une-ecole-sans-enseignants.html>
- Hung, H.-C., Young, S. S.-C., & Lin, K.-C. (2018). Exploring the effects of integrating the iPad to improve students' motivation and badminton skills: a WISER model for physical education. *Technology, Pedagogy and Education*, 27(3), 265-278. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2017.1384756>
- Ince, M. L., Goodway, J. D., Ward, P., & Lee, M.-A. (2006). Chapter 6: The Effects of Professional Development on Technological Competency and the Attitudes Urban Physical Education Teachers Have Toward Using Technology. *Journal of Teaching in Physical Education*, 25(4), 428-440. <https://doi.org/10.1123/jtpe.25.4.428>
- Jones, A., British Educational Communications and Technology Agency (BECTA), corp creator. (2004). *A review of the research literature on barriers to the uptake of ICT by teachers*. Repéré le 8 novembre à http://dera.ioe.ac.uk/1603/1/becta_2004_barrierstouptake_litrev.pdf
- Juniu, S. (2011). Pedagogical Uses of Technology in Physical Education. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 82(9), 41-49. <https://doi.org/10.1080/07303084.2011.10598692>

- Karsenti, T. (2013). Le modèle ASPID : modéliser le processus d'adoption et d'intégration pédagogique des technologies en contexte éducatif. *Formation et Profession*, 21(1), 74-75.
- Kenney, E., & Gortmaker, L. (2017). United States adolescents' television, computer, videogame, smartphone, and tablet use: associations with sugary drinks, sleep, physical activity, and obesity. *The Journal of pediatrics*, 182, 144-149.
- Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60- 70.
- Kontkanen, S., Dillon, P., Valtonen, T., Eronen, L., Koskela, H., & Väisänen, P. (2017). Students' experiences of learning with iPads in upper secondary school – a base for proto-TPACK. *Education and Information Technologies*, 22(4), 1299- 1326. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9496-7>
- Krause, J. M., & Lynch, B. M. (2018). Faculty and student perspectives of and experiences with TPACK in PETE. *Curriculum Studies in Health and Physical Education*, 9(1), 58- 75. <https://doi.org/10.1080/25742981.2018.1429146>
- Kretschmann, R. (2015). Physical Education Teachers' Subjective Theories about Integrating Information and Communication Technology (ICT) into Physical Education. *Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 14(1), 68- 96.
- Lapassade, G. (2016). Observation participante. In J. Barus-Michel, E. Enriquez, & A. Lévy (Eds.), *Vocabulaire de psychosociologie* (p. 392). ERES. <https://doi.org/10.3917/eres.barus.2016.01.0392>
- Lefebvre, S. (2014). Intégration des technologies de l'information et de la communication : types de connaissances abordées dans le discours d'enseignants en exercice et d'étudiants en formation initiale. *Canadian Journal of Education / Revue canadienne de l'éducation*, 37(3), 29.
- Lepoutre, D. (2010). Review of *Le goût de l'observation*. *Comprendre et pratiquer l'observation participante en sciences sociales*, par J. Peneff. *Revue française de sociologie*, 51(3), 576- 579.
- Lux, Bangert & Whittier. (2011). The development of an instrument to assess preservice teacher's technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 45(4), 415–431.
- Mallernee, N. (2017). *Exploring the use of iPads for literacy Instruction in the 1:1 K-6 classroom* (Doctor of Philosophy). Northcentral University, San Diego. Consulté à l'adresse <https://pqdtopen.proquest.com/doc/1970748859.html?FMT=ABS>

- Mauron, M., & Corcetto, G. (2018). En projet : Observation des interactions de binômes utilisant une tablette numérique pendant une leçon d'EPS. Lausanne: Mémoire HEP Vaud.
- Melly, A., & Reuse, P. (2014, septembre 3 et 4). Journée de formation continue pour les spécialistes de l'éducation physique 2014. Récupéré sur Haute École Pédagogique Vaud : <http://www.hepl.ch/files/live/sites/systemsite/files/uer-ep/Formation%20continue/FC%20septembre%202014/Atelier3-Apprendre-ipad-Melly-FC-sept-2014-uer-eps-hep-vaud.pdf>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017- 1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Nordin, H., & Faekah, T. A. T. (2016). Validation of a Technological Pedagogical Content Knowledge Instrument in a Malaysian Secondary School Context. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 13(1), 1- 24.
- Penuel, B., Golan, S., Means, B., & Korbak, C. (2000). *Silicon Valley Challenge 2000: Year 4 report*. Repéré le 8 novembre 2018 à <https://www.sri.com/sites/default/files/publications/imports/MMPY5rpt.pdf>
- Perrenoud, P. (2005). Différencier : un aide-mémoire en quinze points. *Vivre le primaire*, 18(2), 34.
- Potdevin, F., Bernaert, F., Huchez, A., & Vors, O. (2013). Le feedback vidéo en EPS : une double stratégie de progrès et de motivations. Le cas de l'Appui Tendu Renversé en classe de 6ème. *eJRIEPS*, 51-80.
- Puentedura, R. R. (2014). *SAMR for Leadership: Beyond the Basics*. Consulté à l'adresse http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2014/10/29/SAMRForLeadership_BeyondTheBasics.pdf
- René, B.-X. (1991). *Différencier la pédagogie en EPS* (Vol. 7). Paris : Revue EPS.
- René, B.-X. (1993). La gestion médiatisée des différences. Dans J.-C. Bussard, & F. Roth, *Education physique et différenciation pédagogique* (pp. 61-91). Suisse: ASEP.
- Sahin, I. (2011). Development of survey of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). *Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 10(1), 97–105.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009-2010). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The development

- and validation of an assessment instrument for pre-service Teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123–149.
- Semiz, K., & Ince, M. L. (2012). Pre-service physical education teachers' technological pedagogical content knowledge, technology integration self-efficacy and instructional technology outcome expectations. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(7), 1248-1265. <https://doi.org/10.14742/ajet.800>
- Shulman, L. S. (1986). Those who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4- 14. <https://doi.org/10.1177/002205741319300302>
- Vianin, P. (2007). *La motivation scolaire*. Louvain-la-Neuve, Belgique : De Boeck Supérieur.
- Wu, Y.-T. (2013). Research trends in technological pedagogical content knowledge (TPACK) research: A review of empirical studies published in selected journals from 2002to 2011. *British Journal of Educational Technology*, 44(3), 73-76.