

Vers un modèle intégrateur de formation continue à l'ère du numérique : analyse critique

Towards an integrated model of continuing education in the digital age: à critical analysis

Abdelkrim ACHAHBAR, (Doctorant)

*Faculté de sciences de l'éducation,
 Université Mohamed V de Rabat, Maroc*

Abdelaziz BOUMAHDI, (Enseignant chercheur)

*Faculté de sciences de l'éducation,
 Université Mohamed V de Rabat, Maroc*

Adresse de correspondance :	Faculté des Sciences de l'Éducation Rabat Avenue Mohammed Ben Abdellah Regragui, Madinat Al Irfane, Rabat-Maroc, Code postal : 10170 Université Mohammed V de Rabat Téléphone : 05 37 77 07 36 / 05 37 77 07 37 ; Fax : 05 37 77 07 38
Déclaration de divulgation :	Les auteurs n'ont pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude. Ils assument l'entière responsabilité de tout éventuel plagiat, de l'usage de l'intelligence artificielle dans la rédaction, ainsi que des résultats présentés dans cet article.
Conflit d'intérêts :	Les auteurs ne signalent aucun conflit d'intérêts.
Citer cet article	ACHAHBAR, A., & BOUMAHDI, A. (2026). Vers un modèle intégrateur de formation continue à l'ère du numérique : analyse critique. <i>International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics</i> , 7(8), 705–733. https://doi.org/10.5281/zenodo.21560757
Licence	Cet article est publié en open Access sous licence CC BY-NC-ND

Vers un modèle intégrateur de formation continue à l'ère du numérique : analyse critique

Résumé

L'intégration efficace des technologies éducatives dépend de la capacité des enseignants à les mobiliser dans leurs pratiques pédagogiques, ce qui fait de la formation continue un levier essentiel. La littérature révèle toutefois qu'aucun modèle d'intégration des TIC ne répond, à lui seul, à la complexité des besoins de la formation continue à distance (FCAD) dans un contexte numérique en constante évolution. Afin de combler cette lacune, cette étude repose sur une analyse documentaire de la littérature scientifique. Parmi quinze modèles recensés, cinq ont été retenus selon leur validation empirique, leur adéquation aux objectifs de l'étude et la pertinence de leurs composantes pour la qualité de la FCAD : le modèle d'Albion, le modèle ASPID de Karsenti, le modèle CIPP de Stufflebeam, le Modèle de Cohérence Pédagonumérique (MCPN) et le modèle de Kirkpatrick. Une analyse SWOT a permis d'identifier leurs forces, limites, opportunités et contraintes, puis d'en extraire les composantes les plus pertinentes pour élaborer un prototype de modèle de synthèse. Les résultats soulignent la nécessité d'un modèle intégrateur combinant les atouts des différents cadres analysés. Destiné aux ingénieurs pédagogiques et aux concepteurs et aux formateurs, ce prototype constitue un outil d'aide à la conception, à la mise en œuvre et à l'évaluation des dispositifs de FCAD visant à améliorer leur qualité, leur cohérence et leur efficacité.

Mots-clés : analyse SWOT, formation continue à distance, prototype de modèle, technologies éducatives, Modèles d'intégration du numérique

Type du papier : Recherche Théorique

Classification JEL : I21 ; I23 ; J24 ; O32

Abstract

The effective integration of educational technologies depends on teachers' ability to use them in their teaching practices, making professional development a crucial lever. However, the literature reveals that no single ICT integration model adequately addresses the complex needs of distance continuing education (DCE) in a constantly evolving digital context. To fill this gap, this study is based on a literature review. Of the fifteen models identified, five were selected based on their empirical validation, their suitability to the study's objectives, and the relevance of their components to the quality of DCE: the Albion model, Karsenti's ASPID model, Stufflebeam's CIPP model, the Digital Pedagogical Coherence Model (MCPN), and Kirkpatrick's model. A SWOT analysis identified their strengths, limitations, opportunities, and constraints, and then extracted the most relevant components to develop a prototype synthesis model. The results highlight the need for an integrative model combining the strengths of the different frameworks analyzed. Intended for trainers, instructional designers, and institutional decision-makers, this prototype serves as a tool to support the design, implementation, and evaluation of continuing professional development (CPD) programs aimed at improving their quality, coherence, and effectiveness.

Keywords: SWOT analysis, continuing professional development, prototype model, educational technologies, digital integration models

Classification JEL: I21; I23; J24; O32

Paper type: Theoretical Research

1.Introduction

L'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) constitue aujourd'hui un levier essentiel pour l'amélioration de la qualité des dispositifs éducatifs et le développement professionnel des enseignants. Dans un contexte marqué par la transformation numérique des systèmes éducatifs, la formation continue joue un rôle déterminant dans le développement des compétences technopédagogiques nécessaires à une utilisation pertinente et efficace des technologies en situation d'enseignement (Karsenti, 2018; Lebrun, 2011a)

La littérature scientifique souligne que l'intégration du numérique ne se réduit pas à la simple maîtrise des outils technologiques. Elle repose sur une articulation cohérente entre les dimensions technologiques, pédagogiques et disciplinaires, condition essentielle à une utilisation pédagogique efficace des TIC (Mishra & Koehler, 2006). Cette intégration suppose également un accompagnement adéquat des enseignants, le développement de pratiques innovantes, la collaboration entre acteurs ainsi qu'une évaluation continue des dispositifs de formation (Karsenti, 2019)

Parallèlement, l'essor de la (FCAD) offre de nouvelles possibilités pour répondre aux besoins de développement professionnel des enseignants. Toutefois, la conception et la mise en œuvre de dispositifs de qualité nécessitent des cadres de référence capables de guider l'intégration du numérique dans toute sa complexité. Or, malgré la diversité des modèles proposés dans la littérature, les cadres spécifiquement consacrés à l'intégration des TIC dans les dispositifs de formation continue des enseignants demeurent relativement peu développés (Desimone, 2009; Tondeur et al., 2016). De plus, les modèles existants privilégient souvent certaines dimensions au détriment d'autres, qu'il s'agisse des aspects pédagogiques, technologiques, organisationnels ou évaluatifs. Aucun d'entre eux ne semble ainsi répondre, à lui seul, aux exigences actuelles de la FCAD dans un environnement numérique en constante évolution.

Ce constat est particulièrement pertinent dans le contexte marocain, où les réformes éducatives accordent une place croissante à la digitalisation de la formation des enseignants. Dès lors, la question se pose de savoir comment mobiliser les apports complémentaires des modèles existants afin de concevoir un cadre plus global et adapté aux réalités de FCAD.

Dans cette perspective, la problématique de cette étude peut être formulée comme suit : *dans quelle mesure l'analyse comparative de modèles d'intégration des TIC, fondée sur la méthode SWOT (forces, faiblesses, opportunités et menaces), permet-elle d'identifier leurs composantes les plus pertinentes et de concevoir un prototype de modèle intégrateur adapté à la FCAD des enseignants au Maroc ?*

Pour répondre à cette question, cette étude vise à identifier, sélectionner et analyser les principaux modèles d'intégration des TIC en FCAD. L'analyse critique réalisée à l'aide de la méthode SWOT a pour objectif de mettre en évidence les convergences, les spécificités, les forces et les limites de chaque modèle afin d'en extraire les composantes les plus pertinentes. Sur cette base, un prototype de modèle de synthèse est élaboré pour soutenir la conception, la mise en œuvre et l'évaluation des dispositifs de FCAD destinés aux enseignants.

Au-delà de son intérêt pratique, ce travail contribue à la recherche en ingénierie de la FCAD en proposant un cadre conceptuel intégrateur construit à partir de modèles reconnus et validés. Le prototype développé articule les dimensions pédagogiques, technologiques, organisationnelles et évaluatives, tout en intégrant le contexte de formation, les caractéristiques des outils numériques mobilisés et l'adaptabilité aux besoins des apprenants adultes. Il offre ainsi un référentiel susceptible d'accompagner les concepteurs de formation, les formateurs et les décideurs dans l'amélioration de la qualité des dispositifs de développement professionnel des enseignants. Sur le plan scientifique, il ouvre également de nouvelles perspectives de recherche relatives à la conception, à l'implantation et à l'évaluation de modèles favorisant une intégration durable et efficace du numérique dans la formation continue.

L'étude est structurée en quatre parties. La première présente la revue de la littérature consacrée à l'intégration des TIC dans la formation continue des enseignants. La deuxième décrit la méthodologie adoptée pour la sélection et l'analyse des modèles étudiés. La troisième expose les résultats de l'analyse critique et comparative fondées sur l'approche SWOT. La quatrième présente le prototype de modèle de synthèse élaboré et en discute les apports potentiels. Enfin, la conclusion met en évidence les principales contributions de la recherche, ses limites ainsi que les perspectives de développement et de validation du modèle proposé.

2.Revue de littérature

L'intégration des TIC dans la (FCAD) des enseignants s'appuie sur plusieurs modèles visant à orienter la conception et l'amélioration des dispositifs de formation. Afin d'en apprécier la pertinence et les conditions d'application, il importe d'examiner ces modèles à travers une démarche d'analyse critique. La présente revue de littérature s'intéresse ainsi, dans un premier temps, aux principaux modèles d'intégration des TIC en FCAD, puis, dans un second temps, à l'analyse SWOT comme outil d'évaluation de leurs forces, faiblesses, opportunités et menaces

2.1. Modèles d'intégration des TIC en FCAD

2.1.1. Fondements théoriques : modèle et intégration des TIC

Les modèles occupent une place importante dans les domaines scientifique et pédagogique, car ils constituent des outils permettant de comprendre, d'analyser et d'améliorer les pratiques (Fernandez, 2013). Un modèle peut être défini comme une représentation simplifiée et opérationnelle de la réalité ou d'une théorie appliquée à un contexte particulier. Il vise à mettre en évidence les caractéristiques essentielles d'un phénomène afin d'en faciliter la compréhension, l'analyse et l'action (Fernandez, 2013; Willett, 1996)

Sur le plan scientifique, un modèle doit reposer sur des observations vérifiables, être cohérent, testable et susceptible d'évoluer en fonction des nouvelles connaissances (Giere, 2004). Il remplit plusieurs fonctions complémentaires : décrire et simplifier la réalité, expliquer les relations entre ses composantes, prédire certains phénomènes et orienter la recherche ainsi que la prise de décision (Caneva, 2017 ; Giere, 2004)

Dans le domaine de l'éducation, le modèle pédagogique correspond à un ensemble de principes qui guident la conception des situations d'enseignement et d'apprentissage. Il fournit un cadre structuré fondé sur des objectifs et des références théoriques, tout en facilitant l'analyse et l'évaluation des pratiques éducatives (Legendre et al., 2001). Ainsi, les modèles constituent des repères essentiels pour comprendre et accompagner l'intégration des TIC dans les dispositifs de formation.

2.1.2. Modèles d'intégration des TIC en formation continue

La littérature scientifique consacrée au numérique en éducation propose plusieurs cadres conceptuels visant à comprendre son intégration dans les pratiques pédagogiques. Parmi les modèles les plus mobilisés figurent le TPACK de (Mishra & Koehler, 2006), qui met l'accent sur l'interaction entre les connaissances technologiques, pédagogiques et disciplinaires, ainsi que le modèle SAMR (Hamilton et al., 2016; Puertedura, 2006), qui décrit différents niveaux d'appropriation du numérique dans les situations d'enseignement-apprentissage. Néanmoins, les modèles portant spécifiquement sur l'intégration des TIC dans les dispositifs de développement professionnel et de formation continue des enseignants demeurent relativement limités (Desimone, 2009; Tondeur et al., 2017).

Tableau1 : Tableau synthétique des modèles d'intégration des TIC recensés identifiés dans la littérature (2000-2025)

Modèle	Auteur(s)	Objectif principal	Dimensions prises en compte	Pertinence pour l'étude
TAM (Technology Acceptance Model)	Davis (1989)	Expliquer l'acceptation des technologies par les utilisateurs	Utilité perçue, facilité d'utilisation	Moyenne
SAMR	Puente dura (2006)	Décrire les niveaux d'intégration pédagogique des technologies	Substitution, Augmentation, Modification, Redéfinition	Moyenne
TPACK	Mishra & Koehler (2006)	Articuler les connaissances nécessaires à l'enseignement avec les TIC	Technologie, pédagogie, contenu disciplinaire	Élevée
Modèle de Lebrun	Lebrun (2011)	Concevoir des dispositifs de formation intégrant les TIC	Information, motivation, activité, interaction, production	Élevée
RAT	Hughes (2006)	Évaluer l'impact pédagogique des TIC	Remplacement, Amplification, Transformation	Moyenne
TIM	Arizona K12 Center (2005)	Mesurer l'intégration pédagogique des TIC	Cinq niveaux et cinq caractéristiques d'apprentissage	Élevée
Matrice 3E	Kolb (2017)	Évaluer l'apport pédagogique des technologies	Enhance, Extend, Engage	Moyenne
Modèle d'Albion	Albion (2015)	Favoriser l'intégration institutionnelle des TIC	Contexte, compétences, ressources, pratiques	Très élevée
ASPID	Karsenti (2014, 2018)	Analyser l'intégration pédagogique du numérique	Acteurs, stratégies, pédagogie, innovation, développement	Très élevée
CIPP	Stufflebeam (1971)	Évaluer un programme de formation	Contexte, intrants, processus, produits	Très élevée
MCPN	Collectif Pédagonumérique	Assurer la cohérence d'un dispositif numérique de formation	Dimensions pédagogiques, technologiques et organisationnelles	Très élevée
Kirkpatrick	Kirkpatrick (1959)	Évaluer l'efficacité de la formation	Réaction, apprentissage, comportement, résultats	Très élevée
ACOT	Judith Sandholtz, Cathy Ringstaff et Phillip Dwyer (1997)	Décrire l'évolution des enseignants en 5 stades	Entrée, Adoption, Adaptation, Appropriation, Invention	Faible
Triade	Wilkerson (2003)	Structurer l'intégration des TIC dans la formation	communication, la productivité et la recherche/instruction	Moyenne
Kay	Kay, 2006,	Identifier les stratégies favorisant le développement professionnel des enseignants	impact de onze différentes stratégies	Moyenne

SOURCE : Elaboré par l'auteur

Les travaux sur l'intégration des TIC en formation des enseignants ont principalement produit des recommandations issues de revues de littérature ou d'études de cas, sans aboutir à des

modèles intégrateurs largement validés (Doering et al., 2003; Kirschner & Davis, 2003). Les recherches récentes soulignent toutefois que l'intégration des TIC dépasse la simple maîtrise technique des outils et repose sur le développement de compétences permettant leur utilisation pertinente dans les pratiques pédagogiques (Depover, 2014; Desimone & Garet, 2015; Jacquot & Hoffmann, 2021).

Plusieurs auteurs considèrent ainsi l'intégration des TIC comme un processus progressif allant d'un usage ponctuel à une intégration transversale et réflexive dans l'enseignement (Kirschner & Davis, 2003; UNESCO, 2018). Malgré leurs apports, les modèles existants présentent certaines limites. Le modèle TPACK de (Mishra & Koehler, 2006) met l'accent sur l'articulation des dimensions technologique, pédagogique et disciplinaire, mais prend peu en compte les facteurs organisationnels. Les travaux de Karsenti (2019) valorisent l'accompagnement et le développement professionnel, sans proposer de cadre explicite d'évaluation des dispositifs. De même, Tondeur et al. (2016) soulignent l'importance de la formation des enseignants sans intégrer l'ensemble des dimensions technologiques, pédagogiques, organisationnelles et évaluatives. Ces limites montrent que l'intégration durable des TIC nécessite une approche plus systémique, capable d'articuler les dimensions technopédagogiques, organisationnelles et évaluatives au sein d'un même cadre d'analyse.

La littérature fait ressortir une diversité de modèles visant à comprendre, accompagner ou évaluer l'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans les dispositifs de formation. Ces modèles se distinguent par leurs fondements théoriques, leurs objectifs et les dimensions qu'ils privilégient.

Une analyse documentaire réalisée entre 2000 et 2025 a permis d'identifier quinze modèles fréquemment mobilisés dans les travaux portant sur l'intégration des TIC en contexte éducatif. Parmi ceux-ci figurent notamment le Technology Acceptance Model (TAM), le modèle SAMR, le cadre TPACK, le modèle de Lebrun, ainsi que les modèles d'Albion, ASPID, CIPP, MCPN et Kirkpatrick et autres.

Ces modèles couvrent différentes dimensions de l'intégration des technologies. Certains s'intéressent principalement à l'acceptation ou à l'usage des technologies par les acteurs (TAM), tandis que d'autres mettent l'accent sur la transformation des pratiques pédagogiques (SAMR) ou sur l'articulation entre savoirs disciplinaires, pédagogiques et technologiques (TPACK). D'autres encore proposent une approche plus globale intégrant les dimensions institutionnelles, organisationnelles, pédagogiques et évaluatives des dispositifs de formation.

La synthèse détaillée des quinze modèles recensés, incluant leurs objectifs, leurs dimensions d'analyse et leur degré de pertinence par rapport aux objectifs de cette recherche, est présentée dans un tableau synthétique ci-dessus (**Tableau1**)

2.2. L'analyse SWOT comme démarche d'analyse critique en éducation

L'analyse critique occupe une place importante en sciences de l'éducation, car elle permet d'évaluer la pertinence, la cohérence et les limites des théories, des modèles et des dispositifs éducatifs (Albero, 2013; VAN DER MAREN, 2004). Elle vise à mettre en évidence les forces, les faiblesses, les présupposés et les implications d'un cadre théorique afin d'en améliorer la compréhension et l'usage.

Dans cette perspective, l'analyse SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) constitue un outil pertinent pour l'examen critique des modèles d'intégration des TIC. Développée dans les années 1950 et 1960 dans le domaine de la planification stratégique, elle est aujourd'hui largement mobilisée en éducation pour analyser les forces, les faiblesses, les opportunités et les menaces susceptibles d'influencer la pertinence et la mise en œuvre des dispositifs éducatifs (Benzaghta et al., 2021; Puyt et al., 2023).

L'analyse SWOT repose sur une démarche structurée visant à identifier les forces, les faiblesses, les opportunités et les menaces associées à un modèle ou à un dispositif afin d'en

apprécier le potentiel et les limites. Cette approche facilite l'organisation des informations pertinentes, l'interprétation des résultats et l'orientation des décisions ou des actions d'amélioration. Son objectif est de valoriser les points forts, de mettre en évidence les faiblesses, d'explorer les opportunités de développement et d'anticiper les contraintes susceptibles d'affecter la mise en œuvre du dispositif étudié (Puyt et al., 2023).

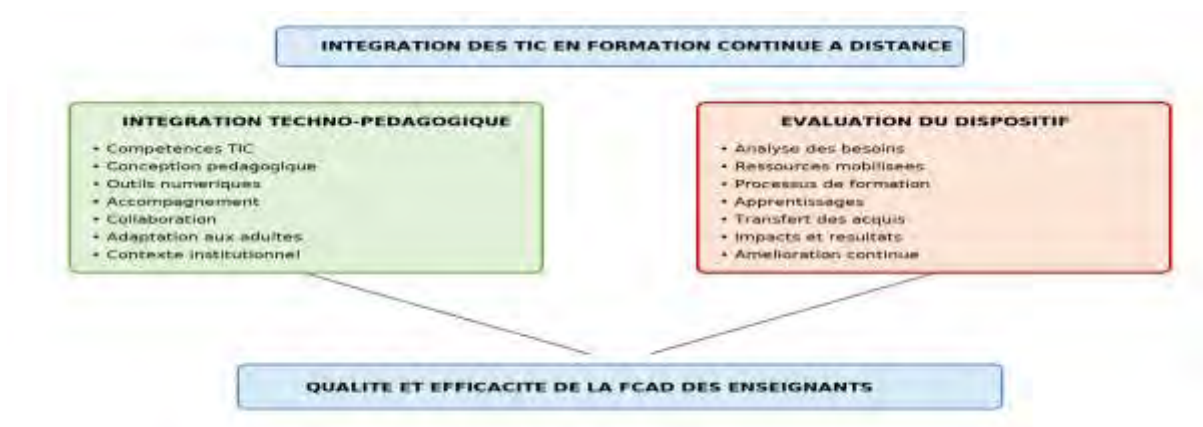
Dans le cadre de cette recherche, l'analyse SWOT est mobilisée comme outil d'analyse critique des modèles d'intégration des TIC en formation. Elle permet d'en évaluer la cohérence, la pertinence et les limites, tout en mettant en lumière les présupposés, les contradictions et les conditions de leur application (VAN DER MAREN, 2004). Cette démarche vise ainsi à comparer les modèles retenus, à identifier leurs apports respectifs et à dégager les composantes les plus pertinentes en vue de l'élaboration d'un modèle de synthèse destiné à soutenir l'intégration des TIC dans la FCAD des enseignants.

Plusieurs méthodes peuvent être mobilisées pour comparer des modèles théoriques, notamment l'analyse multicritère ou la méta-synthèse qualitative (David & Damart, 2011). Toutefois, l'analyse SWOT a été privilégiée dans cette étude, car elle permet d'évaluer simultanément les atouts, les limites et les conditions d'application des modèles d'intégration des TIC. Elle offre ainsi une vision globale de leur pertinence dans le contexte de la FCAD des enseignants.

Cette approche est particulièrement adaptée à l'objectif de la recherche, qui consiste à identifier les composantes les plus pertinentes des modèles étudiés afin de concevoir un prototype intégrateur associant dimensions technologiques, pédagogiques, organisationnelles et évaluatives (Benzaghta et al., 2021; David & Damart, 2011; Puyt et al., 2023). Toutefois, l'analyse SWOT met en évidence la diversité et la complexité des modèles d'intégration des TIC étudiés, ce qui rend nécessaire l'adoption d'un cadre conceptuel commun pour appuyer leur comparaison. Ce cadre s'appuie sur les travaux relatifs à l'intégration des technologies éducatives, qui soulignent que l'efficacité des dispositifs de formation repose sur l'articulation de dimensions technologiques, pédagogiques et organisationnelles. À cet égard, le modèle TPACK (Mishra & Koehler, 2006) met en avant la complémentarité des connaissances technologiques, pédagogiques et disciplinaires, tandis que plusieurs travaux insistent sur l'importance de facteurs contextuels tels que l'accompagnement des enseignants, l'accès aux ressources numériques, les pratiques collaboratives et le soutien institutionnel (Lebrun, 2011a; Tondeur et al., 2017). Par ailleurs, les recherches portant sur l'évaluation des dispositifs de formation montrent que celle-ci constitue un levier essentiel d'amélioration. Le modèle CIPP (Stufflebeam, 2003; Stufflebeam & Coryn, 2014) propose une analyse du contexte, des ressources, des processus et des résultats, alors que le modèle de Kirkpatrick (2006) évalue les effets de la formation à travers la satisfaction des participants, les apprentissages réalisés, le transfert des acquis et les résultats organisationnels (Cahapay, 2021). Les travaux de Desimone (2009) soulignent également l'importance d'examiner l'impact du développement professionnel sur les pratiques enseignantes.

À partir de ces apports théoriques, nous retenons un cadre conceptuel (**figure1**) structuré autour de deux dimensions complémentaires : l'intégration technopédagogique (compétences numériques, conception pédagogique, accompagnement et contexte institutionnel) et l'évaluation des dispositifs (besoins, ressources, processus, apprentissages, transfert des acquis et impacts de la formation). Ce cadre servira de référence pour l'analyse comparative des modèles examinés et pour l'élaboration d'un prototype de modèle de synthèse adapté à l'intégration des TIC dans la FCAD.

Figure 1 cadre conceptuel



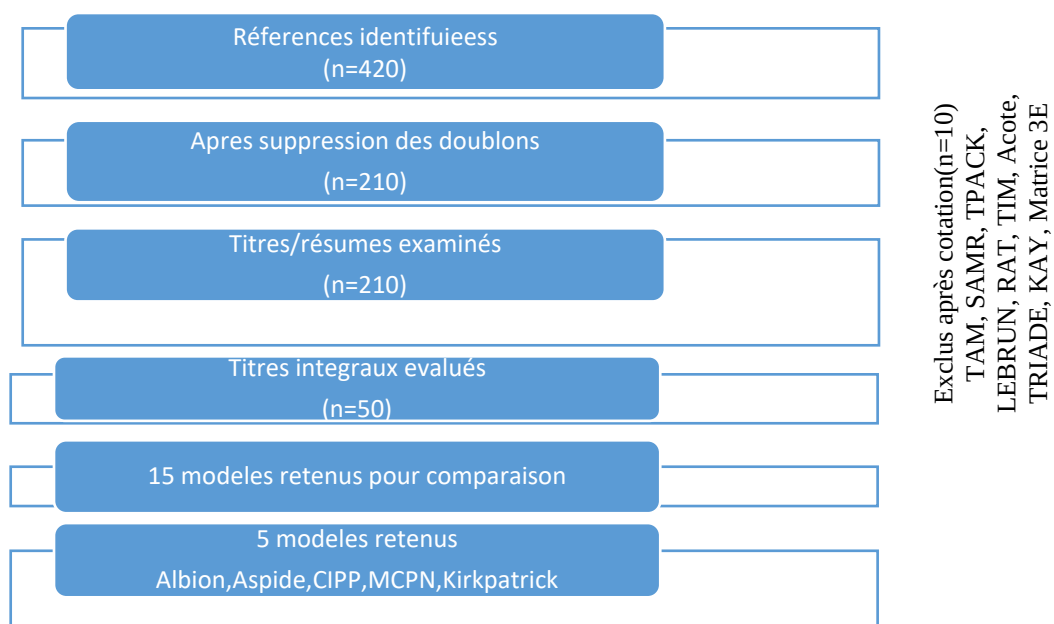
SOURCE : *Elaborée par l'auteur à partir de la revue de littérature*

3.Méthodologie

Comme précisé précédemment, cette étude se concentre sur l'analyse critique des modèles d'intégration du numérique dans la (FCAD) des enseignants, en mobilisant la méthode SWOT comme cadre d'analyse. Elle a pour objectif d'identifier, de sélectionner et d'examiner les principaux modèles recensés dans la littérature afin d'en extraire les dimensions les plus pertinentes et complémentaires, en vue de proposer un prototype de modèle de synthèse destiné à guider la conception, la mise en œuvre et l'évaluation des dispositifs de FCAD pour les enseignants

Une recherche documentaire a été menée afin d'identifier les modèles d'intégration des TIC appliqués à la FCAD publiés entre 2000 et 2025. Les données ont été recueillies à partir de plusieurs bases de données scientifiques, notamment Google Scholar, ERIC, Web of Science, ScienceDirect, Cairn.info et HAL, à l'aide de mots-clés relatifs à l'intégration des TIC, à la formation continue et à l'enseignement à distance...

Figure2 : Diagramme PRISMA : sélection des modèles TIC



Source : *Elaboré par l'auteur*

Après l'application des critères d'inclusion et d'exclusion, la suppression des doublons et l'analyse des documents retenus, un corpus de quinze modèles a été constitué. Les caractéristiques de ces modèles sont présentées dans le tableau synthétique.

Afin d'identifier les modèles les plus pertinents pour l'étude, un protocole de sélection inspiré de la démarche PRISMA a ensuite été appliqué. Les différentes étapes de ce processus de filtrage sont présentées dans **la figure 2**.

Les critères de sélection portaient sur leur adéquation avec les objectifs de l'étude ainsi que sur la prise en compte de dimensions essentielles, notamment le contexte institutionnel, les aspects technopédagogiques, la qualité de la formation et son évaluation. À partir d'une grille de cotation en **tableau 2**, cinq modèles ont été retenus pour une analyse approfondie : le modèle d'Albion, le modèle ASPID (Karsenti, 2014, 2018), le modèle CIPP (Stufflebeam), le Modèle de Cohérence Pédagogique (MCPN) et le modèle de Kirkpatrick.

Tableau : Critères de sélection des cinq modèles retenus

Critère	Niveau / Dimension	Description	Score
Correspondance avec l'objectif de l'étude	Forte correspondance	Le modèle a été conçu ou appliqué à la formation continue et/ou à la formation à distance des enseignants.	2
	Correspondance partielle	Le modèle traite de l'intégration des TIC en éducation sans cibler directement la FCAD.	1
	Faible correspondance	Le modèle n'est pas destiné au contexte de la formation continue ou de la formation à distance.	0
Dimensions retenues dans l'étude	Contexte institutionnel et organisationnel	Présente = 1 ; Absente = 0	1/0
	Dimension technologique	Présente = 1 ; Absente = 0	1/0
	Dimension pédagogique	Présente = 1 ; Absente = 0	1/0
	Évaluation de la formation	Présente = 1 ; Absente = 0	1/0
	Qualité du dispositif de formation	Présente = 1 ; Absente = 0	1/0
Score global de sélection	Correspondance avec l'objectif de l'étude	Score maximal	2
	Contexte institutionnel et organisationnel	Score maximal	1
	Dimension technologique	Score maximal	1
	Dimension pédagogique	Score maximal	1
	Évaluation de la formation	Score maximal	1
	Qualité du dispositif de formation	Score maximal	1
	Total		7

Source : Elaboré par l'auteur

Les modèles sélectionnés ont d'abord été soumis à une analyse SWOT afin d'identifier leurs forces, leurs faiblesses, leurs opportunités et leurs menaces (Benzaghta et al., 2021; Puyt et al., 2023). Cette grille d'analyse, présentée en **Tableau 3**, a permis d'évaluer chaque modèle en tenant compte de ses atouts et de ses limites internes, ainsi que des facteurs externes favorables à son application et des contraintes susceptibles d'entraver sa mise en œuvre.

À l'issue de cette analyse, une étude comparative a été menée à partir du cadre conceptuel présenté dans la revue de littérature et construit à partir de la littérature scientifique (figure 1).

Tableau 3 : Grille méthodologique d'analyse SWOT

Catégorie	Indicateurs d'analyse
Forces	Prise en compte des dimensions technologiques et pédagogiques ; soutien à la formation des enseignants ; facilité d'application ; présence d'un dispositif d'évaluation ; adaptation à la formation à distance.
Faiblesses	Modèle trop théorique ; faible prise en compte du contexte institutionnel ; absence d'évaluation ; complexité de mise en œuvre ; limitations pour la formation à distance.
Opportunités	Développement des technologies éducatives ; généralisation de la formation en ligne ; soutien des politiques éducatives ; accès croissant aux ressources numériques ; développement professionnel des enseignants.
Menaces	Résistance au changement ; manque de ressources matérielles ou financières ; faible maîtrise des TIC ; inégalités d'accès au numérique ; évolution rapide des technologies.

Source : Elaboré par l'auteur

Ce cadre est structuré autour de deux dimensions complémentaires : d'une part, l'intégration technopédagogique, qui englobe les compétences numériques, les approches pédagogiques, les outils technologiques et le contexte de mise en œuvre ; d'autre part, l'évaluation des dispositifs de formation, qui comprend l'analyse des besoins, des processus de formation, des apprentissages réalisés et des impacts obtenus.

Cette analyse comparative a facilité la mise en perspective des modèles retenus et l'identification des composantes les plus pertinentes pour la conception d'un prototype du modèle intégré de FCAD destiné aux enseignants.

Les résultats de cette analyse ont servi de base à l'élaboration d'un prototype intégrateur. Les points forts de chaque modèle ont été retenus comme composantes du prototype, tandis que leurs limites ont été compensées par les apports des autres modèles. Cette démarche a conduit à la conception d'un prototype fondé sur les contributions complémentaires des modèles Albion, ASPID, MCPN, CIPP et Kirkpatrick, répondant aux exigences de la FCAD des enseignants.

Enfin, le prototype a fait l'objet d'un examen exploratoire auprès de quatre experts en technologies éducatives et en ingénierie de la formation. Leurs retours ont permis d'améliorer sa cohérence interne et de consolider sa structure conceptuelle. Toutefois, ce modèle demeure une proposition théorique qui devra être validée par des études empiriques futures.

4. Résultats

Cette section présente les résultats de l'étude en deux temps. Dans un premier temps, une analyse SWOT des modèles retenus est réalisée afin d'identifier leurs forces, leurs faiblesses, ainsi que les opportunités et les menaces liées à leur utilisation dans la FCAD des enseignants. Dans un second temps, les résultats de cette analyse sont mobilisés pour élaborer un prototype de modèle visant à favoriser une intégration plus pertinente et adaptée des TIC dans ce contexte

4.1. Analyse des modèles

À partir d'une revue de la littérature, plus de quinze modèles d'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) ont été recensés. Parmi ceux-ci, une sélection a été effectuée sur la base de trois critères principaux : l'objectif central de chaque modèle, Son adéquation par rapport aux objectifs de la présente étude, ainsi que l'étendue de ses composantes. Une attention particulière a été accordée à la capacité des modèles à prendre en compte les spécificités du contexte de la formation continue des adultes, les dimensions technopédagogiques, les modalités d'évaluation de la formation et les critères de qualité des dispositifs de formation.

Ces critères ont été regroupés au sein d'une grille d'analyse (**Tableau 4**). Cette grille a servi de cadre de référence pour l'évaluation des forces, des limites et de la pertinence des différents modèles étudiés.

Tableau 4 : Tableau synthétique des cinq modèles retenus

Modèle	Adéquat à l'étude	OBJECTIF PNCIPAL	Eléments constitutifs	Critère du choix retenu
ALBION	OUI	Identifier et analyser les conditions et les facteurs nécessaires au déploiement efficace d'une FCA.	Accès aux TIC, Flexibilité des programmes, Formation des adultes	Formation continue des adultes
Kirkpatrick	OUI	Evaluation de la qualité de formation à distance	Niveau de la réaction, Niveau d'apprentissage, Niveau comportement Niveau résultats	Qualité
MCPN	OUI	Expliciter la cohérence Pédagonumérique dans la FCAD	Objectifs d'apprentissage alignement et pertinence des activités d'évaluation	Cohérence pédago numérique
ASPID	OUI	Modéliser le processus d'adoption et d'intégration des technologies en contexte éducatif	Adoption, Substitution, Progrès ,Innovation, Détérioration	Innovation
CIPP	OUI	Evaluer les programmes de formation	Contexte, Intrants, Processus, produit	Evaluation

Source : élaboré par l'auteur à partir de l'analyse des modèles (Albion et al., 2015; Karsenti, 2014; Lafleur, 2022; Stufflebeam, 2003)

L'analyse des modèles suit une démarche identique : une brève présentation du modèle, avec sa représentation visuelle, est suivie d'une analyse SWOT mettant en évidence ses forces, faiblesses, opportunités et menaces, puis d'une matrice SWOT synthétique.

L'étude porte successivement sur les modèles d'Albion, ASPID, CIPP, MCPN et Kirkpatrick.

4.1.1. Le modèle Albion

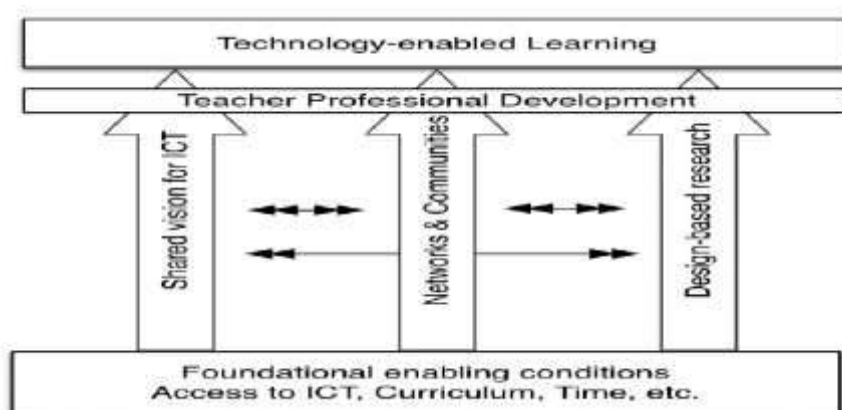
Le modèle ALBION est présenté à la (**Figure 3**). bien qu'élaboré à partir de données empiriques relativement anciennes, constitue encore aujourd'hui une référence structurante dans le champ de l'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) en formation continue. Issu d'une décennie de recherches fondées sur plus d'une centaine d'études de cas menées au sein d'établissements scolaires américains, il propose une approche systémique et holistique de l'intégration technologique. Celle-ci intègre de manière explicite des variables contextuelles déterminantes, telles que les infrastructures, la culture institutionnelle ainsi que les dynamiques professionnelles(Albion et al., 2015).

Dans une perspective analytique, le modèle d'Albion peut être examiné à travers une grille SWOT, mettant en évidence ses forces, ses faiblesses, ainsi que les opportunités et menaces associées à son utilisation.

Le modèle d'Albion se distingue par sa vision systémique de l'intégration des TIC, en mettant en relation les conditions de mise en œuvre (accès aux technologies, temps disponible et curriculum), le développement professionnel des enseignants et les résultats attendus (Albion et al., 2015). Sa structure claire permet de comprendre progressivement le processus d'intégration du numérique dans la formation.

Par ailleurs, ce modèle accorde une place centrale au développement professionnel des enseignants et aux interactions entre les différents acteurs de la formation. Il prend en compte les dimensions pédagogiques, organisationnelles, sociales et institutionnelles qui influencent l'intégration des TIC dans les pratiques professionnelles(Albion et al., 2015; Lefevre et al., 2009) . Enfin, l'un de ses principaux atouts réside dans la valorisation des communautés de pratique, qui favorisent le partage d'expériences, la collaboration, la co-construction des connaissances et l'innovation pédagogique, particulièrement dans les dispositifs de FAD(Garrison et al., 2000).

Figure 3 : Modèle ALBION



Source : Albion et al.(2015,p.4)

Malgré ses apports, le modèle d'Albion présente certaines limites. Son caractère relativement abstrait rend son application concrète parfois difficile et les relations entre ses différentes composantes restent peu explicitées, ce qui peut conduire à des interprétations variées (Albion et al., 2015). De plus, le modèle accorde une place limitée à certains acteurs clés, notamment les apprenants et les décideurs institutionnels.

Par ailleurs, son développement dans un contexte nord-américain soulève des questions quant à son adaptation à d'autres environnements éducatifs présentant des contraintes organisationnelles, culturelles ou matérielles différentes (Albion et al., 2015). Le modèle aborde également de manière limitée les mécanismes d'accompagnement du changement et les résistances susceptibles de freiner l'intégration des TIC chez les enseignants (Becuwe et al., 2017). Enfin, son manque de prise en compte des dimensions socio-affectives et des spécificités des contextes locaux peut réduire sa portée dans certains dispositifs de formation (Becuwe et al., 2017; Lefevre et al., 2009)

En termes d'opportunités, Le modèle d'Albion constitue un cadre conceptuel flexible, susceptible d'être adapté à une diversité de contextes éducatifs. Il peut servir de référence pour la conception de programmes de formation des enseignants et pour le développement de stratégies d'intégration des TIC. Son accent sur la collaboration, la recherche et l'innovation pédagogique favorise également l'amélioration continue des pratiques (Albion et al., 2015).

Enfin, certaines menaces peuvent limiter la portée opérationnelle du modèle. Son efficacité dépend fortement de la disponibilité de ressources, d'un accès adéquat aux technologies et du temps consacré à la formation. De plus, une utilisation trop rigide ou décontextualisée du modèle peut réduire sa pertinence. Enfin, la complexité des interactions entre ses composantes peut parfois rendre son interprétation et sa mise en œuvre difficiles (Albion et al., 2015).

En somme, le modèle d'Albion constitue un cadre pertinent pour analyser l'intégration des TIC, mais son efficacité repose sur une adaptation aux réalités et aux besoins spécifiques de chaque contexte éducatif.

La matrice SWOT (Tableau5) ci-dessous synthétise l'analyse des principales caractéristiques du modèle.

Tableau5: Analyse SWOT du modèle ALBION

Forces	Faiblesses
• Vision systémique de l'intégration des TIC. • Importance du développement professionnel. • Prise en compte des dimensions pédagogiques et institutionnelles. • Valorisation des communautés de pratique et de la collaboration.	• Modèle relativement abstrait. • Relations entre composantes peu explicites. • Faible prise en compte des apprenants et décideurs. • Limites quant au changement, aux dimensions socio-affectives et aux contextes locaux.

Opportunités	Menaces
• Adaptation à divers contextes éducatifs. • Référence pour les programmes de formation. • Soutien à l'innovation et à l'amélioration des pratiques.	• Dépendance aux ressources, au temps et à l'accès aux technologies. • Risque d'application rigide ou décontextualisée. • Résistances au changement et contraintes institutionnelles. • Complexité de mise en œuvre.

Source : Élaboration de l'auteur à partir de (Albion et al., 2015; Becuwe et al., 2017) .

4.1.2. LE MODELE DE COHERENCE PEDAGONUMERIQUE (MCPN)

Le modèle de cohérence pédagonumérique (MCPN), présenté à la **(Figure 4)**, est développé par (Lafleur, 2021, 2022), s'inscrit dans une dynamique d'adaptation des cadres d'alignement technopédagogique aux spécificités de la formation à distance (FAD).

S'inspirant notamment des travaux de (Lebrun, 2011b), ce modèle repose sur le postulat selon lequel l'efficacité des technologies éducatives dépend étroitement du degré de cohérence entre les objectifs d'apprentissage, les dispositifs numériques et les approches pédagogiques mobilisées. Cette cohérence s'opérationnalise à travers des environnements d'apprentissage centrés sur l'apprenant, considérés comme déterminants pour la qualité des expériences formatives.

Figure 4 : Modèle de cohérence pédago numérique (MCPN)



Source : (Lafleur, 2021)

Sur le plan structurel, le MCPN articule quatre composantes fondamentales au sein d'un environnement numérique d'apprentissage (ENA) : les objectifs d'apprentissage, les modalités de formation à distance, les approches pédagogiques et les activités d'évaluation (Lafleur, 2021, 2022). Cette organisation vise à garantir une articulation harmonieuse entre les différentes dimensions du processus éducatif afin d'optimiser les apprentissages et d'améliorer la qualité globale des dispositifs de formation.

Dans une perspective analytique, le MCPN peut être examiné à travers une grille SWOT, permettant de mettre en évidence ses forces, ses limites, ainsi que les opportunités et les menaces liées à son usage.

Le MCPN se distingue par sa forte centration sur l'apprenant et par la place centrale qu'il accorde à la dimension pédagogique dans la conception des dispositifs de formation. En intégrant les spécificités disciplinaires, les besoins des apprenants et les finalités éducatives, il favorise un alignement cohérent entre les objectifs, les stratégies pédagogiques, les ressources mobilisées et les modalités d'évaluation. Sa structure concentrique renforce cette cohérence interne et facilite la planification de scénarios pédagogiques contextualisés. Le modèle souligne également l'importance de l'accessibilité aux ressources technologiques, humaines et financières afin de promouvoir une formation à distance plus équitable. Enfin, en reconnaissant

le rôle structurant des environnements numériques d'apprentissage et en encourageant la réflexivité professionnelle des enseignants, il offre un cadre particulièrement pertinent pour la conception et l'amélioration des dispositifs de formation numérique (Graham et al., 2012).

Malgré son apport à la compréhension de la cohérence pédagonumérique, le MCPN présente plusieurs limites. Son caractère fortement intégré tend à offrir une représentation relativement statique de processus pourtant dynamiques et contextualisés, tandis que les interactions entre ses composantes demeurent peu explicitées, ce qui peut nuire à son appropriation par les praticiens (Lafleur, 2021). De plus, le modèle reste essentiellement conceptuel et fournit peu de repères opérationnels pour sa mise en œuvre ou pour l'évaluation concrète du degré de cohérence pédagogique, contrairement à d'autres propositions comme celle de (Bachy, 2014). Il répond également de manière limitée à certains enjeux propres à la formation à distance, notamment la qualité des interactions pédagogiques et le sentiment de présence (Lafleur, 2021). Enfin, comparativement au modèle TPACK, le MCPN apparaît moins prescriptif quant à la scénarisation pédagogique, à la diversification des activités et à l'évaluation formative (Harris et al., 2010), tout en accordant une place relativement marginale aux dimensions institutionnelles et organisationnelles pourtant essentielles à la réussite des dispositifs de formation.

En matière d'opportunités, le MCPN offre un cadre pertinent pour concevoir et analyser des dispositifs de formation à distance ou hybrides. Il favorise l'alignement entre les objectifs, les activités d'apprentissage et l'évaluation, tout en restant suffisamment souple pour être adapté à différents contextes éducatifs. Son ouverture à l'intégration des technologies numériques et son attention à l'accessibilité des ressources constituent également des atouts pour le développement d'une éducation plus inclusive.

Toutefois, plusieurs menaces peuvent compromettre son utilisation. Une application trop rigide du modèle risque de réduire la flexibilité et l'innovation pédagogiques. De plus, son efficacité dépend fortement de la disponibilité d'infrastructures numériques et de ressources adaptées, ce qui peut représenter un obstacle dans certains contextes. Une maîtrise insuffisante du modèle peut aussi entraîner un manque de cohérence entre ses différentes composantes. Enfin, la faible prise en compte des dimensions socio-institutionnelles limite son applicabilité dans des environnements éducatifs complexes.

La matrice SWOT (Tableau 6) suivant synthétise l'analyse des principales caractéristiques du modèle.

Tableau 6: Analyse SWOT du modèle MCPN

Forces	Faiblesses
• Forte centration sur l'apprenant et la dimension pédagogique. • Favorise l'alignement entre objectifs, activités, ressources et évaluation. • Structure cohérente facilitant la conception de dispositifs contextualisés. • Prise en compte de l'accessibilité et des environnements numériques d'apprentissage.	• Modèle principalement conceptuel et peu opérationnel. • Interactions entre composantes peu explicitées. • Représentation relativement statique de processus dynamiques. • Prise en compte limitée des interactions à distance et des dimensions institutionnelles.
Opportunités	Menaces
• Cadre adapté à la formation à distance et hybride. • Soutient la cohérence pédagonumérique et l'éducation inclusive. • Adaptable à divers contextes éducatifs. • Peut être enrichi par une articulation avec d'autres modèles (TPACK, etc.).	• Dépendance aux infrastructures et ressources numériques. • Risque d'application rigide limitant l'innovation pédagogique. • Difficulté d'appropriation pouvant générer des incohérences de mise en œuvre. • Applicabilité réduite dans des contextes institutionnels complexes.

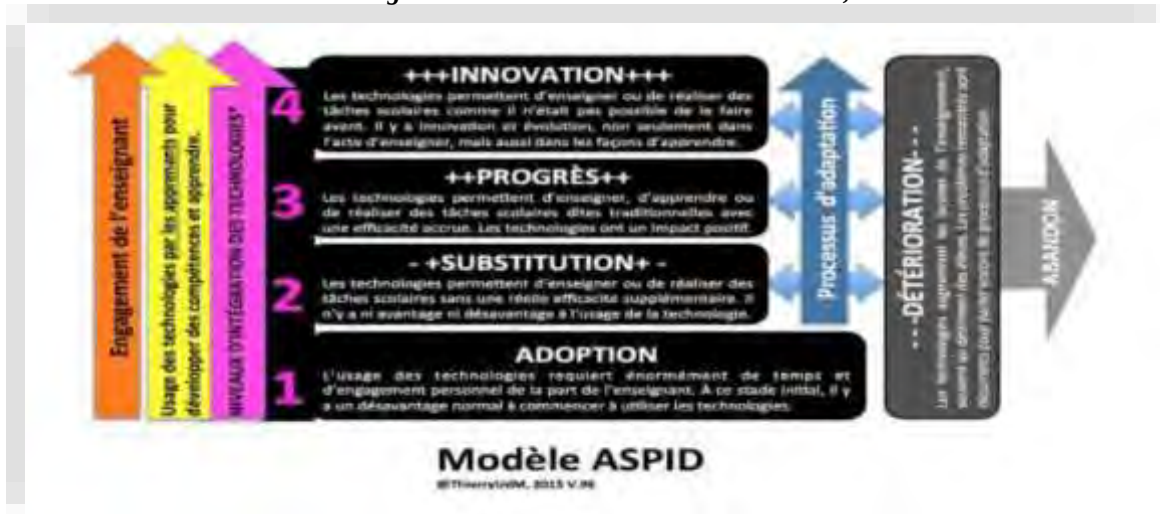
Source : Élaboration de l'auteur à partir de (Lafleur, 2021, 2022),

En somme, le MCPN constitue un cadre conceptuel intéressant pour renforcer la cohérence pédagogique en contexte numérique, notamment dans la formation à distance. Néanmoins, son efficacité repose sur une mise en œuvre contextualisée et peut être enrichie par son articulation avec d'autres modèles, tels que le TPACK(Bachy, 2014) ou (Basque, 2015), afin d'élargir sa portée analytique et opérationnelle

4.1.3. Le modèle ASPID

Le modèle ASPID (Figure 5), proposé par Thierry Karsenti (2014) s'inscrit dans une approche analytique et pragmatique de l'intégration du numérique en éducation. Il se distingue par sa capacité à appréhender simultanément le potentiel transformateur des technologies ainsi que les risques associés à leur usage non réfléchi(Noben et al., 2024). Dans cette perspective, le numérique n'est pas envisagé comme une finalité en soi, mais comme un levier au service de l'amélioration des pratiques pédagogiques et de la qualité des apprentissages.

Figure 5 : Le modèle ASPID selon Karsenti,2018



Source : (Karsenti, 2014)

Issu d'observations empiriques menées en contexte réel, le modèle ASPID propose aux enseignants une lecture globale et évolutive du processus d'intégration technologique (Noben et al., 2024). Structurellement, le modèle repose sur cinq niveaux distincts : l'adoption, caractérisée par l'introduction des technologies sans transformation des pratiques ; la substitution, où les outils numériques remplacent les outils traditionnels sans modification des activités ; le progrès, qui traduit une amélioration des pratiques grâce à une utilisation réfléchie ; l'innovation, correspondant à une transformation en profondeur des modalités d'enseignement ; et enfin la détérioration, qui met en évidence les effets négatifs d'un usage inapproprié des technologies (Karsenti, 2014). Cette structuration permet de rendre compte de la complexité des trajectoires d'intégration, tout en offrant un cadre de réflexion pour les enseignants et les formateurs

Dans une perspective SWOT, le modèle ASPID présente un ensemble de caractéristiques qu'il convient d'examiner de manière critique.

Le modèle ASPID se distingue par sa clarté conceptuelle et sa structure progressive, qui facilitent la compréhension des différentes étapes de l'intégration du numérique et favorisent son appropriation par les enseignants. Constituant un outil pertinent d'auto-évaluation et de développement professionnel, il permet aux praticiens d'analyser leur niveau d'intégration technopédagogique, d'évaluer l'impact de leurs pratiques et d'identifier des pistes d'amélioration. Son approche réflexive et critique représente également un apport majeur, puisqu'elle reconnaît à la fois les bénéfices et les risques associés aux usages du numérique. À

cet égard, la prise en compte explicite du risque de détérioration constitue une contribution originale qui souligne l'importance d'un alignement entre les technologies, les objectifs pédagogiques et les référentiels curriculaires. Enfin, en plaçant l'enseignant au cœur du processus de transformation pédagogique et en privilégiant l'efficacité des apprentissages plutôt que la seule innovation technologique, ASPID favorise l'engagement des apprenants, la diversification des stratégies pédagogiques et l'amélioration de la qualité des apprentissages (Karsenti, 2019; Thiam, 2018)

Malgré ses contributions, le modèle ASPID présente plusieurs faiblesses. D'une part, il ne s'appuie pas sur une formalisation méthodologique clairement établie, ni sur une validation empirique systématique dans des cadres scientifiques rigoureux, ce qui peut limiter sa robustesse théorique et sa généralisation (Noben et al., 2024). D'autre part, le chevauchement entre certaines catégories peut rendre son interprétation et son application moins aisées pour les praticiens. Par ailleurs, la progression linéaire proposée tend à simplifier des processus d'intégration technopédagogique qui sont en réalité dynamiques, non linéaires et fortement contextualisés. Le modèle accorde également une place limitée aux interactions entre les différents facteurs éducatifs ainsi qu'au rôle actif de l'apprenant. Enfin, son caractère relativement abstrait, associé à l'absence de recommandations opérationnelles précises et à une prise en compte insuffisante des dimensions institutionnelles, organisationnelles et contextuelles, restreint sa mise en œuvre directe dans les pratiques éducatives (Noben et al., 2024)

Le modèle ASPID représente une opportunité intéressante pour la formation initiale et continue des enseignants. Grâce à sa simplicité, il aide à planifier une intégration progressive des technologies et favorise la réflexion sur les pratiques pédagogiques. Il peut également être utilisé comme outil d'accompagnement pour soutenir le développement professionnel des enseignants (Thiam, 2018).

Cependant, certaines contraintes peuvent limiter son utilisation. Une application trop rigide du modèle risque de ne pas tenir compte de la diversité des contextes éducatifs. De plus, les inégalités d'accès aux technologies et les différences de compétences numériques entre les enseignants peuvent freiner sa mise en œuvre. Enfin, l'atteinte des niveaux les plus avancés, notamment celui de l'innovation, peut être difficile, et le processus d'intégration peut parfois connaître des reculs (Karsenti, 2014, 2018)

La matrice SWOT (**Tableau 7**) ci-dessous synthétise l'analyse des principales caractéristiques du modèle

Tableau 7 : Analyse SWOT du modèle ASPIDE

Forces	Faiblesses
• Structure claire et progressive facilitant l'appropriation du modèle. • Outil d'auto-évaluation et de développement professionnel des enseignants. • Approche réflexive intégrant bénéfices et risques du numérique. • Favorise l'alignement entre technologies, pédagogie et apprentissages.	• Validation empirique et fondements méthodologiques limités. • Chevauchement entre certaines catégories. • Vision linéaire de processus souvent complexes et non linéaires. • Faible prise en compte de l'apprenant, des interactions et du contexte institutionnel.
Opportunités	Menaces
• Pertinent pour la formation initiale et continue des enseignants. • Soutient une intégration progressive des technologies. • Encourage la réflexion critique et l'amélioration des pratiques. • Peut servir d'outil d'accompagnement au développement professionnel.	• Risque d'application rigide et décontextualisée. • Inégalités d'accès aux technologies et aux compétences numériques. • Difficulté à atteindre les niveaux avancés d'innovation. • Possibilité de recul ou de stagnation dans le processus d'intégration.

Source : Élaboration de l'auteur à partir de (Karsenti, 2014, 2018)

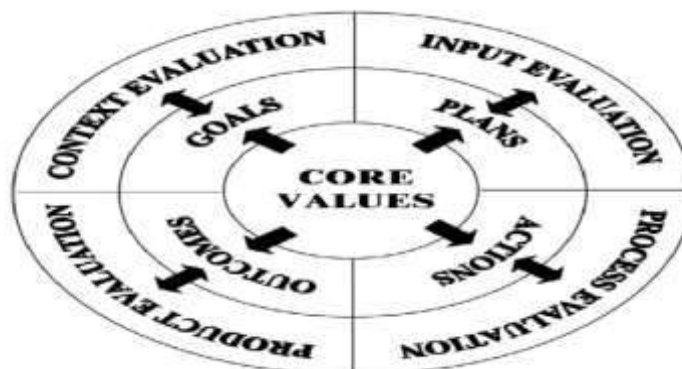
En somme, le modèle ASPID constitue un cadre simple et évolutif pour guider l'intégration des TIC, mais son efficacité dépend de son adaptation au contexte et de l'accompagnement offert aux enseignants.

4.1.4. Le modèle CIPP

Le modèle (Context, Input, Process, Product)CIPP pour son auteur (Stufflebeam, 2003) (Figure 6), se distingue par son approche systémique et formative de l'évaluation, couvrant l'ensemble du cycle de vie d'un programme, depuis l'analyse des besoins jusqu'à l'évaluation des résultats. En intégrant les dimensions contextuelles, les ressources mobilisées, les processus de mise en œuvre et les produits obtenus, il offre une compréhension globale des dispositifs éducatifs et favorise une démarche d'amélioration continue fondée sur la rétroaction et l'aide à la décision (Stufflebeam, 2003; Zhang et al., 2011). Sa flexibilité lui permet d'être mobilisé dans divers contextes d'évaluation, notamment les programmes éducatifs, les politiques publiques et les dispositifs de formation, y compris numériques (Divayana et al., 2005; Stufflebeam, 2003).

Malgré ces atouts, le modèle présente certaines faiblesses et limites. Son caractère relativement général et conceptuel peut compliquer son opérationnalisation lorsqu'il n'est pas associé à des outils méthodologiques complémentaires. De plus, les interactions entre ses différentes dimensions demeurent peu explicitées, ce qui peut engendrer des interprétations variables. Sa mise en œuvre exige également une collecte de données importante ainsi que des compétences méthodologiques, du temps et des ressources conséquentes, ce qui peut représenter un obstacle pour les praticiens moins expérimentés (Esgaiar & Foster, 2019; Stufflebeam, 2003; Zhang et al., 2011)

Figure 6 : le modèle CIPP (Contexte, Intrants, Processus, Produits)



Source : Stufflebeam, (2003,p.7)

En termes d'opportunités, le CIPP constitue un levier stratégique pour renforcer la qualité et le pilotage des dispositifs éducatifs. Sa capacité à soutenir la prise de décision, à promouvoir une culture d'évaluation continue et à s'intégrer aux démarches d'ingénierie pédagogique et d'assurance qualité en fait un cadre particulièrement pertinent dans les environnements éducatifs en évolution constante, notamment numériques (Stufflebeam, 2003; Zhang et al., 2011).

Toutefois, certaines menaces peuvent limiter son efficacité. Une application partielle ou superficielle du modèle peut compromettre la cohérence de l'évaluation et la pertinence des résultats obtenus. De même, sa complexité méthodologique et ses exigences en matière de collecte et d'analyse de données peuvent freiner son adoption dans des contextes où les ressources ou l'expertise en évaluation sont limitées. Enfin, l'absence de directives opérationnelles suffisamment précises peut conduire à des usages hétérogènes et affecter la fiabilité des conclusions (Esgaiar & Foster, 2019; Stufflebeam, 2003; Zhang et al., 2011)

Tableau 8: Analyse SWOT du modèle CIPP

Forces	Faiblesses
• Approche systémique couvrant contexte, ressources, processus et résultats. • Favorise l'amélioration continue et la prise de décision. • Vision globale des dispositifs éducatifs. • Modèle flexible applicable à divers contextes, y compris numériques.	• Modèle général et parfois difficile à opérationnaliser. • Interactions entre dimensions peu explicitées. • Exige une collecte de données importante. • Nécessite du temps, des ressources et des compétences méthodologiques.
Opportunités	Menaces
• Renforcement de la qualité et du pilotage des dispositifs éducatifs. • Soutien aux démarches d'assurance qualité et d'ingénierie pédagogique. • Développement d'une culture d'évaluation continue. • Adaptation aux environnements éducatifs en transformation numérique.	• Risque d'application partielle ou superficielle. • Complexité méthodologique pouvant freiner l'adoption. • Limitation dans les contextes à faibles ressources ou expertise. • Usages hétérogènes liés au manque de directives opérationnelles précises.

Source : *Élaboration de l'auteur à partir (Esgaiar & Foster, 2019; Stufflebeam, 2003; Zhang et al., 2011)*

En somme, le modèle CIPP apparaît comme un cadre d'évaluation robuste et polyvalent, mais son efficacité dépend largement de sa maîtrise méthodologique, de son instrumentation et de son adaptation aux réalités du contexte d'application.

La matrice SWOT (Tableau8) ci-dessous synthétise l'analyse des principales caractéristiques du modèle

4.1.5. Le modèle KIRKPATRICK

Le modèle d'évaluation des formations proposé par Kirkpatrick (1959) , (**Figure7**),constitue un cadre de référence largement mobilisé, reposant sur une structuration en quatre niveaux hiérarchisés : réaction, apprentissage, comportement et résultats(Gilibert & Gillet, 2010).Cette architecture séquentielle permet d'appréhender progressivement les effets d'un dispositif de formation, depuis les perceptions immédiates des apprenants jusqu'aux impacts organisationnels à long terme (Dwikurnaningsih et al., 2022).

Figure7: Le modèle Kirkpatrick



Source : *Adapté de Kirkpatrick Partners. The Kirkpatrick Model. Disponible sur : <https://www.kirkpatrickpartners.com/the-kirkpatrick-model/> (consulté le 12/07/2026)*

Parmi les principales forces du modèle de Kirkpatrick figurent sa simplicité, sa clarté et sa facilité d'utilisation. Grâce à sa structure en quatre niveaux (réaction, apprentissage, comportement et résultats), il offre un cadre d'évaluation facile à comprendre et à appliquer par les praticiens. Cette organisation facilite la planification et le suivi des évaluations dans

différents contextes de formation. Sa large diffusion à l'échelle internationale et son utilisation dans de nombreux travaux de recherche témoignent également de sa pertinence comme outil d'évaluation des dispositifs de formation (Du, 2021; Dwikurnaningsih et al., 2022)

Toutefois, le modèle présente plusieurs faiblesses. D'une part, il repose sur une logique linéaire selon laquelle chaque niveau conduit automatiquement au suivant, une hypothèse dont la validité empirique est souvent remise en question. D'autre part, l'évaluation se concentre fréquemment sur les réactions immédiates des participants, qui restent subjectives et ne permettent pas toujours de mesurer les effets réels de la formation sur le long terme (Gilibert & Gillet, 2010). Le modèle fournit également peu d'indications concernant les méthodes et les indicateurs à utiliser pour évaluer les niveaux supérieurs, notamment ceux relatifs aux comportements et aux résultats, ce qui limite son utilité pour la prise de décision stratégique (Bates, 2004). Enfin, il ne tient pas suffisamment compte de facteurs contextuels tels que l'environnement institutionnel ou les caractéristiques des apprenants, alors que ceux-ci influencent fortement le transfert des acquis de formation (Bates, 2004)

Ces limites ouvrent néanmoins des opportunités d'amélioration. L'intégration de variables contextuelles permettrait d'adapter davantage le modèle aux réalités des environnements d'apprentissage, notamment dans l'enseignement supérieur (Cahapay, 2021). De même, une meilleure explicitation des relations entre les différents niveaux d'évaluation ainsi que l'association du modèle à des approches plus globales et systémiques renforceraient sa capacité explicative. Par ailleurs, la combinaison d'évaluations réalisées immédiatement après la formation (à chaud) et plusieurs mois plus tard (à froid) offrirait une appréciation plus complète de ses effets (Gilibert & Gillet, 2010).

Tableau 9 : Analyse SWOT du modèle Kirkpatrick

Forces	Faiblesses
• Modèle simple, clair et facile à appliquer. • Structure en quatre niveaux facilitant le suivi de l'évaluation. • Large reconnaissance et utilisation dans la recherche et la pratique. • Outil opérationnel pour évaluer les formations.	• Vision linéaire du processus d'apprentissage. • Forte focalisation sur les réactions immédiates des participants. • Peu de directives pour évaluer les comportements et les résultats. • Prise en compte limitée des facteurs contextuels et institutionnels.
Opportunités	Menaces
• Intégration de variables contextuelles pour une évaluation plus complète. • Combinaison avec des modèles systémiques complémentaires. • Développement d'évaluations à chaud et à froid. • Renforcement de l'analyse du transfert des acquis et de l'impact réel des formations.	• Tendance à se limiter aux niveaux les plus faciles à mesurer (réaction et apprentissage). • Risque de simplification excessive des processus de formation. • Faibles preuves empiriques des liens causaux entre les niveaux. • Utilisation mécanique pouvant réduire la pertinence des résultats.

Source : Élaboration de l'auteur à partir de (Cahapay, 2021; Gilibert & Gillet, 2010)

Enfin, plusieurs menaces peuvent limiter l'efficacité du modèle. Dans la pratique, les évaluateurs se concentrent souvent sur les deux premiers niveaux, plus faciles à mesurer, au détriment des changements de comportement et des résultats concrets obtenus après la formation (Cahapay, 2021). De plus, la structure relativement rigide du modèle peut conduire à une vision simplifiée des processus d'apprentissage et de transfert des compétences. L'absence de preuves empiriques solides démontrant les liens de causalité entre les différents niveaux alimente également les critiques concernant sa validité théorique (Cahapay, 2021).

La matrice SWOT (**Tableau 9**) ci-dessus synthétise l'analyse des principales caractéristiques du modèle.

En conclusion, malgré certaines limites conceptuelles et méthodologiques, le modèle de Kirkpatrick demeure une référence importante dans le domaine de l'évaluation de la formation. Sa simplicité et son caractère opérationnel en font un outil utile pour les praticiens. Toutefois, son utilisation gagne à être complétée par une approche critique et contextualisée, ainsi que par l'intégration d'autres modèles plus globaux afin de mieux prendre en compte la complexité des processus de formation

4.2 Élaboration d'un prototype de modèle de synthèse issu de l'analyse comparative

L'analyse comparative des modèles ALBION, MCPN, ASPID, CIPP et Kirkpatrick, fondée sur le cadre conceptuel développé à cette fin (figure présentée dans la section méthodologie), révèle l'existence de deux orientations complémentaires. Les modèles ALBION, MCPN et ASPID privilégient l'étude de l'intégration des technologies dans les pratiques pédagogiques et de leur potentiel de transformation des processus d'enseignement. À l'inverse, les modèles CIPP et Kirkpatrick mettent davantage l'accent sur l'évaluation de la qualité, de l'efficacité et de l'impact des dispositifs de formation. Malgré leurs différences conceptuelles et méthodologiques, l'ensemble de ces modèles contribue à une compréhension globale des enjeux liés à la conception, à la mise en œuvre et à l'évaluation des formations (voir Tableau 10).

Tableau 10 : Analyse comparative des cinq modèles

Modèle	ORIENTATION PRINCIPALE	LOGIQUE	APPORT CLE
ALBION	Intégration des tic	Systémique	Articulation conditions :enseignants ;apprentissage
MCPN	Ingénierie Pédagogique	Cohérence et alignement	Centration sur l'apprenant et cohérence pédagogomerique
ASPID	Transformation des usagers	Progressive et linéaire	Auto positionnement et accompagnement des enseignants
CIPP	Evaluation	Globale et circulaire	Aide à la décision et amélioration continue
KIRCKPATRICK	Evaluation	Hiérarchique en niveaux	Mesure de l'impact des formations

Source : élaboré par l'auteur à partir de l'analyse des modèles (Albion et al., 2015; Cahapay, 2021; Karsenti, 2014; Lafleur, 2022; Stufflebeam, 2003)

Leur analyse comparative met en évidence à la fois des convergences significatives et des spécificités qui traduisent la diversité des approches mobilisées pour appréhender les environnements de formation.

Plusieurs points communs émergent de cette analyse. Tout d'abord, ces modèles proposent une structuration explicite des dimensions pédagogiques, organisationnelles ou évaluatives, facilitant ainsi l'analyse et le pilotage des dispositifs de formation. Ils visent également un objectif partagé : l'amélioration de la qualité de la formation à travers l'innovation pédagogique, l'accompagnement du développement professionnel des acteurs ou encore l'optimisation des processus d'enseignement et d'apprentissage. Enfin, chacun de ces modèles constitue un cadre de référence pouvant être mobilisé à des fins d'analyse, de conception, d'évaluation ou d'aide à la prise de décision.

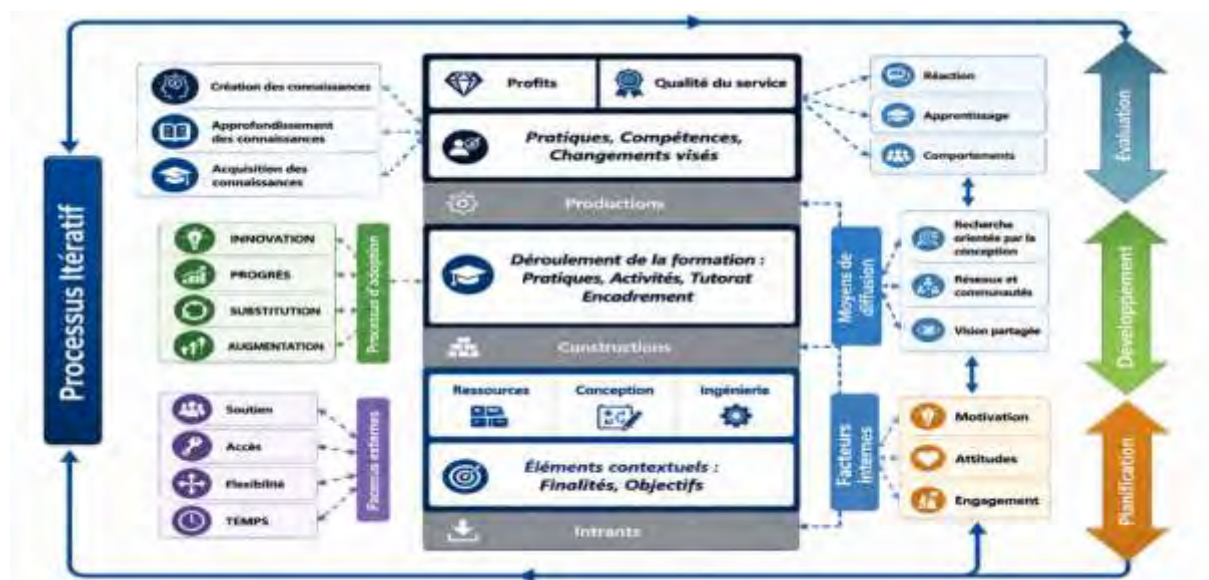
Toutefois, des différences notables apparaissent quant aux dimensions privilégiées. Les modèles ALBION, MCPN et ASPID s'intéressent principalement aux conditions et aux modalités d'intégration des technologies dans les pratiques pédagogiques, alors que les modèles CIPP et Kirkpatrick mettent davantage l'accent sur l'évaluation des dispositifs et de leurs résultats. La prise en compte du contexte varie également selon les modèles. Elle occupe une place centrale dans les modèles ALBION et CIPP, tandis qu'elle demeure moins développée dans le MCPN et relativement marginale dans ASPID et Kirkpatrick. De même, le rôle attribué aux acteurs diffère selon les cadres d'analyse, certains privilégiant les pratiques des formateurs,

d'autres le développement des apprenants ou encore le fonctionnement global du système de formation.

L'analyse révèle également des différences en termes de niveau d'opérationnalisation et de complexité. Certains modèles, tels qu'ASPID et Kirkpatrick, proposent des démarches relativement linéaires et directement applicables, tandis que d'autres, notamment ALBION et CIPP, adoptent une perspective plus systémique intégrant les interactions entre de multiples composantes du dispositif. Cette diversité constitue à la fois une richesse et un défi, chaque modèle offrant un éclairage particulier sur une dimension spécifique du processus de formation. Pris dans leur ensemble, ces modèles offrent ainsi une vision multidimensionnelle des dispositifs éducatifs. Leur complémentarité permet d'aborder simultanément les questions relatives au contexte, à la conception pédagogique, à l'intégration du numérique, au développement professionnel des acteurs et à l'évaluation des effets de la formation. Cependant, aucune de ces approches ne permet, à elle seule, de rendre compte de l'ensemble de la complexité des environnements de formation contemporains. Certaines présentent un caractère simplificateur, tandis que d'autres demeurent relativement abstraites et parfois difficiles à opérationnaliser. De plus, l'absence d'articulation explicite entre ces différents cadres limite leur portée lorsqu'ils sont mobilisés de manière isolée.

Ces constats ont conduit à l'élaboration d'un prototype de modèle de synthèse (**Figure 8**) visant à intégrer les apports complémentaires des modèles étudiés. Fondé sur une approche systémique et itérative, ce prototype combine les dimensions liées au contexte de formation, à la cohérence pédagognumérique, aux processus d'adoption des technologies, au développement professionnel des acteurs et à l'évaluation des résultats. Il cherche ainsi à dépasser les limites des modèles pris individuellement en proposant un cadre intégré permettant d'articuler la conception, la mise en œuvre, l'évaluation et l'amélioration continue des dispositifs de formation.

Figure 8: Prototype d'un Modèle d'intégration des TIC en FCAD



Source : élaboré par l'auteur à partir de l'analyse des modèles (Albion et al., 2015; Cahapay, 2021; Karsenti, 2014; Lafleur, 2022; Stufflebeam, 2003)

L'analyse comparative montre donc que ces modèles doivent être envisagés comme des approches complémentaires plutôt que concurrentes. La combinaison de leurs apports respectifs offre une base théorique solide pour répondre aux exigences actuelles des systèmes éducatifs et aux enjeux liés à l'intégration des TIC dans les dispositifs de formation, tout en fournissant les fondements conceptuels nécessaires à la construction d'un modèle de synthèse plus global et cohérent.

La figure 6 présente le prototype d'un modèle intégré et itératif conçu pour accompagner l'intégration des TIC dans les dispositifs de (FCAD). Ce modèle s'articule autour de cinq composantes interdépendantes : le contexte, la cohérence pédagonumérique, les phases d'adoption du numérique, le développement professionnel et l'évaluation. Ensemble, ces dimensions structurent un processus dynamique visant à assurer la qualité, l'efficacité et l'amélioration continue des dispositifs de formation.

À la base du modèle se trouvent les éléments contextuels, qui regroupent les finalités, les objectifs, les ressources disponibles ainsi que les dimensions liées à la conception et à l'ingénierie de la formation. Ces composantes constituent les intrants du système et orientent les choix pédagogiques et technologiques. Elles soutiennent la cohérence pédagonumérique, laquelle garantit l'alignement entre les objectifs de formation, les activités d'apprentissage, les ressources mobilisées et les technologies utilisées.

Le modèle intègre également les phases d'adoption du numérique, structurées selon quatre niveaux progressifs : Substitution, Augmentation, Progrès et Innovation. Ces phases rendent compte de l'évolution de l'intégration des TIC dans les pratiques pédagogiques et de leur potentiel de transformation des processus d'enseignement et d'apprentissage. Cette progression est influencée par plusieurs facteurs contextuels favorables, notamment le soutien institutionnel, l'accès aux ressources, la flexibilité organisationnelle et le temps accordé à l'appropriation des technologies.

Une autre composante essentielle du prototype concerne le développement professionnel des acteurs. Celui-ci repose sur l'interaction entre des facteurs internes, tels que la motivation, les attitudes et l'engagement, et des mécanismes de soutien et de diffusion des connaissances, notamment la recherche orientée par la conception, les réseaux professionnels, les communautés de pratique et le partage d'une vision commune. Ces interactions contribuent au développement des compétences technopédagogiques nécessaires à une intégration efficace du numérique.

Le prototype comprend également une dimension évaluative fondée sur trois niveaux complémentaires : la réaction des participants, les apprentissages réalisés et les changements de comportements ou de pratiques. Cette évaluation permet de mesurer les effets du dispositif de formation et d'apprécier son impact sur les acteurs. Les résultats obtenus alimentent des mécanismes de rétroaction qui favorisent l'ajustement continu des objectifs, des ressources, des modalités pédagogiques et des stratégies d'intégration du numérique.

Sur le plan structurel, les flèches ascendantes illustrent la progression des acteurs vers les résultats attendus, tandis que les flèches bidirectionnelles représentent les interactions et influences mutuelles entre les composantes du développement professionnel. La boucle périphérique traduit quant à elle le caractère cyclique et évolutif du modèle, fondé sur une logique continue de planification, de mise en œuvre, d'évaluation et d'amélioration.

Ce prototype se distingue par sa capacité à intégrer, au sein d'un cadre unique et cohérent, des dimensions généralement abordées séparément dans les modèles théoriques existants. Il mobilise ainsi les apports du modèle d'Albion pour la prise en compte du contexte de la FCAD, du MCPN pour la cohérence pédagonumérique, d'ASPID pour l'analyse des phases d'adoption de l'innovation, du modèle CIPP pour le pilotage et la régulation des dispositifs, ainsi que du modèle de Kirkpatrick pour l'évaluation des résultats et des effets de la formation.

Comme mentionné dans la partie méthodologique, le prototype proposé a été soumis à une validation exploratoire auprès de quatre experts en technologies éducatives et en formation à distance. La convergence de leurs avis a permis de renforcer la pertinence d'un cadre conceptuel intégré destiné à l'analyse, à l'accompagnement et à l'amélioration des dispositifs de FCAD. Ce cadre sert également de référence pour l'élaboration d'indicateurs de qualité adaptés aux diverses réalités de la FCAD

5. Discussion des résultats

L'analyse SWOT réalisée sur un ensemble de modèles d'intégration des TIC a permis de mettre en évidence leurs principales forces, limites, opportunités et contraintes. Cette démarche analytique a conduit à la conception d'un prototype de modèle synthèse visant à tirer parti des avantages des modèles étudiés tout en dépassant leurs insuffisances.

La présente discussion vise à examiner les résultats issus de l'analyse comparative des modèles étudiés et à les mettre en perspective avec les travaux de la littérature. Elle s'intéresse également au prototype de modèle intégrateur élaboré à partir de cette analyse comparative, en mettant en évidence ses fondements conceptuels, la diversité de ses usages potentiels et son applicabilité dans le contexte de la Formation Continue à Distance (FCAD). L'objectif est ainsi d'évaluer la pertinence de ce prototype et sa valeur ajoutée comme cadre d'intégration pédagogique des TIC.

5.1. De l'analyse comparative à la conception d'un modèle intégrateur pour la FCAD

Au lancement de notre étude, nous avons été confrontés à la difficulté de définir un cadre théorique et méthodologique pertinent. L'exploration initiale de la littérature a révélé une abondance de modèles d'intégration des TIC en formation à distance. Cette diversité nous a conduits à réaliser une analyse documentaire approfondie, guidée par une question centrale : quel(s) modèle(s) serait-il judicieux sur le (s) quel(s) se baser pour l'intégration des TIC en FCAD, en tenant compte des différentes options existantes, des critères à retenir pour effectuer ce choix, et de la possibilité -ou non -de combiner plusieurs modèles, ainsi que de la manière de les articuler.

La synthèse comparative réalisée met en évidence la complémentarité des modèles d'intégration technopédagogique (ALBION, MCPN, ASPID) et des modèles d'évaluation (CIPP, Kirkpatrick), confirmant les travaux qui soulignent qu'aucun cadre unique ne permet d'appréhender l'ensemble des dimensions des dispositifs éducatifs complexes (Frye & Hemmer, 2012; Stufflebeam & Coryn, 2014). Cette complémentarité justifie le recours à une approche intégratrice combinant des perspectives orientées à la fois vers l'intégration des TIC et l'évaluation des dispositifs. Les résultats mettent également en évidence une tension, largement documentée dans la littérature, entre les modèles linéaires, appréciés pour leur simplicité et leur caractère opérationnel, et les modèles systémiques, plus aptes à rendre compte de la complexité des environnements éducatifs (Holton, 1996 ; Stufflebeam, 2003). Alors que les modèles ASPID et Kirkpatrick facilitent la structuration des processus d'intégration et d'évaluation, leur faible prise en compte des interactions contextuelles constitue une limite fréquemment relevée dans les recherches antérieures (Bates, 2004; Yardley et al., 2012). À l'inverse, les modèles ALBION et CIPP accordent une place centrale aux dimensions contextuelles, organisationnelles et pédagogiques, reconnues comme déterminantes dans l'efficacité des dispositifs de formation (Gilibert & Gillet, 2010; Stufflebeam & Coryn, 2014).

De l'autre côté, la distinction opérée entre modèles d'intégration et modèles d'évaluation rejoint les travaux sur l'innovation pédagogique et l'intégration du numérique (Bradbeer et al., 2019). Les modèles comme ASPID, qui décrivent des trajectoires d'intégration allant de l'adoption à l'innovation, mettent en évidence que l'usage des technologies n'entraîne pas automatiquement une amélioration des apprentissages (Karsenti, 2014). Cette perspective est cohérente avec les recherches actuelles qui soulignent la nécessité d'une approche qualitative et réflexive de l'intégration technologique, centrée sur la valeur ajoutée pédagogique plutôt que sur la simple adoption des outils numériques.

Par ailleurs, les convergences identifiées entre les modèles, notamment leur finalité d'amélioration continue et leur utilité pour la prise de décision, rejoignent les fondements théoriques de l'évaluation éducative (Stufflebeam & Coryn, 2014). Toutefois, comme le

soulignent Zhang et al.(2011), l'accroissement de la profondeur analytique s'accompagne souvent d'une complexification de la mise en œuvre, ce qui explique l'intérêt de rechercher un équilibre entre richesse conceptuelle et faisabilité opérationnelle.

Cette analyse doit néanmoins être interprétée à la lumière des limites de l'approche SWOT mobilisée pour comparer les modèles. Bien qu'utile pour structurer la réflexion et identifier les complémentarités entre cadres conceptuels, la SWOT repose en partie sur l'interprétation du chercheur dans l'identification et la catégorisation des facteurs, ce qui peut introduire une certaine subjectivité (Gürel, 2017; Hill & Westbrook, 1997). De plus, l'absence de pondération des critères limite la possibilité de hiérarchiser leur importance relative ou leur influence effective dans le processus d'intégration des TIC (Gürel, 2017; Hill & Westbrook, 1997). Enfin, la frontière entre facteurs internes et externes demeure parfois ambiguë dans le contexte de la formation à distance, où des éléments tels que les ressources technologiques, les compétences des acteurs ou le soutien institutionnel peuvent relever simultanément du dispositif et de son environnement (Helms & Nixon, 2010) . Ces limites n'affectent pas la pertinence de la SWOT comme outil exploratoire et de synthèse, mais invitent à considérer les résultats comme une base de réflexion et non comme une représentation exhaustive ou définitive des modèles analysés.

5.2 Fondements, usages et applicabilité d'un prototype de modèle intégrateur des TIC

Les résultats obtenus permettent d'enrichir les travaux antérieurs portant sur l'intégration des TIC en formation, et plus particulièrement en FCAD. À la lumière de l'analyse comparative réalisée, il apparaît que les modèles existants apportent chacun un éclairage pertinent sur certaines dimensions du processus d'intégration, sans toutefois en couvrir l'ensemble de manière globale. Ce constat nous a conduit à proposer un prototype de modèle synthèse, conçu comme un cadre intégrateur capable d'articuler les différentes approches théoriques et méthodologiques mobilisées dans ce domaine.

L'apport principal de cette recherche réside ainsi dans l'élaboration d'un prototype de modèle d'intégration des TIC en FCAD, construit à partir d'une analyse critique et comparative de cinq modèles retenus pour l'étude. Ce prototype ne se limite pas à juxtaposer les contributions des modèles existants ; il vise plutôt à les mettre en cohérence au sein d'une structure unique permettant de mieux appréhender la complexité du processus d'intégration des TIC.

Les résultats de notre analyse rejoignent les constats formulés dans la littérature présentée dans la partie théorique. En effet, les modèles analysés présentent des caractéristiques communes, notamment une approche clairement définie, une organisation structurée et une dimension procédurale facilitant leur compréhension, leur mise en œuvre et leur classification (Godé-Sanchez, 2008). Ces caractéristiques ont constitué des repères essentiels dans la conception du prototype proposé.

Dans cette perspective, le modèle synthèse élaboré intègre un ensemble de concepts, d'étapes et de composantes jugés indispensables à l'identification d'indicateurs de bonnes pratiques en FCAD. Parmi ces composantes figurent :

- L'adaptation aux spécificités des apprenants adultes et à l'enseignement à distance, inspirée du modèle d'Albion ;
- La cohérence pédago-numérique, mise en avant par le MCPN ;
- Les phases d'adoption de l'innovation issues du modèle ASPID ;
- Le processus de référentialisation proposé par le modèle CIPP ;
- Les niveaux d'évaluation de l'intégration des TIC inspirés du modèle de Kirkpatrick.

L'un des enseignements majeurs de cette recherche concerne l'importance des interactions entre ces différentes composantes. En effet, l'intégration des TIC en FCAD ne peut être comprise à travers une lecture fragmentée ou linéaire. Elle s'inscrit dans une logique systémique où chaque composante influence les autres et contribue à la dynamique globale du dispositif. C'est

pourquoi le prototype a été représenté sous une forme circulaire, afin de traduire visuellement les relations d'interdépendance qui structurent le processus d'intégration.

De notre point de vue, cette approche intégrée constitue une réponse pertinente à la dispersion des modèles actuellement disponibles.

Au lieu de s'appuyer sur plusieurs cadres théoriques parfois difficiles à combiner, le prototype proposé offre un cadre unique et cohérent pour accompagner les acteurs de la FCAD dans la conception, la mise en œuvre et l'évaluation de leurs dispositifs (Archambault & Crippen, 2009). Il vise à guider les concepteurs et les formateurs en leur fournissant des repères pour identifier les pratiques les plus efficaces et les mieux adaptées (Bachy, 2014; Bachy et al., 2010). La littérature converge donc avec notre conclusion sur la nécessité d'une approche intégrée. Plusieurs travaux soulignent la nécessité de recourir à des modèles hybrides combinant différents cadres théoriques afin de mieux rendre compte des processus d'apprentissage, de transfert des acquis et d'impact des formations (Stufflebeam & Coryn, 2014; Zhang et al., 2011). Cette combinaison permet notamment de dépasser les limites associées à l'utilisation isolée de chaque modèle, en articulant les dimensions relatives à la conception pédagogique, à la mise en œuvre des dispositifs et à l'évaluation de leurs effets.

Notre étude s'inscrit donc dans les orientations contemporaines de la recherche en évaluation et en ingénierie pédagogiques, qui privilégient des approches contextualisées, systémiques et intégratives. Elle confirme que l'efficacité des modèles d'intégration des TIC ne repose pas sur leur mobilisation isolée, mais sur leur articulation au sein d'un cadre méthodologique global. Dans le contexte spécifique de la FCAD, le prototype proposé apparaît ainsi comme une piste prometteuse pour accompagner une intégration plus cohérente, réfléchie et adaptée aux exigences des environnements d'apprentissage actuels.

6. Conclusion

Cette étude avait pour objectif d'identifier les modèles les plus pertinents pour soutenir l'intégration des TIC en FCAD des enseignants et d'examiner la possibilité de les articuler au sein d'un cadre cohérent. Les résultats montrent qu'aucun modèle ne permet, à lui seul, de couvrir l'ensemble des dimensions nécessaires à la conception, à la mise en œuvre et à l'évaluation des dispositifs de FCAD. Cette analyse a conduit à l'élaboration d'un prototype intégrateur combinant les apports du modèle ALBION pour le contexte, du MCPN pour la cohérence pédagognumérique, d'ASPID pour les phases d'adoption des TIC, du CIPP pour la référentialisation et la régulation, et de Kirkpatrick pour l'évaluation des effets de la formation. Sur le plan théorique, cette recherche contribue à l'enrichissement conceptuel du champ de l'ingénierie de la FCAD en proposant un cadre de lecture intégrateur qui met en relation des dimensions souvent étudiées séparément. Sur le plan pratique, le prototype constitue un outil d'aide à la décision et à la conception susceptible d'accompagner les responsables de formation, les concepteurs pédagogiques et les formateurs dans le développement, le pilotage et l'amélioration des dispositifs de FCAD.

Toutefois, quelques limites doivent être soulignées. D'une part, les résultats reposent sur une analyse documentaire et sur une démarche SWOT dont la catégorisation comporte une part de subjectivité. D'autre part, le prototype proposé n'a pas fait l'objet d'une validation empirique approfondie. Malgré un premier examen exploratoire réalisé auprès d'un nombre restreint de quatre experts, sa robustesse, son utilité et son applicabilité dans différents contextes de formation restent à confirmer par des recherches empiriques à plus grande échelle.

Ces limites ouvrent plusieurs perspectives de recherche. Il serait notamment pertinent de mettre à l'épreuve le prototype dans différents dispositifs de FCAD afin d'en évaluer la validité et les conditions d'utilisation. Une autre perspective consiste à concevoir et à valider une banque de bonnes pratiques en FCAD, structurée à partir des composantes du prototype. Une telle banque

pourrait soutenir les établissements dans l'identification, le partage et l'amélioration des pratiques efficaces d'intégration du numérique.

Enfin, cette étude apporte une réponse à la question de recherche initiale en montrant que le choix d'un modèle unique apparaît insuffisant pour appréhender la complexité de la FCAD. Les résultats soutiennent plutôt l'intérêt d'une approche intégrée mobilisant des modèles complémentaires. Le prototype proposé constitue ainsi une première réponse théorique et opérationnelle à ce besoin d'articulation et offre un cadre susceptible de guider l'analyse, la conception et l'amélioration des dispositifs de formation continue à distance.

Références :

- (1). Albero, B. (2013). L'analyse de l'activité en sciences de l'éducation : Entre aspirations scientifiques et exigences pragmatiques: *Travail et Apprentissages*, N° 12(2), 94-116. <https://doi.org/10.3917/ta.012.0094>
- (2). Albion, P. R., Tondeur, J., Forkosh-Baruch, A., & Peeraer, J. (2015). Teachers' professional development for ICT integration: Towards a reciprocal relationship between research and practice. *Education and Information Technologies*, 20(4), 655-673. <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9401-9>
- (3). Archambault, L., & Crippen, K. (2009). Examining TPACK Among K-12 Online Distance Educators in the United States. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 71-88.
- (4). Bachy, S. (2014). Un modèle-outil pour représenter le savoir technopédagogique disciplinaire des enseignants. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 30(2), Article 2. <https://doi.org/10.4000/ripes.821>
- (5). Bachy, S., Lebrun, M., & Smidts, D. (2010). Un modèle-outil pour fonder l'évaluation en pédagogie active : Impact d'une formation sur le développement professionnel des enseignants. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 26(1). <https://doi.org/10.4000/ripes.307>
- (6). Basque, J. (2015, mars 5). *Pour de meilleures pratiques d'ingénierie pédagogique en milieu éducatif*.
- (7). Bates, R. (2004). A critical analysis of evaluation practice : The Kirkpatrick model and the principle of beneficence. *Evaluation and Program Planning*, 27(3), 341-347. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2004.04.011>
- (8). Becuwe, H., Roblin, N. P., Tondeur, J., Thys, J., Castelein, E., & Voogt, J. (2017). Conditions for the successful implementation of teacher educator design teams for ICT integration : A Delphi study. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(2), Article 2. <https://doi.org/10.14742/ajet.2789>
- (9). Benzaghta, M. A., Elwalda, A., Mousa, M., Erkan, I., & Rahman, M. (2021). SWOT analysis applications : An integrative literature review. *Journal of Global Business Insights*, 6(1), 55-73. <https://doi.org/10.5038/2640-6489.6.1.1148>
- (10). Bradbeer, C., Mahat, M., Byers, T., & Imms, W. (2019). *A Systematic Review of the Effects of Innovative Learning Environments on Teacher Mind Frames* (Technical Report N° 5/2019). The University of Melbourne.
- (11). Cahapay, M. (2021). Kirkpatrick Model : Its Limitations as Used in Higher Education Evaluation. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.21449/ijate.856143>
- (12). David, A., & Damart, S. (2011). Bernard Roy et l'aide multicritère à la décision. *Revue française de gestion*, 37(214), 15-28. <https://doi.org/10.3166/rfg.214.15-28>
- (13). Depover, C. (2014). *Un modèle d'apprentissage à distance basé sur le partage des connaissances*.

- (14). Desimone, L. M. (2009). Improving Impact Studies of Teachers' Professional Development: Toward Better Conceptualizations and Measures. *Educational Researcher*, 38(3), 181-199. <https://doi.org/10.3102/0013189X08331140>
- (15). Desimone, L. M., & Garet, M. S. (2015). Best Practices in Teachers' Professional Development in the United States. *Psychology, Society, & Education*, 7(3), 252-263. <https://doi.org/10.25115/psye.v7i3.515>
- (16). Divayana, D. G. H., Dantes, N., Arnyana, I. B. P., & Rahayu, W. (2005). EVALUATION OF BLENDED LEARNING PROCESS OF EXPERT SYSTEM COURSE PROGRAM BY USING CSE- UCLA MODEL BASED ON MOBILE TECHNOLOGY. . . Vol., (13).
- (17). Doering, A. H., Hughes, J., & Huffman, D. (2003). Preservice teachers: Are we thinking with technology? *Journal of Computing in Teacher Education*, 35, 342-361.
- (18). Du, J. (2021). Research and Practice of Training Effect Evaluation System Based on Kirkpatrick Model—Taking Teacher Training System of Zhejiang Open University as an Example. *Chinese Studies*, 10(02), 123-146. <https://doi.org/10.4236/chnstd.2021.102009>
- (19). Dwikurnaningsih, Y., Waruwu, M., & Wardani, K. W. (2022). A Combination of Context Input Process Product and Kirkpatrick Evaluation Model to Determine the Effectiveness of E-Training for Principals during COVID-19 Pandemic. *European Journal of Educational Research*, 11(4), 2087-2100.
- (20). Esgaiar, E., & Foster, S. (2019). Implementation of CIPP Model for Quality Evaluation at Zawia University. *International Journal of Applied Linguistics and English Literature*, 8(5), 106. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijalel.v.8n.5p.106>
- (21). Fernandez, S. M. (2013). *Enseigner et apprendre en ligne : Vers un modèle de la navigation sur des sites Web de formation universitaire* [Phdthesis, Université de Strasbourg]. <https://theses.hal.science/tel-00974481>
- (22). Frye, A. W., & Hemmer, P. A. (2012). Program evaluation models and related theories : AMEE Guide No. 67. *Medical Teacher*, 34(5), e288-e299. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.668637>
- (23). Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2000). Critical Inquiry in a Text-Based Environment : Computer Conferencing in Higher Education. *The Internet and Higher Education*, 2(2-3), 87-105. [https://doi.org/10.1016/S1096-7516\(00\)00016-6](https://doi.org/10.1016/S1096-7516(00)00016-6)
- (24). Giere, R. N. (2004). How Models Are Used to Represent Reality. *Philosophy of Science*, 71(5), 742-752. <https://doi.org/10.1086/425063>
- (25). Gilibert, D., & Gillet, I. (2010). Revue des modèles en évaluation de formation : Approches conceptuelles individuelles et sociales. *Pratiques Psychologiques*, 16(3), 217-238. <https://doi.org/10.1016/j.prps.2009.03.006>
- (26). Godé-Sanchez, C. (2008). Les TIC comme leviers du changement organisationnel : Une analyse du cas des Armées américaines en Afghanistan: *Systèmes d'information & management*, Volume 13(1), 7-30. <https://doi.org/10.3917/sim.081.0007>
- (27). Graham, C. R., Borup, J., & Smith, N. B. (2012). Using TPACK as a framework to understand teacher candidates' technology integration decisions. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(6), 530-546. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00472.x>
- (28). Gürel, E. (2017). SWOT ANALYSIS : A THEORETICAL REVIEW. *Journal of International Social Research*, 10(51), 994-1006. <https://doi.org/10.17719/jisr.2017.1832>
- (29). Harris, J. B., Hofer, M. J., Schmidt, D. A., Blanchard, M. R., Grandgenett, N., & Van Olphen, M. (2010). "Grounded" Technology Integration : Instructional Planning Using Curriculum-Based Activity Type Taxonomies. *Revue : Journal of Computing in Teacher Education*, 26(4), 131-139.

- (30). Helms, M. M., & Nixon, J. (2010). Exploring SWOT analysis – where are we now? : A review of academic research from the last decade. *Journal of Strategy and Management*, 3(3), 215-251. <https://doi.org/10.1108/17554251011064837>
- (31). Hill, T., & Westbrook, R. (1997). SWOT analysis : It's time for a product recall. *Long Range Planning*, 30(1), 46-52. [https://doi.org/10.1016/S0024-6301\(96\)00095-7](https://doi.org/10.1016/S0024-6301(96)00095-7)
- (32). Jacquot, T., & Hoffmann, S. (2021). Vers un monde digitalisé de la formation ? : Apports de dispositifs diversifiés et exigences d'utilisation. *Projectics / Proyética / Projectique*, n°29(2), 39-60. <https://doi.org/10.3917/proj.029.0039>
- (33). Karsenti, T. (2014). Le modèle ASPID : Modéliser le processus d'adoption et d'intégration pédagogique des technologies en contexte éducatif. *Formation et profession*, 21(1), 74. <https://doi.org/10.18162/fp.2013.a17>
- (34). Karsenti, T. (2018). Portrait d'enjeux actuels du numérique en pédagogie universitaire : Entre les MOOCs et le e-sport. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 15(1), 5-8. <https://doi.org/10.18162/ritpu-2018-v15n1-01>
- (35). Karsenti, T. (2019). Le numérique en éducation : Pour développer des compétences. In *Le numérique en éducation : Pour développer des compétences*. (Édition originale (Publisher) :)
- (36). Kirschner, P., & Davis, N. (2003). Pedagogic benchmarks for information and communications technology in teacher education. *Technology, Pedagogy and Education*, 12(1), 125-147. <https://doi.org/10.1080/14759390300200149>
- (37). Lafleur, F. (2021). *LES PRATIQUES ÉMERGENTES À PRIVILÉGIER EN CONTEXTE D'ENSEIGNEMENT COMODAL* [Rapport de recherche-action-formation]. Université du Québec.
- (38). Lafleur, F. (2022). Le Modèle de cohérence pédagonumérique comme initiation à l'enseignement à distance à l'université | Pédagogie. *Médiations et médiatisations*, 11(1). <https://pedagogie.quebec.ca/le-tableau/le-modele-de-coherence-pedagonumerique-comme-initiation-lenseignement-distance>
- (39). Lebrun, M. (2011a). Impacts des TIC sur la qualité des apprentissages des étudiants et le développement professionnel des enseignants : Vers une approche systémique. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation(STICEF)*, 18(1), 287-316. <https://doi.org/10.3406/stice.2011.1028>
- (40). Lebrun, M. (2011b). Impacts des TIC sur la qualité des apprentissages des étudiants et le développement professionnel des enseignants : Vers une approche systémique. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, 18(1), 287-316. <https://doi.org/10.3406/stice.2011.1028>
- (41). Lefeuve, G., Garcia, A., & Namolovan, L. (2009). Les indicateurs de développement professionnel. *Questions vives recherches en éducation*, 277-314. <https://doi.org/10.4000/questionsvives.627>
- (42). Legendre, F., Lorgnet, J.-P., & Thibault, F. (2001). Les modèles socio-économiques de microsimulation [Panorama et état des lieux pour la France] : Panorama et état des lieux pour la France. *Recherches et Prévisions*, 66(1), 11-31. <https://doi.org/10.3406/caf.2001.976>
- (43). Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). *Technological Pedagogical Content Knowledge : A Framework for Teacher Knowledge*.
- (44). Noben, N., Rappe, J., & Joris, N. (2024). Modèle d'intégration du numérique en éducation : Création et vérification de l'utilisabilité. *Médiations et médiatisations*, (19). <https://doi.org/10.52358/mm.vi19.376>
- (45). Puyt, R. W., Lie, F. B., & Wilderom, C. P. M. (2023). The origins of SWOT analysis. *Long Range Planning*, 56(3), 102304. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2023.102304>
- (46). Stufflebeam, D. L. (2003). *THE CIPP MODEL FOR EVALUATION*.

- (47). Stufflebeam, D. L., & Coryn,. (2014). *Evaluation Theory, Models, and Applications*.
- (48). Thiam, S. S. (2018). *La formation des formateurs aux technologies éducatives comme vecteur d'amélioration de la qualité de l'offre de formation professionnelle et technique au Sénégal : Cas du Lycée d'enseignement technique et de formation professionnelle de Thiès*. <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/21329>
- (49). Tondeur, J., Aesaert, K., & Braak, J. V. (2017). *De impact van de lerarenopleiding op ICT-competenties van studentleraren*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.28179.48160>
- (50). Tondeur, J., van Braak, J., Siddiq, F., & Scherer, R. (2016). Time for a new approach to prepare future teachers for educational technology use: Its meaning and measurement. *Computers & Education*, 94, 134-150. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.009>
- (51). UNESCO. (2018). *Référentiel UNESCO de compétences TIC pour les enseignants*. Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721>
- (52). VAN DER MAREN, J.-M. (2004). *Methodes_recherche_education* (2e édition). Les Presses de l'Université de Montréal; De Boeck Université. http://classiques.uqac.ca/contemporains/Van_der_Maren_jean-marie/methodes_recherche_education/methodes_recherche_education.pdf
- (53). Willett, G. (1996). Paradigme, théorie, modèle, schéma: Qu'est-ce donc ? *Communication et organisation*, 10. <https://doi.org/10.4000/communicationorganisation.1873>
- (54). Yardley, S., Teunissen, P. W., & Dornan, T. (2012). Experiential learning : AMEE Guide No. 63. *Medical Teacher*, 34(2), e102-e115. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.650741>
- (55). Zhang, G., Zeller, N., Griffith, R., Metcalf, D., Williams, J., Shea, C., & Misulis, K. (2011). *Using the Context, Input, Process, and Product Evaluation Model (CIPP) as a Comprehensive Framework to Guide the Planning, Implementation, and Assessment of Service-learning Programs*.