

La Digitalisation et les Coûts de l'Enseignement Supérieur

Digitalization and the Costs of Higher Education.

- **AUTEUR 1** : SAADAOUI WIAM,
- **AUTEUR 2** : TAHOUR ABDELAZIZ,
- **AUTEUR 3** : CHAHRAMAN Mohcine,

(1): Doctorante, Université Hassan I SETTAT, FEG, MAROC, LRMD.

(2): Enseignant chercheur, université Hassan I SETTAT, FEG, MAROC, LRMD.

(3): Doctorant, Université Hassan I SETTAT, FEG, MAROC, LRMD.



Conflit d'intérêt : L'auteur ne signale aucun conflit d'intérêt.

Pour citer cet article : SAADAOUI .W, TAHOUR .A & CHAHRAMAN .M (2026) «La Digitalisation et les Coûts de l'Enseignement Supérieur »,

IJAME : Volume 02, N° 19 | Pp: 330 – 348.



DOI : 10.5281/zenodo.19679543

Copyright © 2026 – IJAME

RÉSUMÉ :

La digitalisation de l'enseignement supérieur s'impose comme un levier structurant de transformation des modèles pédagogiques, organisationnels et économiques des universités. Si elle est fréquemment associée à des gains d'efficacité et à une amélioration de l'accessibilité, son impact financier demeure ambivalent.

En effet, la transition numérique implique des investissements initiaux significatifs en infrastructures technologiques, en développement de contenus et en renforcement des compétences. Parallèlement, elle offre des opportunités d'optimisation des ressources, de mutualisation des dispositifs et de diversification des sources de revenus. Ainsi, loin de se traduire par une simple réduction des coûts, la digitalisation conduit à une reconfiguration des structures de dépenses et des modèles économiques universitaires, dont les effets dépendent étroitement des choix stratégiques et du degré de maturité numérique des institutions.

MOTS CLÉS Digitalisation de l'enseignement supérieur, Coûts et investissements numériques, E-learning, Modèles économiques universitaires, Innovation pédagogique, Fracture numérique

INTRODUCTION

Le cancer constitue La transformation digitale constitue aujourd'hui l'un des vecteurs majeurs de mutation des systèmes d'enseignement supérieur à l'échelle internationale. Sous l'effet conjugué des avancées technologiques et des contraintes budgétaires croissantes, les universités sont amenées à repenser leurs modes de fonctionnement, leurs pratiques pédagogiques et leurs modèles économiques.

Dans ce contexte, la digitalisation est souvent appréhendée comme un levier d'efficience, susceptible de rationaliser les coûts et d'optimiser l'allocation des ressources. Toutefois, cette vision demeure partielle, dans la mesure où la transition numérique s'accompagne également de coûts significatifs, souvent récurrents, liés à l'acquisition, à la maintenance et à l'évolution des infrastructures technologiques.

Dès lors, la question centrale ne réside pas uniquement dans la capacité de la digitalisation à réduire les coûts, mais dans sa contribution à la création de valeur et à la soutenabilité des modèles économiques universitaires. Cette problématique conduit à interroger la manière dont les institutions d'enseignement supérieur peuvent arbitrer entre investissements numériques et gains d'efficience dans une perspective de long terme.

Souvent présentée comme un levier d'efficacité, de modernisation et d'élargissement de l'accès à l'éducation, la digitalisation est également perçue comme une réponse potentielle aux contraintes budgétaires croissantes auxquelles font face les universités. La massification de l'enseignement supérieur, la pression sur les financements publics, l'exigence accrue de qualité et de performance, ainsi que la concurrence internationale incitent les établissements à repenser leurs modèles économiques. Dans ce contexte, les technologies numériques sont fréquemment associées à des promesses d'économies d'échelle, d'optimisation des ressources et de rationalisation des coûts.

Toutefois, l'impact financier réel de la digitalisation demeure un sujet de débat. Contrairement à une vision parfois simplifiée, la transition numérique ne se traduit pas nécessairement par une réduction immédiate des coûts. Elle implique, au contraire, des investissements initiaux importants, notamment en infrastructures technologiques, en développement de contenus pédagogiques numériques, en formation et accompagnement des personnels, ainsi qu'en cybersécurité et maintenance des systèmes. Ces dépenses sont souvent récurrentes, en raison de l'obsolescence

rapide des technologies et de la nécessité d'une mise à jour continue des dispositifs numériques.

Parallèlement, la digitalisation ouvre de nouvelles perspectives économiques pour les institutions universitaires. Elle favorise la dématérialisation des processus administratifs, la mutualisation et la réutilisation des ressources pédagogiques, ainsi que le développement de dispositifs d'enseignement à distance et hybrides. Elle permet également l'émergence de nouveaux modèles économiques, tels que les formations en ligne certifiantes, les micro-crédits, l'apprentissage tout au long de la vie ou encore les partenariats public-privé avec des acteurs du numérique.

Malgré l'abondance des travaux consacrés à la transformation numérique de l'enseignement supérieur, la question des coûts reste encore insuffisamment explorée de manière globale et intégrée. La littérature existante se concentre souvent sur les dimensions pédagogiques ou technologiques de la digitalisation, tandis que l'analyse économique demeure fragmentée. Il apparaît ainsi nécessaire d'adopter une approche analytique permettant d'examiner simultanément les investissements requis, les économies potentielles et les nouveaux mécanismes de création de valeur associés à la digitalisation.

L'objectif de cet article est dès lors de proposer une analyse synthétique des coûts liés à la digitalisation de l'enseignement supérieur, tout en mettant en lumière les gains d'efficacité et les nouveaux modèles économiques qu'elle engendre. En s'appuyant sur une approche conceptuelle et analytique, cette contribution vise à enrichir la réflexion sur les enjeux économiques de la transformation numérique des universités et à fournir des éléments d'aide à la décision aux responsables institutionnels et aux décideurs publics engagés dans la mise en œuvre de stratégies numériques durables.

Face à cette complexité, il devient impératif d'analyser en profondeur les implications financières de cette transformation. Comment concilier les investissements nécessaires avec la recherche d'une efficacité économique et pédagogique durable ? Cette problématique nous amène à formuler la question de recherche suivante :

Comment la digitalisation de l'enseignement supérieur influence-t-elle la structure des coûts et la création de valeur, et quels sont les leviers pour optimiser cet équilibre financier et pédagogique ?

Pour répondre à cette question centrale, cet article se fixe les objectifs spécifiques suivants :

- 1 **Analyser les catégories de coûts initiaux et récurrents** liés à la mise en œuvre et à la maintenance des infrastructures technologiques, au développement de contenus numériques, à la formation du personnel et à la cybersécurité dans l'enseignement supérieur.
- 2 **Identifier les opportunités d'économies potentielles et d'amélioration de l'efficacité** générées par la digitalisation, notamment à travers les économies d'échelle, l'optimisation des espaces physiques, la réduction des coûts opérationnels et l'accès à de nouvelles sources de revenus.
- 3 **Explorer les nouveaux modèles économiques** émergents dans l'enseignement supérieur digitalisé (modèles freemium, micro-crédits, partenariats public-privé) et les défis associés à la pérennisation d'une digitalisation équitable, de qualité et inclusive.

Cet article est structuré en plusieurs sections. Après cette introduction, la deuxième section présentera le cadre théorique mobilisé pour analyser cette problématique, s'appuyant notamment sur la Théorie des Coûts de Transaction, la Théorie de la Production et des Économies d'Échelle, et la Théorie de l'Innovation et de la Disruption. Les sections suivantes détailleront les coûts initiaux et les investissements nécessaires, les économies potentielles et les gains d'efficacité, ainsi que les nouveaux modèles économiques et les défis.

Enfin, une conclusion synthétisera les principaux résultats et ouvrira des perspectives pour de futures recherches

1 Coûts Initiaux et Investissements Nécessaires

Pour appréhender la complexité de la digitalisation de l'enseignement supérieur et son impact sur les coûts et la création de valeur, cette recherche s'appuie sur une combinaison de cadres théoriques pertinents. Nous mobiliserons principalement la **Théorie des Coûts de Transaction (TCT)**, la **Théorie de la Production et des Économies d'Échelle**, et la **Théorie de l'Innovation et de la Disruption**.

1.1. La Théorie des Coûts de Transaction (TCT)

Développée par Oliver Williamson [16], la Théorie des Coûts de Transaction (TCT) offre un cadre analytique pour comprendre pourquoi les organisations choisissent d'internaliser ou d'externaliser certaines activités. Elle postule que les décisions organisationnelles sont influencées par les coûts

associés à la coordination et à la gestion des échanges, appelés coûts de transaction. Ces coûts incluent les coûts de recherche d'informations, de négociation, de rédaction et de surveillance des contrats, ainsi que les coûts liés à l'opportunisme et à l'incertitude [17].

Dans le contexte de la digitalisation de l'enseignement supérieur, la TCT est particulièrement pertinente pour analyser la structure des coûts. La mise en place de plateformes numériques, de LMS ou d'outils de visioconférence peut réduire certains coûts de transaction, par exemple en facilitant la communication entre étudiants et enseignants (réduction des coûts de recherche et de communication) ou en automatisant des processus administratifs (réduction des coûts de surveillance). Cependant, la digitalisation peut également générer de nouveaux coûts de transaction, tels que les coûts liés à la sélection et à la gestion des fournisseurs de technologies, la négociation des licences logicielles, la surveillance de la conformité aux réglementations sur les données, ou encore la gestion des risques de cybersécurité. L'analyse à travers le prisme de la TCT permettra de mieux comprendre la redistribution des coûts et la complexité des choix stratégiques des institutions universitaires face à la digitalisation.

1.2. La Théorie de la Production et des Économies d'Échelle

La théorie économique de la production et des économies d'échelle est fondamentale pour évaluer le potentiel de réduction des coûts de la digitalisation. Les économies d'échelle se produisent lorsque le coût unitaire de production diminue à mesure que le volume de production augmente. Dans l'enseignement traditionnel, la capacité d'accueil des salles de cours et le nombre d'enseignants limitent la possibilité de réaliser des économies d'échelle significatives [18].

La digitalisation, en particulier à travers le développement des MOOCs et des plateformes d'apprentissage en ligne, modifie radicalement cette dynamique. Une fois le contenu pédagogique numérique développé, le coût marginal d'inscription d'un étudiant supplémentaire devient très faible, voire quasi nul. Cela permet aux institutions d'atteindre un public beaucoup plus large sans augmenter proportionnellement les coûts fixes. Cette théorie aide à expliquer comment la digitalisation peut transformer la structure des coûts de l'enseignement supérieur, en passant d'un modèle où les coûts sont fortement liés au nombre d'étudiants présents physiquement, à un modèle où les coûts fixes initiaux sont élevés mais les coûts variables par étudiant sont minimaux, ouvrant ainsi la voie à des économies d'échelle substantielles et à une accessibilité accrue [19].

1.3. La Théorie de l'Innovation et de la Disruption

La Théorie de l'Innovation Disruptive, popularisée par Clayton Christensen [20], explique comment des innovations, souvent perçues initialement comme inférieures ou marginales, peuvent transformer radicalement un marché en offrant des solutions plus simples, plus accessibles ou moins chères, et finir par supplanter les acteurs établis. La digitalisation de l'enseignement supérieur peut être analysée comme une force disruptive qui remet en question les modèles pédagogiques et économiques traditionnels.

Les plateformes d'e-learning, les MOOCs et les micro-crédits représentent des innovations qui, en rendant l'éducation plus flexible et potentiellement moins coûteuse, peuvent perturber le modèle universitaire classique. Cette théorie permet de comprendre non seulement l'émergence de nouveaux acteurs (plateformes éducatives en ligne, entreprises de EdTech) mais aussi la pression exercée sur les institutions traditionnelles pour innover et s'adapter. Elle met en lumière la nécessité pour les universités de ne pas seulement adopter les technologies, mais de repenser fondamentalement leur offre, leurs processus et leur proposition de valeur pour rester pertinentes dans un paysage éducatif en constante évolution [21].

En combinant ces trois théories, nous pourrions analyser de manière holistique les implications de la digitalisation sur les coûts de l'enseignement supérieur, en identifiant les compromis entre les investissements nécessaires et les gains d'efficacité, tout en comprenant les dynamiques de marché et les pressions concurrentielles induites par cette transformation numérique.

2. Coûts Initiaux et Investissements Nécessaires de la Digitalisation

La transition vers un modèle d'enseignement supérieur digitalisé, bien que prometteuse en termes d'efficacité et d'accessibilité à long terme, exige des investissements initiaux substantiels. Ces coûts ne se limitent pas à l'acquisition de technologies, mais englobent également le développement de contenus, la formation du personnel et la sécurisation des systèmes. Une compréhension approfondie de ces catégories de dépenses est cruciale pour une planification stratégique efficace.

2.1. Infrastructures Technologiques

Les universités doivent investir massivement dans des infrastructures technologiques robustes et évolutives pour soutenir la digitalisation. Cela inclut l'acquisition et la maintenance de serveurs performants, la modernisation des réseaux (fibre optique, Wi-Fi haut débit) pour garantir une

connectivité fiable et rapide, et l'achat de licences logicielles. Parmi ces logiciels, les plateformes de gestion de l'apprentissage (LMS) comme Moodle ou Canvas, les outils de visioconférence (Zoom, Microsoft Teams) et les systèmes de gestion administrative intégrés (ERP) sont devenus indispensables. De plus, l'équipement des salles de classe intelligentes et la mise en place de laboratoires virtuels représentent des postes de dépenses importants. Ces coûts sont souvent récurrents en raison de l'obsolescence rapide des technologies, nécessitant des mises à jour et des remplacements réguliers pour maintenir les systèmes à la pointe [1].

2.2. Développement de Contenus Numériques

La création de ressources pédagogiques adaptées au format numérique est une tâche coûteuse et chronophage. Il ne s'agit pas simplement de transposer des cours existants en ligne, mais de développer des Massive Open Online Courses (MOOCs), des modules interactifs, des simulations, des environnements de réalité virtuelle (RV) ou augmentée (RA), et des outils d'évaluation en ligne. Ce processus requiert des compétences spécialisées en ingénierie pédagogique pour concevoir des expériences d'apprentissage engageantes, en design graphique pour créer des interfaces intuitives, et en développement multimédia pour produire des contenus riches et interactifs. L'externalisation de ces compétences ou le recrutement de personnel qualifié représente un investissement significatif [2].

2.3. Formation et Accompagnement du Personnel

La réussite de la digitalisation dépend largement de l'adhésion et de la compétence du personnel académique et administratif. Des programmes de formation continue sont indispensables pour les enseignants afin qu'ils maîtrisent les outils numériques, adaptent leurs méthodes pédagogiques à l'environnement virtuel et gèrent efficacement les classes virtuelles. De même, le personnel administratif doit être formé à l'utilisation des nouveaux systèmes et à la gestion des données numériques. Ces formations représentent un coût direct (honoraires des formateurs, matériel) et indirect (temps passé par le personnel en formation, impact sur la productivité à court terme) [3]. La résistance au changement peut également entraîner des coûts supplémentaires liés à la gestion du changement et à la communication interne.

2.4. Cybersécurité et Maintenance

Avec la digitalisation croissante des activités universitaires, les enjeux de cybersécurité et de maintenance deviennent centraux. Les institutions doivent investir dans des dispositifs de protection des données, de prévention des cyberattaques et de conformité réglementaire. Par ailleurs, la maintenance des systèmes numériques constitue une dépense récurrente, liée à l'évolution rapide des technologies et à la nécessité de mettre à jour continuellement les infrastructures informatiques.

Ces coûts, souvent sous-estimés, doivent être intégrés dans toute stratégie de digitalisation durable. [4].

3. Économies Potentielles et Gains d'Efficacité

Malgré les investissements initiaux considérables, la digitalisation de l'enseignement supérieur offre des opportunités substantielles de réduction des coûts à long terme et d'amélioration de l'efficacité. Ces gains se manifestent à travers plusieurs mécanismes, transformant la structure opérationnelle et financière des institutions universitaires.

3.1. Économies d'Échelle

L'un des avantages les plus significatifs de la digitalisation réside dans la capacité à générer des économies d'échelle. Les plateformes numériques, et en particulier les Massive Open Online Courses (MOOCs), permettent de diffuser des cours à un nombre très élevé d'étudiants sans augmenter proportionnellement les coûts marginaux. Une fois le contenu pédagogique développé et mis en ligne, le coût par étudiant diminue drastiquement à mesure que le nombre d'inscrits augmente. Cette caractéristique est particulièrement vraie pour l'enseignement à distance, où les ressources pédagogiques peuvent être réutilisées, mises à jour et distribuées à l'échelle mondiale avec une efficacité inégalée. Cela contraste fortement avec l'enseignement traditionnel en présentiel, où chaque étudiant supplémentaire engendre des coûts additionnels liés à l'infrastructure physique et au personnel enseignant [5].

3.2. Optimisation des Espaces Physiques

Le développement de l'enseignement hybride et à distance réduit la dépendance aux infrastructures physiques traditionnelles. Moins de cours en présentiel signifie une pression moindre sur les salles de cours, les amphithéâtres et les bureaux. Cette optimisation peut potentiellement entraîner des

économies substantielles sur les coûts de construction de nouveaux bâtiments, ainsi que sur les dépenses courantes de chauffage, d'électricité, d'eau et de maintenance des installations existantes. Les espaces libérés peuvent être réaffectés à d'autres usages, comme des laboratoires de recherche, des espaces de collaboration innovants ou des services aux étudiants, maximisant ainsi l'utilisation des actifs immobiliers de l'université [6].

3.3. Réduction des Coûts Opérationnels

La digitalisation contribue à la réduction de certains coûts opérationnels à travers la dématérialisation des processus administratifs. Les procédures en ligne, la gestion numérique des dossiers et l'automatisation des tâches permettent de diminuer les dépenses liées au papier, à l'archivage et aux traitements manuels.

Cette transformation favorise également une meilleure allocation des ressources humaines, en permettant au personnel de se concentrer sur des activités à plus forte valeur ajoutée. [7].

3.4. Accès Élargi et Nouveaux Revenus

La digitalisation permet aux institutions d'enseignement supérieur d'atteindre un public d'étudiants beaucoup plus large, au-delà des contraintes géographiques. Cela inclut les étudiants internationaux qui ne peuvent pas se déplacer, les professionnels en activité cherchant à se perfectionner, ou les individus en reconversion. Cette expansion de la portée peut générer de nouvelles sources de revenus significatives. Les frais de scolarité pour les cours en ligne, les certifications professionnelles, les micro-crédits et les partenariats avec des entreprises pour des formations spécifiques constituent des flux financiers additionnels. La capacité à diversifier l'offre éducative et à toucher de nouveaux marchés contribue à la pérennité financière des universités dans un environnement concurrentiel [8].

4. Nouveaux Modèles Économiques et Défis de la Digitalisation

La digitalisation ne se contente pas de modifier les structures de coûts existantes ; elle catalyse également l'émergence de modèles économiques innovants dans l'enseignement supérieur. Cependant, cette transformation s'accompagne de défis significatifs qui nécessitent une gestion attentive pour garantir une transition réussie et équitable.

4.1. Nouveaux Modèles Économiques

L'ère numérique a ouvert la voie à des approches inédites de financement et de prestation de services éducatifs :

- **Modèles Freemium et Certifications Payantes** : De nombreuses plateformes éducatives proposent désormais des cours gratuits (modèle freemium) pour attirer un large public. La monétisation intervient ensuite via des options payantes pour l'obtention de certificats de réussite, de crédits universitaires ou l'accès à des contenus et services premium. Ce modèle permet d'élargir l'accès à l'éducation tout en générant des revenus pour les institutions et les plateformes [9].
- **Micro-crédits et Apprentissage Tout au Long de la Vie** : La digitalisation facilite la modularisation des parcours de formation. Les micro-crédits, ou *micro-credentials*, permettent aux individus d'acquérir des compétences spécifiques et reconnues, souvent en ligne, sans s'engager dans un diplôme complet. Ce modèle répond aux besoins croissants de formation continue, de reconversion professionnelle et d'amélioration des compétences (*upskilling* et *reskilling*) tout au long de la vie, ouvrant de nouveaux marchés pour les universités et les prestataires de formation [10].
- **Partenariats Public-Privé** : Les collaborations entre les institutions d'enseignement supérieur et les entreprises technologiques ou les acteurs de l'e-learning se multiplient. Ces partenariats peuvent apporter des financements, des expertises technologiques, des plateformes et une visibilité accrue aux universités, en échange de co-développement de programmes, de recherche appliquée ou d'accès à des talents. Ces alliances stratégiques sont cruciales pour l'innovation et le développement de solutions éducatives de pointe [11].

4.2. Défis

Malgré les opportunités, la digitalisation de l'enseignement supérieur est confrontée à plusieurs défis majeurs :

- **Coûts Cachés et Obsolescence** : Les investissements technologiques initiaux sont souvent suivis de coûts cachés importants liés aux mises à jour logicielles et matérielles constantes, à la maintenance des systèmes et au support technique. L'obsolescence rapide des technologies peut annuler les économies réalisées, exigeant une planification financière à

long terme et une gestion proactive du cycle de vie des équipements et logiciels [12].

- **Qualité Pédagogique et Engagement** : Assurer une qualité pédagogique équivalente, voire supérieure, à l'enseignement en présentiel est un défi constant. Le maintien de l'engagement des étudiants à distance, la prévention de l'isolement et la promotion d'interactions significatives nécessitent des stratégies pédagogiques innovantes, des outils collaboratifs efficaces et un accompagnement renforcé des étudiants et des enseignants. Ces efforts peuvent générer des coûts supplémentaires en termes de développement professionnel et de ressources humaines [13].
- **Fracture Numérique et Équité** : La digitalisation risque d'accentuer les inégalités si tous les étudiants n'ont pas un accès égal aux équipements informatiques, à une connexion internet fiable et aux compétences numériques de base. Les institutions ont la responsabilité d'investir dans des solutions pour réduire cette fracture, par exemple en fournissant du matériel subventionné, des accès internet gratuits ou des programmes de formation aux compétences numériques, afin de garantir l'équité d'accès à l'éducation [14].
- **Résistance au Changement** : L'adoption des outils et des méthodes numériques peut rencontrer une résistance significative de la part des enseignants, du personnel administratif et même des étudiants. Cette résistance peut être due à un manque de formation, à des préoccupations concernant la charge de travail supplémentaire, ou à une préférence pour les méthodes traditionnelles. Une gestion du changement efficace, incluant une communication transparente, une formation adéquate et un soutien continu, est essentielle pour surmonter ces obstacles et favoriser une adoption réussie [15].

4.3. Discussion

Les résultats de cette analyse confirment que la digitalisation ne constitue pas un simple instrument de réduction des coûts, mais un processus complexe de transformation des structures économiques universitaires. Elle induit un déplacement des centres de coûts, caractérisé par une diminution relative des charges opérationnelles traditionnelles et une augmentation des dépenses liées aux technologies, à la maintenance et à la sécurisation des systèmes.

Cette dynamique met en évidence le caractère non automatique des gains d'efficacité associés au numérique. En l'absence d'une intégration stratégique et cohérente des dispositifs digitaux, les

économies attendues peuvent être neutralisées par des coûts cachés, notamment ceux liés à l'obsolescence technologique et à la gestion du changement.

Par ailleurs, la digitalisation favorise l'émergence de modèles économiques hybrides, reposant sur la diversification des sources de revenus et l'extension des publics cibles. Toutefois, ces évolutions soulèvent des enjeux critiques en matière d'équité, de qualité pédagogique et de gouvernance, invitant à dépasser une approche strictement économique au profit d'une analyse multidimensionnelle de la transformation digitale.

Les résultats de cette analyse mettent en évidence le caractère ambivalent de la digitalisation de l'enseignement supérieur du point de vue économique. Contrairement à une vision technodéterministe qui associe systématiquement le numérique à une réduction des coûts, la transformation digitale apparaît davantage comme un **processus de reconfiguration des structures de dépenses** que comme un mécanisme de diminution immédiate des charges institutionnelles. Cette observation rejoint les travaux qui soulignent que la digitalisation génère simultanément des coûts supplémentaires et des opportunités d'efficacité, dont les effets varient selon les contextes institutionnels, les stratégies adoptées et le degré de maturité numérique des universités.

D'un côté, l'analyse confirme que les **investissements initiaux** liés aux infrastructures technologiques, au développement des contenus numériques, à la formation du personnel et à la cybersécurité constituent des postes de dépenses lourds et souvent récurrents. Ces coûts tendent à s'inscrire dans la durée en raison de l'obsolescence rapide des technologies et de la nécessité d'une mise à niveau continue des compétences. À cet égard, la digitalisation ne peut être appréhendée comme un projet ponctuel, mais plutôt comme un **engagement stratégique de long terme**, impliquant des arbitrages budgétaires permanents. Cette dynamique peut fragiliser les établissements disposant de ressources financières limitées, en particulier dans les systèmes d'enseignement supérieur fortement dépendants du financement public.

D'un autre côté, les résultats soulignent que la digitalisation ouvre des **perspectives réelles d'efficacité économique**, notamment à travers les économies d'échelle permises par l'enseignement à distance, la rationalisation des espaces physiques et l'automatisation des processus administratifs. Ces gains potentiels restent toutefois conditionnés à une utilisation

stratégique des outils numériques. En l'absence d'une gouvernance claire et d'une intégration cohérente du numérique dans les modèles organisationnels, les économies attendues peuvent être partiellement, voire totalement, neutralisées par les coûts de maintenance, de support technique et d'accompagnement pédagogique. La digitalisation apparaît ainsi comme un levier d'optimisation **non automatique**, dont les bénéfices dépendent fortement des choix managériaux et institutionnels.

Par ailleurs, cette étude met en lumière l'émergence de **nouveaux modèles économiques universitaires** favorisés par la digitalisation, tels que les certifications en ligne, les micro-crédits, la formation tout au long de la vie et les partenariats public-privé. Ces modèles constituent des opportunités de diversification des sources de revenus, particulièrement dans un contexte de contraintes budgétaires accrues. Néanmoins, leur développement soulève des interrogations quant à la mission fondamentale de l'université, à la marchandisation potentielle du savoir et à l'équilibre entre logiques économiques et exigences académiques. La recherche de rentabilité ne peut se faire au détriment de la qualité pédagogique, de l'autonomie universitaire et de l'égalité d'accès à l'enseignement supérieur.

La discussion met également en évidence des **enjeux sociaux et organisationnels majeurs**, notamment en matière d'équité et de fracture numérique. Si la digitalisation permet d'élargir l'accès à l'enseignement supérieur, elle risque simultanément d'exacerber les inégalités entre les étudiants disposant de ressources technologiques suffisantes et ceux qui en sont privés. Les coûts associés à la réduction de cette fracture — fourniture d'équipements, accès subventionné à Internet, accompagnement pédagogique renforcé — doivent être intégrés dans toute évaluation économique du numérique. Ignorer ces dimensions reviendrait à sous-estimer le coût réel de la digitalisation et à compromettre les objectifs d'inclusion et de justice sociale.

Enfin, la résistance au changement observée chez certains enseignants et personnels administratifs souligne que la transformation numérique ne relève pas uniquement d'une question technologique ou financière, mais également d'un **processus de changement organisationnel et culturel**. Les coûts liés à la gestion du changement, à la communication et à l'appropriation des outils numériques sont souvent invisibles dans les analyses budgétaires, alors qu'ils jouent un rôle déterminant dans la réussite ou l'échec des stratégies de digitalisation. À ce titre, une approche

strictement comptable de la digitalisation apparaît insuffisante pour appréhender l'ensemble de ses impacts.

En synthèse, la digitalisation de l'enseignement supérieur doit être comprise comme un **investissement stratégique complexe**, générateur à la fois de coûts, d'opportunités économiques et de transformations structurelles profondes. L'enjeu pour les universités n'est pas de savoir si le numérique permet de réduire les coûts, mais plutôt **comment il peut être mobilisé pour créer une valeur durable**, conciliant soutenabilité financière, qualité pédagogique et équité d'accès. Cette perspective invite à dépasser les discours simplificateurs sur le numérique pour adopter une analyse plus nuancée, intégrant les dimensions économiques, organisationnelles et sociales de la transformation digitale universitaire.

Conclusion

La digitalisation de l'enseignement supérieur est un phénomène complexe et multidimensionnel, caractérisé par une dynamique constante entre des investissements initiaux significatifs et des promesses de gains d'efficacité et de création de valeur à long terme. Comme l'a démontré cette analyse, la pandémie de COVID-19 a agi comme un catalyseur puissant, accélérant une transformation qui était déjà en cours, mais qui se heurtait à des inerties structurelles et culturelles. Les institutions universitaires ont été contraintes d'adopter massivement les technologies numériques, redéfinissant ainsi leurs modèles pédagogiques, administratifs et organisationnels.

Les cadres théoriques mobilisés – la Théorie des Coûts de Transaction, la Théorie de la Production et des Économies d'Échelle, et la Théorie de l'Innovation et de la Disruption – ont permis de décrypter cette complexité. La TCT a mis en lumière la redistribution des coûts, montrant que si la digitalisation peut réduire certains coûts de coordination, elle en génère de nouveaux liés à la gestion technologique et à la cybersécurité. La théorie des économies d'échelle a expliqué comment les plateformes numériques, notamment les MOOCs, peuvent transformer la production éducative en réduisant drastiquement les coûts marginaux par étudiant. Enfin, la théorie de l'innovation disruptive a souligné la pression exercée sur les modèles traditionnels et l'émergence de nouvelles offres éducatives.

En termes d'implications managériales et pédagogiques, il est clair que la réussite de la digitalisation ne se mesure pas uniquement par l'adoption d'outils, mais par une approche stratégique et holistique. Cela implique une planification rigoureuse des investissements, une formation continue et un accompagnement du personnel, ainsi qu'une attention constante à la qualité pédagogique et à l'équité d'accès. Les institutions doivent naviguer entre les opportunités d'économies et de nouveaux revenus, et les défis persistants tels que les coûts cachés, l'obsolescence technologique, la fracture numérique et la résistance au changement.

Perspectives de Recherche : Cette étude ouvre plusieurs pistes pour de futures recherches. Il serait pertinent d'approfondir l'analyse quantitative des coûts cachés de la digitalisation sur le long terme, d'évaluer l'impact réel de la digitalisation sur la qualité pédagogique et l'engagement des étudiants, et d'explorer des stratégies innovantes pour réduire la fracture numérique dans différents contextes géographiques et socio-économiques. Une étude comparative des modèles économiques adoptés

par les universités face à la digitalisation pourrait également fournir des insights précieux pour les décideurs.

Références

- Référence à une publication de revue :

- [1] Bates, A. W. (2019). *Teaching in a Digital Age: Guidelines for designing teaching and learning*. Tony Bates Associates Ltd. <https://pressbooks.bccampus.ca/teachinginadigitalagev2/>
- [2] Conole, G. (2013). *Designing for Learning in an Open World*. Springer Science & Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8517-0>
- [3] Salmon, G. (2011). *E-moderating: The Key to Teaching and Learning Online*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203816684>
- [4] UNESCO. (2020). *Education in a post-COVID world: Nine ideas for public action*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373717>
- [5] Hollands, F. M., & Tirthali, D. (2014). *MOOCs: Expectations and Reality*. Center for Benefit-Cost Studies of Education, Teachers College, Columbia University. <https://cbcse.org/publications/moocs-expectations-and-reality/>
- [6] OECD. (2021). *The Future of Higher Education in a Post-Pandemic World*. <https://doi.org/10.1787/6ff082ac-en>
- [7] Selwyn, N. (2016). *Education and Technology: Key Issues and Debates*. Bloomsbury Publishing. <https://www.bloomsbury.com/uk/education-and-technology-9781474263351/>
- [8] Altbach, P. G., & de Wit, H. (2020). *Postpandemic Outlook for Higher Education is Bleak but the Future is Not All Bad*. International Higher Education. <https://doi.org/10.36197/IHE.2020.102.02>
- [9] Yuan, L., & Powell, S. (2013). *MOOCs and Open Education: Implications for Higher Education*. CETIS White Paper. <http://publications.cetis.ac.uk/2013/667>
- [10] European Commission. (2020). *A European approach to micro-credentials*. <https://education.ec.europa.eu/education-levels/higher-education/micro-credentials>
- [11] Kim, J. (2020). *Learning Innovation and the Future of Higher Education*. Johns Hopkins University Press. <https://doi.org/10.1353/book.72310>

- [12] Weller, M. (2020). *25 Years of Ed Tech*. Athabasca University Press. <https://doi.org/10.15215/aupress/9781771993050.01>
- [13] Garrison, D. R., & Kanuka, H. (2004). *Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education*. The Internet and Higher Education. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2004.02.001>
- [14] Warschauer, M. (2004). *Technology and Social Inclusion: Rethinking the Digital Divide*. MIT Press. <https://mitpress.mit.edu/9780262731744/technology-and-social-inclusion/>
- [15] Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations*. Free Press. <https://www.simonandschuster.com/books/Diffusion-of-Innovations-5th-Edition/Everett-M-Rogers/9780743222099>
- [16] Williamson, O. E. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism*. Free Press. <https://www.simonandschuster.com/books/Economic-Institutions-of-Capitalism/Oliver-E-Williamson/9780029348215>
- [17] Coase, R. H. (1937). *The Nature of the Firm*. Economica. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0335.1937.tb00002.x>
- [18] Baumol, W. J., & Bowen, W. G. (1966). *Performing Arts, The Economic Dilemma: A Study of Problems Common to Theater, Opera, Music, and Dance*. Twentieth Century Fund. <https://doi.org/10.2307/2552251>
- [19] Bowen, W. G. (2013). *Higher Education in the Digital Age*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.1515/9781400847204>
- [20] Christensen, C. M. (1997). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Harvard Business Review Press. <https://hbr.org/books/innovators-dilemma>
- [21] Christensen, C. M., & Eyring, H. J. (2011). *The Innovative University: Changing the DNA of Higher Education from the Inside Out*. Jossey-Bass. <https://www.wiley.com/en-us/The+Innovative+University%3A+Changing+the+DNA+of+Higher+Education+from+the+Inside+Out-p-9781118063484>
- Akpen, C. N. (2024). Impact of online learning on student's performance and engagement: A systematic review. *Discover Education*. <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00253-0>
- Al-Shaer, N. E. M., et al. (2025). Digital transformation in higher education for achieving resilience

- and administrative efficiency. *Frontiers in Human Dynamics*.
- Antonopoulou, K., Begkos, C., & Zhu, Z. (2023). Staying afloat amidst extreme uncertainty: A case study of digital transformation in Higher Education. *Technological Forecasting and Social Change*, 192, 122603. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122603>
- Camilleri, M. A. (2022). A cost-benefit analysis on the use of remote learning in higher education. *ACM International Conference Proceedings*.
- Council of the European Union. (2022). *Council Recommendation of 16 June 2022 on a European approach to micro-credentials for lifelong learning and employability (2022/C 243/02)*. *Official Journal of the European Union*.
- Fernández-Batanero, J. M., Román-Graván, P., Reyes-Rebollo, M. M., & Montenegro-Rueda, M. (2022). Online education in higher education: Emerging solutions in crisis contexts. *Heliyon*, 8(...), e.... <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.....>
- Global University Associations Forum (GUAF). (2024). *Similarities and differences in the digital transformation of higher education (GUAF/SPHERE report)*. European University Association.
- Ha, N. T. N., et al. (2025). Micro-credentials in higher education: Perceived benefits and challenges. *Studies in Higher Education*.
- Meng, W. (2024). A systematic review of the effectiveness of online learning in higher education during COVID-19. *Frontiers in Education*. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1334153>
- OECD. (2021). *OECD Digital Education Outlook 2021: Pushing the frontiers with AI, blockchain and robots*. OECD Publishing.
- OECD. (2023). *Shaping digital education: Enabling factors for quality, equity and efficiency*. OECD Publishing.
- OECD. (2023). *Micro-credentials for lifelong learning and employability: Uses and possibilities (Education Policy Perspectives No. 66)*. OECD Publishing.
- OECD. (2023). *Digital equity and inclusion in education*. OECD Publishing.
- OECD. (n.d.). *Digital divide in education*. OECD.
- Orman, R., & colleagues. (2023). *Micro-credentials and reflections on higher education*. Higher Education, Skills and Work-Based Learning / HEED (PDF).
- Pedraja-Rejas, L., et al. (2023). *Online learning and experiences in higher education during*

COVID-19. *Sustainability*, 15(21), 15583. <https://doi.org/10.3390/su152115583>

- **Référence à un livre:**

Pirkkalainen, H., et al. (2023). How might micro-credentials influence institutions and credentials ecosystems? *Educational Review*.

Sophos. (2023). The state of ransomware in education 2023 (press release / findings summary).

UNESCO. (2022). Towards a common definition of micro-credentials. UNESCO.

UNESCO. (2022). Short courses, micro-credentials, and flexible learning pathways in higher education. UNESCO.

UNESCO. (2025). Micro-credentials: An important part of a bigger ecosystem. UNESCO.

EDUCAUSE. (2024). Top 10 IT issues, technologies, and trends (2024). EDUCAUSE.

EDUCAUSE. (2024). 2024 EDUCAUSE Horizon Report: Cybersecurity and privacy edition.

EDUCAUSE.

- **Référence à une source web:**

OECD. (2023). *OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an effective digital education ecosystem*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>

Nazyrova, A., Miłosz, M., Bekmanova, G., Omarbekova, A., Aimicheva, G., & Kadyr, Y. (2025). The digital transformation of higher education in the context of an AI-driven future. *Sustainability*, 17(22), 9927. <https://doi.org/10.3390/su17229927>

Fernández, A., Gómez, B., Binjaku, K., & Kajo Meçe, E. (2023). Digital transformation initiatives in higher education institutions: A multivocal literature review. *Education and Information Technologies*, 28, 12351–12382. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11544-0>

Carmo, J. E. S., Lacerda, D. P., Klingenberg, C. O., & Piran, F. A. S. (2025). Digital transformation in the management of higher education institutions. *Sustainable Futures*, 9, 100692. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.100692>