Revue Internationale du Chercheur
ISSN: 2726-5889
Volume 6 : Numéro 3

Pratiques pédagogiques et intégration des technologies dans le processus de titulariat et de délibération des cotes en milieu scolaire secondaire de la ville de Bukavu

Pedagogical practices and technology integration in the grade management and deliberation process in secondary schools in the city of Bukavu

Issa, TASHO KASONGO
Enseignant chercheur
Département d'Informatique de Gestion
Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu
Unité de Recherche en Technologie de l'Information et de la Communication
République Démocratique du Congo

Job, MURHEGA MASHANDA
Enseignant chercheur
Département de Psycho-pédagogie
Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu
Unité de Recherche en Technologie de l'Information et de la Communication
République Démocratique du Congo

Expédit, SINDANO WA KITWANGA
Enseignant chercheur
Département d'Informatique de Gestion
Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu
Unité de Recherche en Technologie de l'Information et de la Communication
République Démocratique du Congo

Date de soumission : 28/07/2025

Date d'acceptation : 01/09/2025

Pour citer cet article :

TASHO KASONGO. I. & al. (2025) «Pratiques pédagogiques et intégration des technologies dans le processus de titulariat et de délibération des cotes en milieu scolaire secondaire de la ville de Bukavu », Revue Internationale du chercheur «Volume 6 : Numéro 3 » pp : 758 -791

Résumé
Dans les écoles secondaires de Bukavu, la numérisation de la gestion et de la délibération des cotes progresse lentement. Une enquête menée auprès de 446 enseignants révèle que la calculatrice demeure l'outil central pour 86,77 % d'entre eux, tandis qu'à peine un tiers a amorcé une transition vers la délibération assistée par ordinateur. Parmi ces derniers, 17,26 % utilisent une application mobile, 13,23 % le tableur Excel, 2,69 % un logiciel de gestion des cotes et seulement 0,22 % une plateforme en ligne. Ces chiffres traduisent une adoption sélective, marquée par de fortes inégalités et une prédominance des méthodes traditionnelles. L'analyse statistique (tests d'association et régression logistique) met en évidence un paradoxe : la présence de laboratoires informatiques ne favorise pas nécessairement l'usage, alors que la simplicité et l'accessibilité d'outils légers encouragent davantage leur adoption. Face à ces constats, l'étude recommande un modèle hybride alliant mini-formations pratiques, kits solaires mutualisables et enseignants référents, afin de renforcer l'efficacité, la transparence et la durabilité des pratiques de titulariat et d'améliorer la gouvernance scolaire dans un contexte marqué par des contraintes matérielles et organisationnelles.

Mots clés :
Adoption numérique, Délibération des cotes, Pratiques enseignantes, Gouvernance scolaire, Modèle hybride

Abstract
In secondary schools in Bukavu, the digitization of grade management and deliberation is progressing slowly. A survey conducted among 446 teachers shows that the calculator remains the central tool for 86.77% of them, while only about one-third have initiated a transition to computer-assisted deliberation. Among these, 17.26% use a mobile application, 13.23% rely on Excel spreadsheets, 2.69% use grade management software, and only 0.22% employ an online platform. These figures reflect a selective and uneven adoption, with traditional methods still prevailing. Statistical analysis (association tests and logistic regression) highlights a paradox: the presence of computer laboratories does not necessarily promote usage, whereas the simplicity and accessibility of lightweight tools appear to encourage adoption. In response to these findings, the study proposes a hybrid model combining targeted short training, shared solar-powered kits, and the designation of digital reference teachers. This approach aims to strengthen efficiency, transparency, and sustainability in class titular roles, while improving school governance in a context marked by persistent material and organizational constraints.

Keywords :
Digital adoption, Grade deliberation, Teacher practices, Educational governance, Hybrid model

Introduction

Dans la ville de Bukavu, souvent confrontée à des instabilités sociales et sécuritaires, l'école reste un espace stratégique de résilience. Toutefois, malgré les efforts politiques affichés en faveur de la modernisation éducative, la mise en place d'outils numériques dans les écoles secondaires reste très limitée (UNESCO, 2022 ; Voulgre & Béziat, 2019). Les obstacles sont nombreux : conflits armés récurrents, réseau électrique instable, connectivité Internet très faible (moins de 2 % des ménages connectés selon l'UNICEF, 2023b), insuffisance budgetaire des moyens financiers, technologiques et humains alloués au numérique en RDC (MADJIDI A. & BAYUBASIRE ISHINGWA A., 2020), sans oublier le coût prohibitif des équipements.

Dans ce contexte, les enseignants bricolent avec les moyens du bord : registres papier, calculs manuels, retards dans la transmission des cotes. Ces pratiques, souvent sources de tensions internes, nuisent à la fiabilité du système de délibération. Or, comme le rappellent Ertmer et Ottenbreit-Leftwich (2010), les infrastructures seules ne suffisent pas : la réussite d'une transition numérique dépend aussi des compétences, des motivations et du soutien dont disposent les enseignants.

Malheureusement, à Bukavu, les politiques locales d'accompagnement pédagogique restent quasi inexistantes. Les rares initiatives souffrent d'un manque de coordination, de suivi et de financement adapté. Il est aussi important de signaler qu'à Bukavu, la transformation numérique du système éducatif se heurte à une double réalité : le manque de moyens techniques et les effets persistants d'un contexte sécuritaire dégradé. Les écoles secondaires peinent à mettre en place une gestion fiable et équitable des cotes, faute d'infrastructures, de connectivité, et de formation suffisante (Gadio, 2010).

Pourtant, les outils numériques offrent des perspectives intéressantes : automatisation des calculs, transparence dans les résultats, sécurisation des données (Tondeur et al., 2017 ; Howard, 2011). Encore faut-il que ces technologies soient comprises, maîtrisées et perçues comme utiles par les enseignants. À Bukavu, ces conditions sont rarement réunies.

La littérature insiste sur le rôle crucial de la perception dans l'adoption technologique (Zhou et al., 2021). Si un enseignant juge l'outil complexe ou peu pertinent, son intégration sera compromise. Ce constat est encore plus vrai dans des zones en crise, où la marge de manœuvre est étroite et les ressources limitées. À ce jour, très peu d'études ont exploré en profondeur ces dynamiques dans le contexte congolais.

C'est dans ce paysage complexe, mais porteur d'opportunités, que s'inscrit cette étude pour mieux comprendre les pratiques actuelles de gestion des cotes et d'identifier les leviers concrets d'une intégration technologique progressive.

Cette étude explore comment les enseignants du secondaire à Bukavu intègrent (ou non) les outils numériques dans la gestion et la délibération des cotes scolaires (GDCS). À partir d'une enquête auprès de 446 enseignants, elle analyse l'influence du parcours académique, de l'expérience, du titulariat et des disciplines sur l'usage réel des technologies (Lawless & Pellegrino, 2007 ; Mishra & Koehler, 2006). Elle tient compte des dynamiques collaboratives internes, des équipements disponibles et des outils employés (Excel, DAO, logiciels spécialisés). Au-delà du constat, l'étude propose des pistes concrètes, organisationnelles et pédagogiques, pour renforcer des pratiques plus efficaces et transparentes (Perraton, 2010 ; Voogt & Roblin, 2012).

Dès lors, cette recherche s'articule autour de cette question fondamentale :

Quels sont les freins spécifiques à l'intégration des technologies numériques dans la gestion et la délibération des cotes dans les écoles secondaires de Bukavu, et dans quelles conditions ces outils peuvent-ils réellement contribuer à améliorer la gouvernance scolaire, malgré les contraintes matérielles et humaines ?

De cette question principale, nous avons structuré notre étude autour des questions de recherche (QR) suivantes :

QR1. Dans quelle mesure le parcours académique et professionnel des enseignants influence-t-il l'adoption des outils numériques dans la GDCS à Bukavu ?

QR2. Quels sont les principaux obstacles (techniques, institutionnels et personnels) à l'intégration des outils numériques dans la gestion des cotes scolaires à Bukavu ?

QR3. Quels leviers (formation, collaboration entre pairs, soutien institutionnel) peuvent favoriser une appropriation durable des outils numériques par les enseignants dans les écoles secondaires de Bukavu ?

Afin d'apporter des réponses à ces interrogations, les hypothèses suivantes sont formulées :

H1 : Les enseignants ayant suivi une formation universitaire en informatique ou en sciences STEM (Physique, Biologie, ...) adoptent plus facilement les outils numériques de gestion des cotes que ceux issus d'autres disciplines (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010).

H2 : Les enseignants confrontés à un faible accès aux équipements numériques, à une instabilité électrique ou à une absence de formation expriment des résistances plus marquées à l'intégration des technologies numériques (Redecker, 2017 ; Selwyn, 2016).

H3. Les enseignants qui échangent avec leurs collègues et qui ont reçu une formation sont plus susceptibles d'utiliser des outils numériques dans la gestion des cotes (Venkatesh et al. , 2003).

En somme, cette recherche propose de jeter un éclairage inédit sur les freins et les leviers de l'adoption numérique à Bukavu, afin d'ouvrir des pistes concrètes et adaptées pour renforcer la gouvernance scolaire dans un environnement fragile mais en quête de solutions durables.

Hormis l'introduction et la conclusion, cet article est subdivisé en cinq parties à savoir : le cadre théorique, la méthodologie, les résultats, la discussion des résultats et recommandations.

1. Cadre théorique

Cette section présente les ancrages théoriques qui fondent l'analyse des pratiques numériques des enseignants dans la gestion et la délibération des côtes, en s'appuyant sur quatre perspectives complémentaires : la compétence numérique des enseignants, l'utilisabilité des outils technologiques, les pratiques évaluatives et les modèles d'acceptation et d'adoption des technologies.

1.1. Compétence numérique des enseignants

La compétence numérique constitue aujourd'hui un pilier fondamental du métier d'enseignant, notamment dans le contexte des tâches administratives liées à la gestion des côtes. Selon l'UNESCO (2018), la compétence numérique inclut la capacité à mobiliser les technologies de l'information et de la communication (TIC) pour améliorer l'enseignement, l'évaluation et la gestion des apprentissages. Voogt et Roblin (2012), dans une analyse comparative des cadres internationaux de compétences du 21e siècle, soulignent l'importance d'une intégration critique et contextualisée des outils numériques dans la pratique professionnelle des enseignants.

Dans cette perspective, l'utilisation d'Excel pour la délibération peut être considérée comme un indicateur opérationnel de la maîtrise des compétences numériques appliquées à l'évaluation. L'absence de formation ou la faible exposition à ces outils peut freiner l'autonomie des enseignants dans la gestion pédagogique des résultats scolaires (Lawless & Pellegrino, 2007).

1.2. Utilisabilité des outils technologiques

La théorie de l'utilisabilité, telle que définie par Nielsen (1993) et reprise dans la norme ISO 9241-11 (2018), désigne la mesure dans laquelle un outil peut être utilisé de façon efficace, efficiente et satisfaisante. Elle repose sur cinq critères : la facilité d'apprentissage, l'efficacité d'utilisation, la mémorisation, le taux d'erreurs, et la satisfaction de l'utilisateur.

Dans le cadre de cette recherche, l'utilisabilité perçue d'Excel ou d'autres outils numériques de gestion scolaire influence directement leur adoption et leur utilisation dans les tâches de titulariat. Plus l'outil est perçu comme ergonomique et fiable, plus il sera intégré dans les pratiques d'évaluation (Albert & Tullis, 2013). Des études montrent que le manque de formation sur les fonctionnalités spécifiques d'Excel (fonctions SI, SOMME, MOYENNE, RANG, etc.) peut générer un rejet ou un usage partiel, limitant du coup les bénéfices potentiels (Zhou et al.. 2021).

1.3. Pratiques évaluatives et fonction de titulariat

L'acte d'évaluer dépasse la simple attribution de notes. Perrenoud (1998) distingue l'évaluation formative (visant la régulation des apprentissages) de l'évaluation sommative (visant la certification). Dans l'enseignement secondaire, le titulariat est une fonction clé où l'enseignant est responsable non seulement de l'évaluation mais aussi de la coordination des résultats pour les délibérations finales.

Les critères mobilisés dans ce processus (seuils de réussite, péréquations, redoublement) sont souvent négociés collectivement et soumis à des contraintes institutionnelles. Hadji (2002) rappelle que toute évaluation possède une dimension éthique, impliquant des enjeux de justice, de transparence et de légitimité. L'usage d'outils numériques standardisés comme Excel peut à la fois sécuriser les calculs et renforcer l'équité, à condition que les enseignants soient formés à leur manipulation.

1.4. Acceptation des technologies dans l'enseignement

La théorie de l'acceptation des technologies (TAM : Technology Acceptance Model) développée par Davis (1989), puis enrichie par le modèle UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, Venkatesh & al., 2003), aide à comprendre les facteurs influençant l'adoption d'un outil technologique. Ces modèles identifient des déterminants tels que l'utilité perçue, la facilité d'usage, les conditions facilitatrices, et l'intention comportementale.

Dans le contexte de cette recherche, la perception que les enseignants ont de l'utilité d'Excel ou des logiciels pour la délibération, notamment en termes de gain de temps, de précision ou de conformité ; joue un rôle clé dans leur décision d'adopter (ou non) un outil d'un DAO. L'intégration durable passe par une expérience utilisateur positive, soutenue par un environnement scolaire qui valorise la compétence numérique et accompagne le changement.

1.5. Comprendre l'adoption des technologies éducatives : du regard de Rogers au cadre TPACK.

Pourquoi certains enseignants se jettent-ils rapidement sur les outils numériques tandis que d'autres traînent les pieds ? La théorie de la diffusion des innovations de Rogers (1962, 2003) éclaire cette question. Selon lui, cinq éléments comptent : l'utilité perçue, la compatibilité avec les pratiques, la simplicité d'usage, la possibilité de tester et la visibilité des résultats. Ces critères expliquent pourquoi Excel paraît naturel pour un enseignant de sciences, mais inutile ou complexe pour d'autres disciplines.

De leur côté, Mishra et Koehler (2006) rappellent, avec le cadre TPACK, que la réussite de l'intégration du numérique dépend de l'équilibre entre trois savoirs : le contenu disciplinaire, la pédagogie et la technologie. C'est quand ces dimensions se rencontrent que naît un savoir hybride réellement porteur d'innovation.

En croisant Rogers et TPACK, on comprend non seulement pourquoi une technologie est adoptée ou rejetée, mais aussi comment elle peut être intégrée de manière cohérente et durable dans l'enseignement.

1.6. Cadre conceptuel de la recherche.

À la lumière des fondements théoriques présentés précédemment, compétence numérique (UNESCO, 2018 ; Voogt & Roblin, 2012), utilisabilité des outils (Nielsen, 1993 ; ISO 9241-11, 2018), pratiques évaluatives (Perrenoud, 1998 ; Hadji, 2002), acceptation des technologies (Davis, 1989 ; Venkatesh et al., 2003) et le cadre TPACK (Mishra, P., & Koehler, M. J., 2006); cette recherche mobilise un cadre conceptuel articulant plusieurs dimensions clés, issues à la fois du terrain et de la littérature.

Ce cadre vise à modéliser les relations entre :

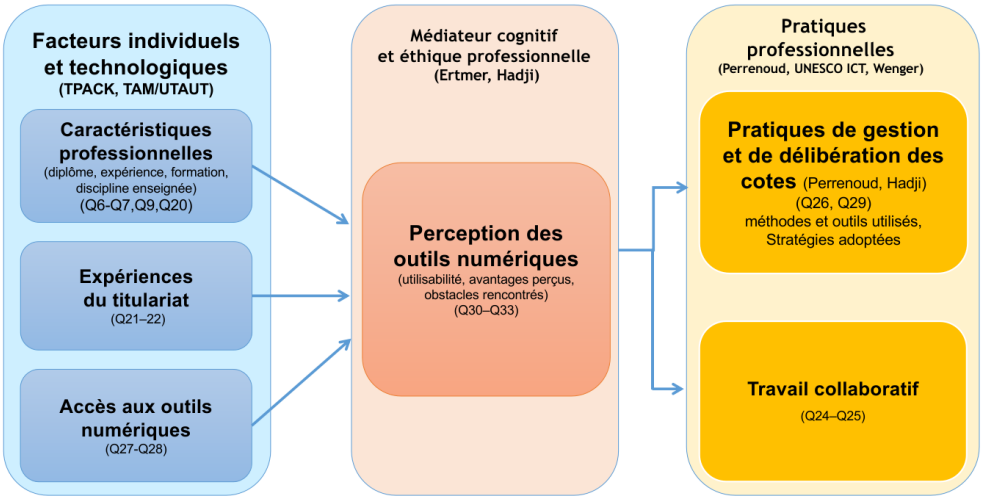
- les caractéristiques professionnelles des enseignants (discipline enseignée, expérience du titulariat, fréquence d'exercice) ;

- leurs compétences et pratiques dans la gestion des cotes (méthodes de délibération, outils utilisés, stratégies adoptées) ;
- et leurs perceptions des outils numériques (utilisabilité, avantages perçus, obstacles rencontrés).

Le questionnaire d'enquête a été conçu à partir de ces dimensions. Il permet d'opérationnaliser : des variables indépendantes (la discipline, l'ancienneté dans la fonction de titulariat ou l'accès aux équipements numériques), une variable médiatrice (la perception de l'utilisabilité des outils numériques) et des variables dépendantes (les pratiques de gestion et délibération, le travail collaboratif).

Ce modèle conceptuel (Fig. 1) sert de base à l'analyse statistique des liens entre formation, compétence perçue, utilisabilité, et pratiques professionnelles réelles.

Figure N°1 : Modèle conceptuel représentant les dimensions de la recherche



Source: Auteurs

2. Méthodologie

2.1. Type de recherche

La présente étude adopte une approche quantitative, de nature descriptive et analytique, réalisée sous forme d'enquête transversale. Elle aide à mesurer, à un moment donné, les caractéristiques relatives aux compétences numériques, à l'expérience professionnelle et aux pratiques de GDCS des enseignants du secondaire. Ce choix méthodologique s'inscrit dans la tendance actuelle de la recherche en éducation qui vise à évaluer l'impact des technologies sur les pratiques pédagogiques et administratives (Creswell. 2014; Bryman. 2012).

2.2. Population et échantillonnage

La population ciblée par cette recherche est constituée des enseignants du secondaire œuvrant dans les établissements scolaires de la ville de Bukavu. Celle-ci compte environ 427 écoles secondaires, réparties administrativement en quatre sous-divisions scolaires : Bukavu 1, Bukavu 2, Bukavu 3 et Bukavu 4.

Afin d'assurer un échantillonnage représentatif, un tirage aléatoire stratifié proportionnel au nombre d'écoles par sous-division a été effectué. Un script VBA (Visual Basic for Applications) a été développé dans Excel, utilisant la fonction RANDBETWEEN(1, N) pour sélectionner aléatoirement les écoles au sein de chaque sous-division. Ce procédé a permis de tirer un total de 99 écoles, avec une répartition variant entre 20 et 29 établissements selon le poids de chaque sous-division dans la population totale (427 écoles).

Dans chaque école sélectionnée, il était initialement prévu de retenir 6 enseignants. Toutefois, en raison de la disponibilité variable des enseignants dans certaines écoles (absences, horaires de cours, contraintes administratives), le nombre final par établissement a fluctué entre 3 et 6 répondants. Le choix des participants s'est néanmoins fait de manière aléatoire parmi ceux présents, afin de limiter les biais liés à la sélection. Au total, l'échantillon est constitué de 446 enseignants.

Ce dispositif méthodologique, combinant tirage aléatoire stratifié et couverture proportionnelle du territoire, garantit la représentativité des résultats au niveau local. Il permet également de relier les données recueillies à des variables contextuelles, telles que le profil disciplinaire ou l'expérience professionnelle. Les questions Q6 et Q7 du questionnaire documentent les parcours académiques des enseignants (filière de formation et diplôme obtenu), tandis que la question Q9 renseigne sur leur ancienneté dans la profession.

2.3. Limites et considérations éthiques

Bien que l'échantillonnage ait respecté un tirage stratifié par sous-division, certaines limites doivent être reconnues. L'échantillon prévu de 594 enseignants (6 par école et pour 99 écoles tirée aléatoirement) n'a pu être atteint qu'à hauteur de 446 répondants, soit un taux de réponse global d'environ 75 %, en raison de l'indisponibilité de certains enseignants. Aucune pondération n'a été appliquée pour corriger ces écarts. Par ailleurs, l'étude s'est déroulée dans le respect de l'éthique de la recherche : participation volontaire, consentement éclairé recueilli verbalement, anonymat garanti et données strictement utilisées à des fins scientifiques.

2.4. Instrument de collecte de données

Les données ont été collectées à l'aide de l'application KoboCollect par cinq enquêteurs qui ont visité les 99 écoles afin d'interroger les enseignants. Ces derniers ont été invités à s'exprimer librement sur les thématiques abordées dans le questionnaire. Ce questionnaire, préalablement testé dans un échantillon pilote, structuré autour de plusieurs sections, comportait des questions fermées et des échelles de type Likert qui cherche à explorer, d'une part, des éléments de profil académique et professionnel des enseignants (Q6, Q7, Q9) et, d'autre part, les pratiques pédagogiques et administratives, notamment celles relatives à la GDCS (Q20 à Q33) (annexe 2). L'utilisation de Kobocollect a permis une collecte efficace et en temps réel des réponses, facilitant l'exportation des données sous format Excel pour un traitement ultérieur.

2.5. Méthodes d'analyse des données

Les données recueillies ont été exportées depuis KoboCollect sous un format Excel, nettoyées, puis analysées à l'aide des scripts écrits en python. Nous avons utilisés pandas, matplotlib.pyplot, numpy, missingno, scipy.stats, statsmodels, ... avec jupyter notebook. L'analyse a été conduite selon les étapes (E) suivantes :

E1. Analyse des données sociodémographiques et professionnelles (Q6, Q7, Q9) : Les réponses relatives aux études universitaires et au dernier diplôme obtenu (Q6 et Q7) de même que l'expérience en enseignement (Q9) ont été analysées par le biais de statistiques descriptives (fréquences, pourcentages, moyennes et écarts-types). Ces indicateurs permettent de caractériser le profil des répondants et de mettre en relation leur parcours académique avec l'adoption et l'utilisation des technologies.

E2. Analyse des pratiques de GDCS (Q20 à Q33) :

Les questions portant sur la discipline enseignée (Q20), l'usage des outils numériques et leur perception (Q27 à Q33) ont été analysées à l'aide de plusieurs approches complémentaires :

- Calcul des fréquences et pourcentages pour identifier les tendances générales d'usage, les avantages perçus et les difficultés rencontrées (Statistiques descriptives),
- Le test du Chi-carré a permis d'évaluer les liens entre les variables sociodémographiques (formation, expérience) et les pratiques numériques (Tests d'association),
- Les tests de regression logistique multiple pour prédire les effets des diverses variables (absence d'équipements, collaboration entre pairs, formation) sur l'adoption des technologies numériques.

- Enfin, le coefficient alpha de Cronbach ($\alpha = 0,90$) atteste d'une bonne cohérence interne des items mesurant les perceptions (Fiabilité des échelles).

Ces analyses offrent une compréhension à la fois globale et fine des interactions entre profil des enseignants, compétences numériques et pratiques de délibération.

Signalons cependant que les variables ont été codées et regroupées en scores selon leur cohérence thématique, et les analyses descriptives et inférentielles ont été conduites afin de dégager les tendances principales. Certains diagnostics statistiques plus avancés, par exemple : variance inflation factor (VIF), test de Hosmer-Lemeshow, pseudo-R^2, aire sous la courbe (AUC) n'ont pas été intégrés dans le présent article, principalement en raison de contraintes liées à l'ampleur des données et aux choix méthodologiques retenus. Leur prise en compte pourrait toutefois enrichir de futures analyses comparatives.

3. Résultats

3.1. Profil des enseignants

Q6 : Etudes universitaires (option suivie).

La restructuration du Tableau N°1, par regroupement selon les disciplines, révèle une forte représentation des lettres et sciences humaines (lettres, langues, géographie, histoire), qui totalisent 29,59 % des répondants. Ce poids confirme leur importance dans l'enseignement secondaire général. Les sciences exactes (mathématiques, physique, chimie/biologie) représentent 22,43 %, un taux moindre, suggérant une répartition inégale des spécialités ou un moindre engagement dans la gestion des cotes.

Les enseignants en psycho-pédagogie (12,33 %), traduisant leur implication notable dans le processus éducatif. D'autres disciplines, comme l'informatique (8,07 %), les sciences commerciales (5,38 %) et les sciences agronomiques (4,04 %) sont faiblement représentées.

Enfin, 18,16 % des enseignants proviennent d'autres domaines (droit, économie, développement rural, santé publique, sciences politiques), souvent éloignés des profils attendus pour un enseignant du secondaire à Bukavu. Cette situation, souleve la question cruciale de l'adéquation entre profils réels des enseignants et besoins pédagogiques du secondaire à Bukavu.

Tableau N°1 : Les fréquences d'options universitaires suivies par les enseignants

Réponse	Fréquence	Pourcentage (%)
Autre à préciser	81	18,16
Lettre et langues (Français / Anglais)	81	18,16
Psycho-pédagogie	55	12,33
Géographie / Histoire	51	11,43
Mathématique	44	9,87
Chimie / Biologie	40	8,97
Informatique	36	8,07
Sciences commerciales	24	5,38
Sciences agronomiques	18	4,04
Physique	16	3,59
Taille de l'échantillon (N)	446	

Sources: Auteurs

Q7. Dernier diplôme obtenu

La majorité des enseignants ayant participé à l'enquête possèdent un niveau d'études supérieur, avec 47,76 % titulaires d'une licence et 46,19 % d'un graduat. Ces deux catégories regroupent à elles seules plus de 93 % de l'échantillon, ce qui indique une prédominance de personnels enseignants disposant d'une formation académique solide.

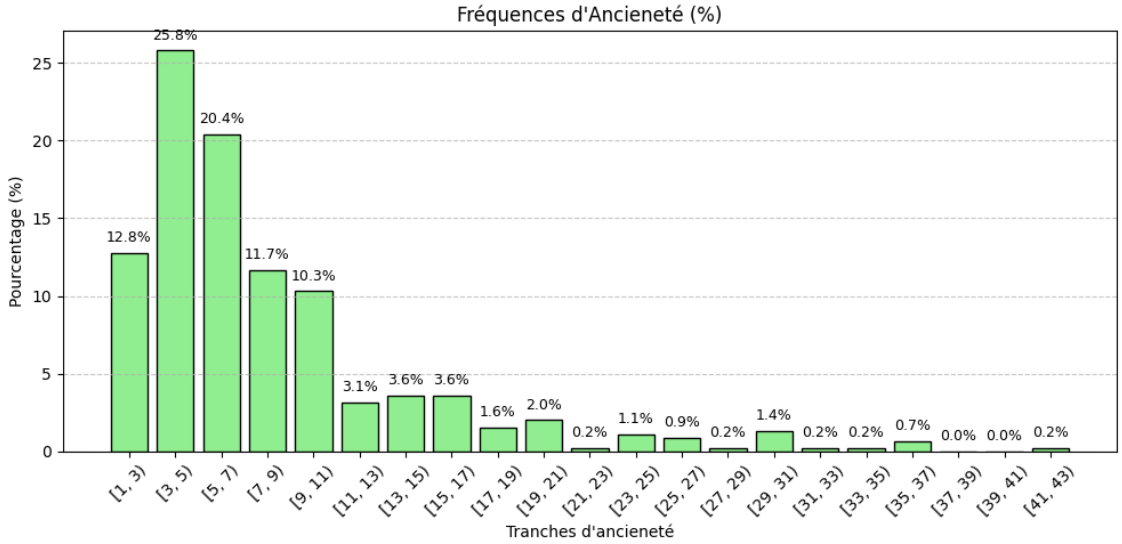
Les répondants ayant un niveau D6 (diplôme d'État de l'enseignment secondaire) représentent 5,38 %, tandis que les titulaires d'un doctorat (0,45 %) et d'un bac+2 en informatique (0,22 %) sont très peu représentés.

Q9 : Enseignant depuis combien de temps (années), ancienneté d'enseignants.

Les réponses de nos enquêtés montrent une forte concentration des répondants (Fig. 2) dans les tranches de 3 à moins de 5 ans (25,8 %) et 5 à moins de 7 ans (20,4 %), indiquant une majorité d'enseignants en début de carrière mais déjà relativement expérimentés. La tranche de 1 à moins de 3 ans (12,8 %) suggère une arrivée modérée de nouvelles recrues. Les tranches comprises entre 7 et 11 ans restent bien représentées (entre 10,3 % et 11,7 %), tandis

que les proportions chutent fortement au-delà de 11 ans d'ancienneté, traduisant une faible présence d'enseignants très expérimentés dans l'échantillon ou un déséquilibre générationnel dans les établissements scholaires.

Figure N°2 : Répartition des enseignants selon leur ancienneté (en pourcentage)



Source: Auteurs

3.2. Pratiques de gestion et délibération

Q20 : Quelle est la discipline que vous enseignez principalement ?

Pour une lecture plus structurée des profils d'enseignement, les réponses du Tableau N°2 ont été regroupées en grandes catégories disciplinaires, en tenant compte du caractère multiple des choix. Les sciences humaines, comprenant « Lettres et langues » (22,2 %) et « Géographie ou Histoire » (14,8 %), totalisent 37 % des déclarations. Cette forte représentation souligne le poids des disciplines littéraires et sociales dans l'enseignement secondaire. Les sciences exactes, regroupant « Mathématiques » (15,7 %), « Chimie ou Biologie » (12,11 %) et « Physique » (6,95 %), atteignent 34,76 %, confirmant une présence importante, bien que légèrement inférieure aux sciences humaines. Les domaines transversaux comme la psycho-pédagogie (12,33 %) et l'informatique (9,19 %) restent bien représentés. En revanche, les sciences commerciales (5,38 %) et agronomiques (2,69 %) apparaissent plus marginales dans l'échantillon.

Tableau N°2. : Disciplines principalement enseignées par nos enquêtés.

	Ont accepté	Pourcentage (%)
J'enseigne Lettres et langues (Français/Anglais)	99	22,2
J'enseigne Mathématique	70	15,7
J'enseigne Géographie ou Histoire	66	14,8
J'enseigne Psycho-pédagogie	55	12,33
J'enseigne Chimie ou biologie	54	12,11
J'enseigne Informatique	41	9,19
J'enseigne Physique	31	6,95
J'enseigne Sciences commerciales	24	5,38
J'enseigne Sciences agronomiques	12	2,69

Sources: Auteurs

Q21 : A quelle fréquence avez-vous déjà été titulaire d'une classe ?

Une majorité déclare l'avoir exercé souvent la fonction de titulaire de classe (28,48 %) ou très souvent (34,08 %), soit un total de 62,56 %, indiquant une pratique courante. Seuls 6,73 % n'ont jamais été titulaires, ce qui reste marginal. Les réponses Parfois (19,51 %) et Rarement (11,21 %) traduisent une participation occasionnelle mais non négligeable à cette fonction. Ces résultats confirment une large participation des enseignants au titulariat, renforçant leur rôle actif dans la gestion et la délibération des cotes.

Q22. Pendant combien d'années exercez-vous la fonction de titulariat ?

Le Tableau N°3 met en évidence une répartition diversifiée de l'expérience des enseignants dans la fonction de titulariat. La tranche "2 à 4 ans" reste la plus représentée, avec 39,01 %, traduisant une base solide d'enseignants ayant acquis une expérience intermédiaire. Elle est suivie par les enseignants ayant moins de 2 ans d'expérience (20,63 %), ce qui reflète une dynamique de renouvellement du corps enseignant.

Fait marquant, un enseignant sur trois (33,86 %) dispose d'une expérience avancée dans cette fonction, cumulant les tranches "5 à 7 ans" et "plus de 7 ans". Ce groupe expérimenté constitue un capital humain essentiel pour la gestion et délibération des cotes, la gestion pédagogique des classes et le mentorat des collègues moins expérimentés. À l'inverse, seuls 6,5 % des répondants déclarent n'avoir jamais exercé cette fonction, montrant que le titulariat est largement pratiqué au sein des établissements scolaires.

Tableau N°3 : Ancienneté dans la fonction de titulariat

Pendant combien d'années exercez-vous la fonction de titulariat ?	Effectif	Pourcentage (%)
2 à 4 ans	174	39,01
Moins de 2 ans	92	20,63
Plus de 7 ans	85	19,06
5 à 7 ans	66	14,8
Je n'ai jamais exercé cette fonction	29	6,5
Total	446	100

Source: Auteurs

Q23. Selon vous, la fonction de titulariat est ... :

Les données du Tableau N°4 révèlent des perceptions nuancées sur la désignation des titulaires de cours. Les affirmations selon lesquelles le titulariat serait réservé aux informaticiens (48,88 % de désaccord total) ou aux enseignants des sciences exactes (49,10 %) sont majoritairement rejetées. Moins de 20 % des répondants y adhèrent, suggérant une remise en question de l'exclusivité disciplinaire au profit d'une vision plus transversale. En revanche, 75,11 % des enseignants valident l'idée que le titulariat doit être attribué aux expérimentés désignés par la direction, indiquant une forte valorisation de l'expérience et de la reconnaissance institutionnelle. De même, 78,70 % approuvent l'attribution tournante du titulariat comme levier d'apprentissage professionnel.

Globalement, ces résultats traduisent une double logique : reconnaissance de l'expérience validée et ouverture à une alternance formatrice, loin des critères exclusivement disciplinaires.

Tableau N°4 : La fonction de titulariat

la fonction de titulariat ...	*Pas d'accord du tout*	*Plutôt pas d'accord*	*Neutre*	*Plutôt d'accord*	*Tout à fait d'accord*
a) est réservée aux informaticiens	**48.88**	11.43	20.18	10.31	9.19
b) est une affaire des enseignants des sciences exactes	**49.1**	10.31	20.85	13.23	6.5
c) est réservée aux expérimentés, désignés par la direction de l'école	8.52	3.14	13.23	34.53	**40.58**
d) est attribuée en rotation pour permettre à chacun d'acquérir l'expérience	5.38	1.57	14.35	27.13	**51.57**

Source : Auteurs

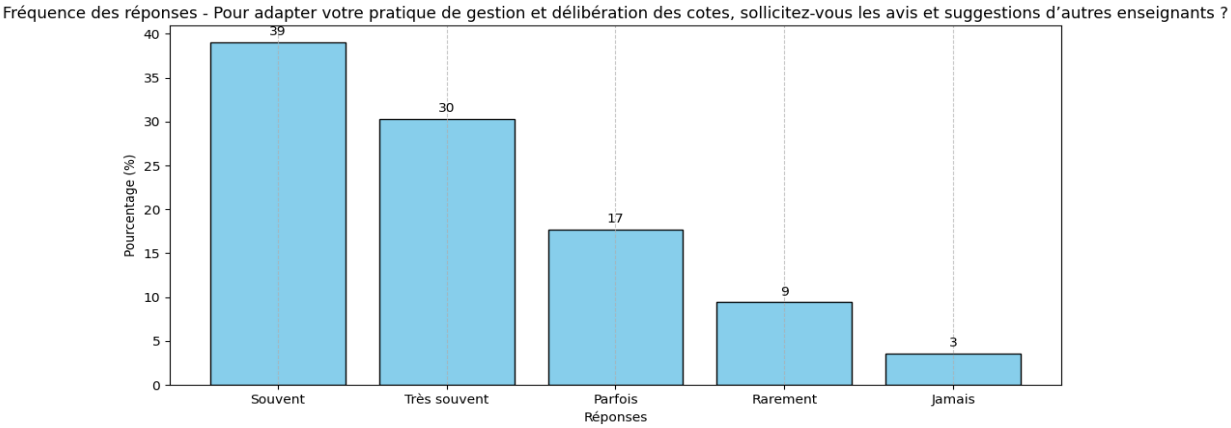
Q24 : Travaillez-vous de temps en temps en équipe avec d'autres enseignants de votre école ?

Le résultat de l'enquête atteste qu'une large majorité des enseignants (94,17 %) travaille occasionnellement en équipe, contre 5,83 % qui ne le font pas ; révélant une forte culture collaborative dans les établissements. Ce travail en équipe favorise la cohérence pédagogique, le partage des responsabilités dans la gestion des cotes, et l'adoption de stratégies d'évaluation concertées et équitables. Dans le contexte de la transformation numérique, cette coopération facilite l'appropriation collective des outils numériques et l'expérimentation de nouvelles approches didactiques. Cette dynamique améliore à la fois l'efficacité organisationnelle et le sentiment d'appartenance professionnelle, facteur clé de motivation et de développement.

Q25 : Pour adapter votre pratique de gestion et délibération des cotes, sollicitez-vous les avis et suggestions d'autres enseignants ?

Les résultats de la Fig. 3 montrent qu'une grande majorité d'enseignants (près de 70%, soit 39% "souvent" et 30% "très souvent") demandent l'avis de leurs collègues pour améliorer leur façon de gérer les cotes. Seuls une petite minorité (12% au total, 9% "rarement" et 3% "jamais") préfèrent s'en passer. Cela montre bien que le partage et l'entraide sont au coeur de leurs pratiques de titulariat.

Figure N°3 : Sollicitez-vous les avis et suggestions d'autres enseignants ?



Sources : Auteurs

Q26. Dans votre pratique de titulariat, quelles stratégies utilisez-vous pour délibérer à temps ?

Nos résultats révèlent une forte adhésion des enseignants aux pratiques de gestion des cotes, avec une majorité d'accord sur les trois énoncés. Pour l'énoncé a) (« Le Proviseur fait pression pour la remise des fiches des cotes »), 74,44 % sont d'accord, indiquant une implication active de la direction. L'énoncé b) (« Je complète progressivement les cotes des fiches reçues ») recueille 79,6 % d'accord, traduisant une saisie structurée et continue. Enfin, l'énoncé c) (« Je complète les cotes durant la période prévue ») obtient 86,54 % d'approbation, montrant une discipline temporelle forte et un respect des échéances planifiées pour cette activité professionnelle.

3.3. Accès et usage des outils numériques

Q27 : Votre école a-t-elle un laboratoire informatique ?

Les résultats de l'enquête révèlent que 79,37 % des répondants affirment que leur école ne dispose pas d'un laboratoire informatique, tandis que seulement 20,63 % en possèdent. Cette situation met en évidence un manque criant d'infrastructures technologiques essentielles dans les établissements scolaires, freinant l'intégration du numérique dans l'éducation et faisant appel à des investissements urgents.

Q28 : Disposez-vous d'un Ordinateur Personnel (PC)?

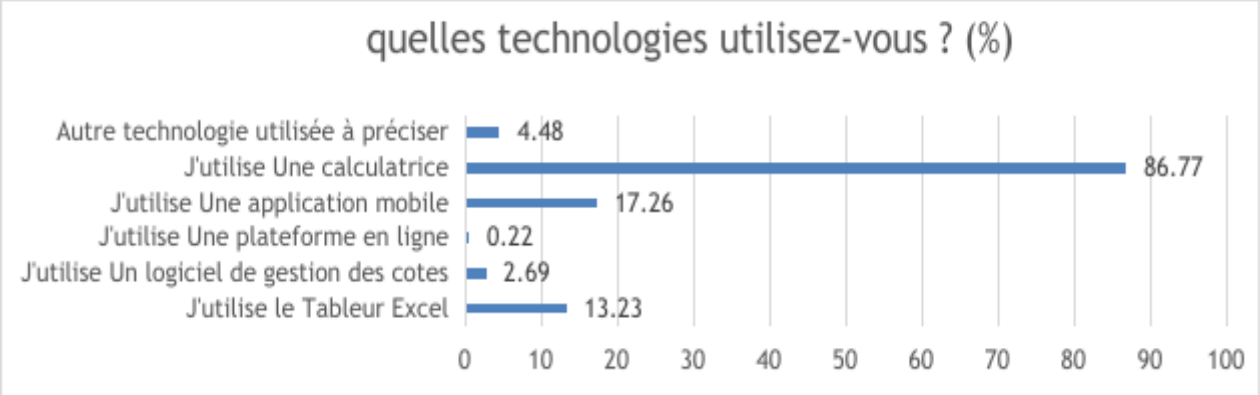
Les résultats de l'enquête révèlent qu'une majorité significative des répondants à cette question, soit 60,76 %, déclarent ne pas disposer d'un ordinateur personnel, contre 39,34 % qui affirment en posséder un. Ce résultat met en évidence une fracture numérique

significative au sein de la population interrogée, qui pourrait constituer un obstacle majeur à l'intégration effective des technologies dans les pratiques de GDCS.

Q29 : Dans votre pratique de gestion et délibération des cotes, quelles technologies utilisez-vous ?

Le graphique de la Fig. 4 révèle que la calculatrice domine largement les pratiques (86,77 %), confirmant le recours prioritaire à des outils simples et accessibles pour la gestion des cotes. L'usage d'applications mobiles (17,26 %) et du tableur Excel (13,23 %) traduit toutefois une ouverture progressive vers le numérique, même si cette transition reste limitée. Les logiciels spécialisés (2,69 %) et les plateformes en ligne (0,22 %) apparaissent quasi inexistants, reflétant les contraintes d'infrastructures et de formation. Ainsi, la gestion des cotes à Bukavu s'appuie encore essentiellement sur des solutions rudimentaires, mais laisse entrevoir un potentiel d'évolution vers des outils plus fiables et transparents si les conditions matérielles et pédagogiques s'améliorent.

Figure N°4 : Technologies utilisées dans la GDCS



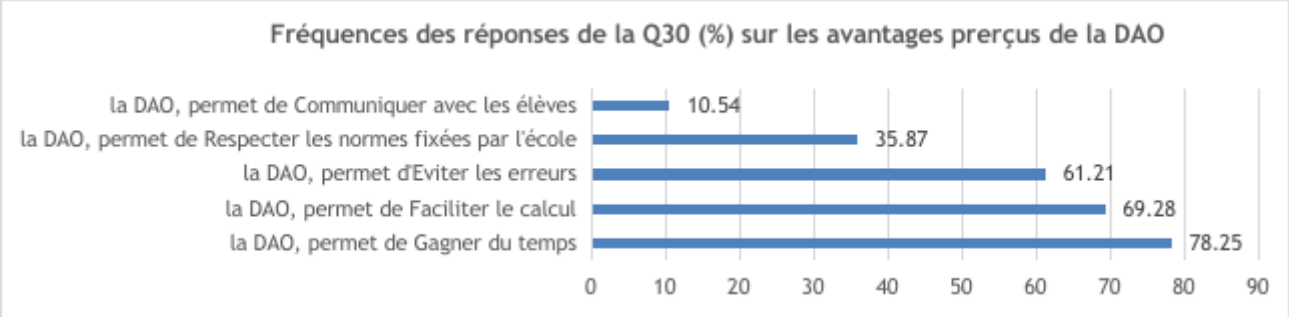
Source : Auteurs

Q30 : Pour vous, la délibération assistée par ordinateur (DAO) permet de ... ?

Le graphique de la Fig. 5 met en évidence les principaux avantages perçus de la DAO selon les répondants. Les réponses les plus fréquentes montrent que la DAO est surtout valorisée pour gagner du temps (78,25 %), faciliter le calcul (69,28 %) et éviter les erreurs (61,21 %) ; ce qui souligne son rôle crucial dans l'optimisation et la fiabilisation des processus de gestion des cotes. En revanche, son utilité dans la communication avec les éilèves (10,54 %) est très

peu reconnue, révélant une vision principalement technico-administrative de la DAO, plutôt qu'un outil de médiation pédagogique.

Figure N°5 : Fréquences des réponses de la question Q30 en pourcentage**.**



Source : Auteurs

Q31 : Selon vous, quels sont les avantages d'utiliser l'ordinateur dans la délibération ?

Notre enquête a revelé que la majorité des enseignants perçoivent l'ordinateur comme un outil essentiel pour sécuriser les cotes (72,2 %). Il est également jugé pratique (55,16 %) et facilitant l'accès rapide aux résultats (53,59 %). Enfin, l'innovation qu'il représente est reconnue par 45,96 % des répondants. Ces résultats montrent une appréciation globale positive de l'outil informatique dans le processus de délibération.

Q32 : Quels sont les inconvénients ou les difficultés que vous rencontrez ou que vous avez rencontrés dans l'usage de l'ordinateur dans la délibération ?

Le Tableau N°5 met en évidence les principaux obstacles à l'utilisation de l'ordinateur pour la délibération des cotes par les enseignants. La majorité (64,35%) d'enseignants n'utilisent pas l'ordinateur pour la délibération des cotes. Les raisons principales sont la méfiance face aux fraudes (20,4%), le coût élevé (18,39%), et une perception de complexité d'utilisation (17,26%). L'obstacle majeur semble être le manque d'intégration et de soutien, plus que des difficultés techniques pures.

Tableau N°5 : Difficultés rencontrées par les enquêtés

Quelles sont les difficultés rencontrées dans l'usage de l'ordinateur dans la délibération :	Ont choisi la réponse	Pourcentage (%)
Aucune difficulté car je ne l'utilise pas du tout	287	64,35
Il est vulnérable, il peut favoriser des modifications frauduleuses	91	20,4
Il est coûteux	82	18,39
Il est compliqué à utiliser	77	17,26

Source: Auteurs

Q33 : Quelles solutions pouvez-vous envisager en cas des difficultés dans l'usage de l'ordinateur dans la délibération ?

Le Tableau N°6 montre que face aux difficultés numériques, plus de la moitié des enseignants (52,69 %) reviennent au calcul manuel, révélant un faible niveau d'appropriation des outils numériques. 43,27 % demandent une formation, signalant un besoin réel de renforcement des compétences. Seuls 4,04 % envisagent un remplacement, une option peu considérée. En somme, les réponses reflètent une préférence pour les solutions traditionnelles, mais aussi une ouverture à la formation, soulignant l'importance d'un accompagnement ciblé pour soutenir la transformation numérique.

Tableau N°6: Solutions envisagées en cas des difficultés dans l'usage de l'ordinateur

Solutions envisagées en cad des difficultés	Fréquence	Pourcentage (%)
Calculer manuellement	235	52,69
Demander une formation	193	43,27
Demander un remplacement	18	4,04
Total	446	100

Source: Auteurs

Q34 : Avez-vous été formé en informatique ?

Parmi les 446 enseignants concernés, 322 (72,2 %) déclarent avoir reçu une formation en informatique, contre 124 (27,8 %) qui n'en ont pas bénéficié. Cette répartition met en évidence une majorité d'enseignants formés, mais souligne également qu'un enseignant sur quatre demeure non formé, ce qui peut constituer un frein potentiel à l'appropriation uniforme des outils numériques dans les pratiques de gestion des cotes.

3.4. Lien entre la formation universitaire suivie et pratiques déclarées

Pour vérifier si les enseignants formés en informatique ou en sciences (mathématique, physique, chimie, biologie) utilisent davantage Excel que ceux d'autres disciplines (Sciences humaines, sciences commerciales, psycho-péagogie, ...), nous avons croisé les options universitaires suivies (Q6) avec les technologies employées pour la délibération des cotes (Q29). L'analyse montre une variation significative de l'usage d'Excel selon la formation. Sur 466 enseignants ayant déclarés qu'ils utilisent Excel en délibération, environ 42 % des informaticiens, 16 % des scientifiques et 9 % des autres disciplines l'utilisent (Tableau N°7).

Un test du chi² confirme cette association significative ($\chi^2(2) = 30,79$, $p < 0,001$). Ces résultats suggèrent que les enseignants ayant une formation en informatique ou en sciences sont plus enclins à utiliser Excel dans leurs pratiques de gestion et de délibération des cotes, confirmant du coup l'hypothèse H1 formulée pendant cette étude.

Tableau N°7: Répartition de l'usage d'Excel par les enseignants

Formation	N'utilisent pas Excel	Utilisent Excel	Total	% d'utilisateurs
Autres	282	28	310	9,0 %
Informatique	21	15	36	41,67 %
Sciences	84	16	100	16,0 %
Total	387	59	446	13,2 %

Source: Auteurs

Résultat du test du chi² :

Chi² = 30.6 et ddl = 2

p-value < 0,0001 (très significatif)

3.5. L'absence d'équipements et de formation freine l'adoption numérique.

Nous avons croisé les variables en rapport avec les questiosn Q27, Q28, Q29, Q32 et Q34 (annexe 2) pour vérifier l'absence d'équipements et de la formation sur l'adoption numérique. Le modèle de régression logistique (Tableau N°8) nous reserve une surprise !

D'abord, plus les enseignants perçoivent des difficultés, plus ils utilisent les outils numériques (coef. β = 2,319 ; *p-value* = 0,049 ; OR = 10,16). C'est un peu bizarre, mais ça suggère qu'en utilisant, ils voient les limites et s'approprient mieux l'outil (comme le dit Selwyn, 2016).

En suite, surprise : avoir un laboratoire informatique a un effet négatif significatif sur l'usage (coef. β = –2,22 ; *p-value* = 0,0235 ; OR = 0,11). Cela signifie qu'un laboratoire n'incite pas forcément à l'usage, peut-être parce que le matériel est vieux ou inaccessible ou tout simplement inexistant.

Par contre, le fait d'avoir un ordinateur personnel (coef. β = 1,46 ; *p-value* = 0,2327) ou d'avoir suivi une formation en informatique (coef. β = 0,48 ; *p-value* = 0,634) ne montre pas d'impact statistique significatif. En gros, l'hypothèse H2 est partiellement confirmée : les

difficultés peuvent motiver l'usage, mais un simple accès via un laboratoire ou une formation ne suffit pas à garantir l'intégration numérique.

Tableau N°8: La régression logistique évaluant l'effet de l'accès aux équipements, des difficultés perçues et de la formation sur l'usage des technologies numériques

	Coef.	Std.Err.	z	P>|z|	[0.025	0.975]	Odds Ratio	p-value
const	2,306	1,303	1,771	0,077	-0,247	4,859	10,038	0,077
ordinateur_perso	1,465	1,227	1,193	0,233	-0,941	3,870	4,327	0,233
Avec_lab_info	-2,225	0,982	-2,265	0,023	-4,150	-0,300	0,108	0,023
difficultes_usage	2,319	1,176	1,973	0,049	0,015	4,623	10,164	0,049
formation_info	0,482	1,011	0,476	0,634	-1,501	2,464	1,619	0,634

Source : Auteurs

3.6. La collaboration entre pairs et les formations renforcent l'appropriation numérique dans la GDCS.

Nous avons croisé les variables en rapport avec les questiosn Q24, Q25, Q34 et Q29 (annexe 2) pour vérifier l'influence de la collaboration et la formation des enseignants sur l'appropriation numérique.

Le modèle de régression logistique (Tableau N°9) examine l'effet de la collaboration entre pairs (score_collab) et de la formation en informatique (formation_info) sur l'adoption des outils numériques dans la GDCS. Les résultats indiquent que ni la collaboration (β = 0,68 ; *p* = 0,31) ni la formation (β = 0,45 ; *p* = 0,63) n'ont d'effet significatif sur l'usage. Bien que les odds ratios soient élevés (1,977 et 1,570), les intervalles de confiance (IC) à 95 % englobent la valeur 1 ([0,53 ; 7,37] et [0,26 ; 9,68]), ce qui confirme l'absence d'association robuste. Seule la constante du modèle est significative (β = 2,985 ; p = 0,016) ; elle indique une probabilité d'usage élevée en l'absence des prédicteurs, sans confirmer l'hypothèse H3. En résumé, ni les échanges entre collègues ni la formation autodéclarée ne suffisent à expliquer l'appropriation des outils numériques dans la GDCS. Ces résultats suggèrent que d'autres variables, telles que la qualité des outils, le soutien institutionnel, l'accompagnement ou les motivations

individuelles pourraient mieux expliquer l'adoption des technologies éducatives dans les écoles secondaires de Bukavu.

Tableau N°9: La régression logistique multiple évaluant l'effet de la collaboration entre pairs et de la formation en informatique sur l'usage des technologies numériques

Variable	Coef.	Std.Err.	z	P>|z|	[0.025	0.975]	Odds Ratio	p-value
const	2,985	1,237	2,413	0,016	0,561	5,410	19,794	0,016
score_collab	0,682	0,671	1,016	0,310	-0,634	1,998	1,977	0,310
formation_info	0,451	0,927	0,487	0,626	-1,366	2,269	1,570	0,626

Source : Auteurs

4. Discussion des résultats

L'objectif de notre étude était d'analyser les freins et leviers à l'intégration des technologies numériques dans la gestion et la délibération des cotes dans les écoles secondaires de Bukavu. Les résultats, parfois inattendus, apportent des éclairages nuancés sur les pratiques et les perceptions des enseignants.

4.1. Confirmation de nos hypothèses

Nos résultats confirment une dynamique fascinante. L'hypothèse **H1** est validée : les enseignants formés en sciences ou en informatique utilisent plus facilement Excel, car leurs compétences initiales facilitent l'intégration technologique, comme le montrent Ertmer et Ottenbreit-Leftwich (2010). En revanche, l'hypothèse **H2** n'est que partiellement validée. Si le manque d'équipement reste un frein (Tondeur et al., 2017), nos analyses montrent que ni la possession d'un ordinateur personnel ni une formation en informatique ne garantissent l'adoption des outils numériques. Paradoxalement, les enseignants confrontés à des difficultés semblent davantage s'approprier les outils, comme si l'expérience concrète renforçait l'usage. Plus étonnant encore, la présence d'un laboratoire informatique dans l'école exerce parfois un effet négatif, probablement lié à l'obsolescence ou à l'inadéquation des ressources ou à leur inexistance. Ces résultats invitent à dépasser une approche centrée sur l'accès pour privilégier la qualité, la pertinence et l'utilité perçue des infrastructures (Venkatesh et al., 2003). De plus, notre hypothèse **H3** n'a pas été confirmée. Malgré une forte collaboration, celle-ci ne se

traduit pas par une adoption accrue du numérique dans la GDCS. Ces observations soulignent que l'adoption ne se résume pas à l'accès ou à la formation, mais dépend aussi de la pertinence perçue et du sentiment de confiance, comme le suggèrent les travaux de Venkatesh et al. (2003).

4.2. Compétence déclarée et utilisation réelle des outils numériques

Nos résultats mettent en évidence un décalage marqué entre les compétences déclarées et les pratiques effectives des enseignants. Si 72,2 % déclarent avoir reçu une formation en informatique, seuls 13,2 % utilisent Excel pour la gestion des cotes. Ce constat confirme que la formation, en l'absence de conditions favorables, ne garantit pas une adoption durable, conformément à la théorie de la diffusion des innovations (Rogers, 2003). Les obstacles structurels restent déterminants : 60,76 % des enseignants ne disposent pas d'ordinateur personnel et 79,37 % des écoles ne possèdent pas de laboratoire informatique. Ainsi, les compétences acquises demeurent peu mobilisées et la majorité des enseignants préfèrent recourir au calcul manuel face aux difficultés rencontrées. Ces résultats soulignent que la disponibilité du matériel, le soutien institutionnel et la pertinence contextuelle priment sur la seule formation initiale pour favoriser une intégration effective du numérique (Tondeur et al., 2017 ; Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010).

4.3. Obstacles à l'intégration numérique

L'intégration du numérique dans les pratiques de délibération se heurte à des contraintes matérielles majeures. Beaucoup d'enseignants ne disposent ni de laboratoire informatique, ni de PC personnel, et les équipements disponibles sont souvent vétustes ou hors service. Le coût élevé du matériel et l'absence d'entretien limitent encore davantage l'accès aux technologies. En conséquence, l'usage du numérique se réduit souvent à la simple calculatrice ou au téléphone portable, reléguant les outils comme Excel à des usages sporadiques ou inexistants.

Dans beaucoup d'écoles, l'absence d'électricité freine non seulement l'usage des outils numériques, mais aussi l'égalité des chances entre enseignants titulaires. Pour surmonter cette difficulté et bâtir une transition numérique durable, il faut d'abord disposer d'une estimation réaliste des coûts (SINDANO WA KITWANGA et al., 2024). C'est pourquoi nous proposons, en annexe 1, un mini-kit informatique solaire, autonome et partagé par six enseignants. Chacun peut utiliser un ordinateur portable (SSD ≥ 128 Go, RAM ≥ 4 Go) relié à une source solaire centralisée (panneaux, batterie lithium, onduleur). Ce dispositif garantit environ huit

heures d'autonomie quotidienne, même sans électricité publique, permettant ainsi de sécuriser les délibérations de cotes, de maintenir la continuité pédagogique et de réduire les inégalités d'accès aux technologies.

4.4. Renforcement des compétences numériques par la formation continue

Pour surmonter les obstacles identifiés, les enseignants expriment un besoin en formations pratiques, courtes et contextualisées. Des ateliers centrés sur l'utilisation d'Excel pour la gestion des fiches de cotes s'imposent comme une solution pertinente. En parallèle, la collaboration entre enseignants, via des binômes (des groupes de partage ou des plateformes simples comme WhatsApp) constitue un levier puissant pour renforcer l'appropriation progressive, collective et durable des outils numériques.

5. Recommandations

Afin de favoriser une intégration équitable et durable des technologies numériques dans la gestion et la délibération des cotes. il est recommandé de mettre en œuvre un dispositif de formation continue différencié et contextualisé. Ce programme devrait :

- Adapter les contenus aux profils des enseignants, en ciblant prioritairement ceux issus des disciplines non scientifiques, souvent moins familiarisés avec les outils comme Excel ;
- Centrer les formations sur des usages concrets : automatisation des calculs, génération de grilles de délibération, sécurisation et archivage des données ;
- Fournir un modèle-type de fichier Excel simplifié, personnalisable selon les besoins des établissements, pour en faciliter l'adoption ;
- Encourager le mentorat entre pairs, en mobilisant des enseignants référents pour accompagner leurs collègues dans l'appropriation des outils ;
- Ancrer ces pratiques dans la culture d'établissement en soutenant la création de communautés de pratiques numériques, lieux d'échange, d'entraide et d'innovation locale.

Conclusion

Cette étude a permis de mieux comprendre les conditions d'adoption des technologies numériques dans la gestion et la délibération des cotes au sein des établissements scolaires de Bukavu. Elle met en évidence un écart significatif entre les compétences numériques déclarées par les enseignants et leur usage effectif, notamment en raison de contraintes matérielles, d'un manque de formation pratique et d'un faible accompagnement institutionnel.

En réponse, plusieurs pistes ont été proposées : formations ciblées, modèles simplifiés d'outils numériques, infrastructures adaptées et renforcement des dynamiques collaboratives.

Cependant, cette recherche présente certaines limites. Elle repose sur des données auto-déclarées, susceptibles de biais d'appréciation, et sur un échantillon géographiquement restreint, limitant la généralisation des résultats.

Ces constats ouvrent la voie à des études complémentaires, notamment qualitatives, permettant d'explorer en profondeur les représentations, résistances et leviers d'appropriation. Une approche comparative dans d'autres régions éducatives, voire dans des contextes ruraux ou transnationaux, permettrait également de mieux cerner les facteurs de réussite d'une intégration numérique adaptée aux réalités locales.

ANNEXE 1: Devis d'un Kit informatique solaire partagé pour 6 utilisateurs

N°	Équipements	Détails techniques	Qté	Coût unitaire ($)	Coût total ($)
1	Ordinateurs portables basse consommation	14", 4 Go RAM, 128 Go SSD, Windows installé	6	250	1 500
2	Panneaux solaires 400W (4 x 100W)	4 panneaux 100W monocristallins avec supports et câblage	1 lot	400	400
3	Batteries 12V – 200Ah (gel ou lithium)	Capacité suffisante pour 6 postes (8h d'autonomie)	2	250	500
4	Régulateur de charge solaire 40A (MPPT recommandé)	Pour sécuriser la charge et optimiser la production	1	100	100
5	Onduleur / convertisseur 12V → 220V – 1 000W	Pour alimenter les ordinateurs et accessoires en courant alternatif	1	150	150
6	Multiprises + câblage complet	Câbles, prises, protections électriques, interrupteurs	1 lot	60	60
7	Routeur Wi-Fi 4G LTE (optionnel)	Pour connexion Internet partagée entre les postes	1	60	60
8	Support et armoire technique sécurisée	Pour centraliser batteries, convertisseur et équipements de protection	1	150	150
9	Clés USB (32 Go) + logiciels préinstallés	navigateur, logiciels éducatifs, etc.	6	10	60
		Formation technique à l'usage de la station (2jrs)			150
		Maintenance annuelle des équipements			100
		Sous-total			**3230**
		Imprévu (10%)			**323**
		Total			**3553**

Source: Auteurs

ANNEXE 2: Questionnaire d'eenquête sur les méthodes et techniques utilisées par les enseignants du secondaire dans la gestion et délibération des cotes obtenues par les élèves.

I. Identité de l'enquêté

1. Adresse : Axe et Quartier et Avenue _____

2. Votre âge
   a) 20 à 29 ans
   b) 30 à 39 ans
   c) 40 à 49 ans
   d) 50 à 59 ans
   e) 60 ans et plus

3. Sexe
   a) Féminin b) Masculin

4. Etat civil
   a) Marié
   b) Célibataire
   c) Divorcé
   d) Veuf (ve)

5. Situation familiale (Nombre d'enfants)
Combien d'enfants avez-vous ? _____

6. Etudes universitaires (option suivie)
   a) Informatique
   b) Mathématique
   c) Physique
   d) Chimie ou Biologie
   e) Sciences commerciales
   f) Géographie ou Histoire
   g) Lettres et langues (Français/Anglais)
   h) Sciences agronomiques
   i) psycho-pedagogie
   j) Autre (précisez) : _____

7. Dernier diplôme obtenu
   a) D6
   b) graduat
   c) licence
   d) master
   e) doctorat

8. Année d'obtention _____

9. Enseignant depuis combien de temps (années) _____ans

10. Grade actuel _____

11. Quel est votre statut professionnel actuel ? (Plusieurs réponses autorisées)
   a) Enseignant temps plein
   b) Enseignant temps partiel
   c) Directeur de Discipline
   d) Proviseur
   e) Prefet
   f) Autre (précisez) : _____

12. Nom de l'Ecole ? _____

13. Enseignez-vous dans combien d'écoles ? _____école(s)

14. Nom(s) d'autres Ecole(s) où vous enseignez

_____
_____
_____

15. L'école a-t-elle un site web ?

a) Oui b) Non

16. Titulaire de combien de cours ?

_____ cours

17. Autres activités professionnelles hors enseignement (Plusieurs réponses autorisées)

a) commerce
b) entrepreneuriat
c) consultance
d) Perceptorat
e) activité artistique ou artisanale
f) conducteur taxi (moto ou voiture)
g) autre à préciser

_____

18. Avez-vous déjà bénéficié d'une formation continue ?

a) Oui b) Non

19. Si oui, dans quel domaine ?

_____

II. **Pratiques et expériences dans le titulariat**

20. Quelle est la discipline que vous enseignez principalement ?

k) Informatique
l) Mathématique
m) Physique
n) Chimie ou Biologie
o) Sciences commerciales
p) Géographie ou Histoire
q) Lettres et langues (Français/Anglais)
r) Sciences agronomiques
s) Autre (précisez) :

_____

21. A quelle fréquence avez-vous déjà été titulaire d'une classe ?

a) Très souvent
b) Souvent
c) Parfois
d) Rarement
e) Jamais

22. Pendant combien d'années exercez-vous la fonction de titulariat ?

a) Je n'ai jamais exercé cette fonction
b) Moins de 2 ans
c) 2 à 4 ans
d) 5 à 7 ans
e) Plus de 7 ans

23. Selon vous, la fonction de titulariat est : (Compléter à la fin de chaque assertion en choisissant le chiffre correspondant à la réponse ci-dessous :

1. Pas d'accord du tout
2. Plutôt pas d'accord
3. Neutre
4. Plutôt d'accord
5. Tout à fait d'accord)

a) Réservée aux enseignants ayant de notions d'informatique _____
b) Une affaire des enseignants des sciences exactes _____
c) Réservée aux enseignants expérimentés, désignés par la direction de l'école _____
d) Attribuée par la direction de l'école par rotation de titulariat pour permettre à chaque enseignant d'acquérir l'expérience de titulariat _____
e) Autre (précisez) : _____

24. Travaillez-vous de temps en temps en équipe avec d'autres enseignants de votre école ?

a) Oui b) Non

25. Pour adapter votre pratique de gestion et délibération des cotes, à quelle fréquence sollicitez-vous les avis et suggestions d'autres enseignants ?

a) Très souvent
b) Souvent
c) Parfois
d) Rarement
e) Jamais

26. Dans votre pratique de titulariat, quelles stratégies utilisez-vous pour délibérer à temps ? (Compléter à la fin de chaque assertion en choisissant le chiffre correspondant à la réponse ci-dessous :

1. Pas d'accord du tout
2. Plutôt pas d'accord
3. Neutre
4. Plutôt d'accord
5. Tout à fait d'accord)

a) Le Proviseur fait pression aux enseignants titulaires des cours pour la remise des fiches des cotes _____
b) Je complète progressivement les cotes de chaque fiche d'un cours que je reçois du proviseur _____
c) Je complète les cotes de chaque fiche pendant la période réservée pour cette tâche _____
d) Autre (précisez): _____

III. **Pratiques, méthodes et technologies de gestion et délibération des cotes**

27. Votre école a-t-elle un laboratoire informatique ?

a) Oui b) Non

28. Disposez-vous d'un ordinateur personnel ?

a) Oui b) Non

29. Dans votre pratique de gestion et délibération des cotes, quelles technologies utilisez-vous ? (plusieurs réponses possibles)

a) Tableur Excel

b) Un logiciel de gestion des cotes
c) Une plateforme en ligne
d) Une application mobile
e) Une Calculatrice
f) Autre (précisez) : _____

30. Pour vous, la délibération assistée par ordinateur, permet de (plusieurs réponses possibles)

a) Gagner du temps
b) Faciliter le calcul
c) Eviter les erreurs
d) Respecter les normes fixées par l'école
e) Communiquer avec les élèves
f) Autre (précisez) : _____

31. Selon vous, quels sont les avantages d'utiliser l'ordinateur dans la délibération ? (plusieurs réponses possibles)

a) Il est pratique
b) Il permet de sécuriser les cotes des élèves
c) Il rend l'accès aux cotes facile et rapide
d) Il est innovant
e) Autre (précisez) : _____

32. Quels sont les inconvénients ou les difficultés que vous rencontrez ou que vous avez rencontrés dans l'usage de l'ordinateur dans la délibération ? (plusieurs réponses possibles)

a) Il est compliqué à utiliser
b) Il est vulnérable, il peut favoriser des modifications frauduleuses
c) Il est coûteux
d) Aucune difficulté car je ne l'utilise pas du tout
e) Autre (précisez) : _____

33. Quelles solutions pouvez-vous proposer en cas des difficultés dans l'usage de l'ordinateur dans la délibération ?

a) Demander une formation
b) Demander un remplacement
c) Calculer manuellement

IV. **De la formation en Informatique**

34. Avez-vous été formé en informatique ?

a) Oui b) Non

35. Où avez-vous eu votre formation en informatique ?

a) à l'école
b) à l'université
c) dans un centre de formation
d) dans un cybercafé
e) sur les tas
f) aucune formation

36. Quelle matière vous a beaucoup plus interesser ? (plusieurs réponses possibles)

a) Windows
b) word
c) excel
d) powerpoint

e) Internet

37. Comment évaluez-vous votre niveau des connaissances en Excel ?

a) Très bon
b) Bon
c) Moyen
d) Faible
e) Très faible

38. Avant de mettre une formule dans une cellule d'une feuille Excel, par quel signe faut-il commencé ?

a) = b) + c) - d) / e) *

BIBLIOGRAPHIE

Albert, W., & Tullis, T. (2013). *Measuring the user experience: Collecting, analyzing, and presenting usability metrics* (2nd ed.). Elsevier.

Bryman, A. (2012). *Social Research Methods*. Oxford University Press.

Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage Publications.

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. https://doi.org/10.2307/249008

Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2010). Teacher technology change. *Journal of Research on Technology in Education, 42*(3), 255–284.

Gadio, C. M. (2010). *ICTs for Education in Africa: A Review of Progress and Challenges*. World Bank Working Paper.

Hadji, C. (2002). *L'évaluation des apprentissages scolaires*. PUF.

Howard, S. K. (2011). Factors affecting teachers' adoption of educational technology. *Computers & Education, 57*(3), 2045–2053.

Howard, S. K. (2011). *A Technology Adoption Framework for Education: Re-Thinking the TAM*. British Journal of Educational Technology, 42(1), 84–96.

ISO. (2018). *ISO 9241-11:2018. Ergonomics of human-system interaction – Part 11: Usability: Definitions and concepts*. International Organization for Standardization.

Lawless, K. A., & Pellegrino, J. W. (2007). Professional development in integrating technology into teaching and learning: Knowns, unknowns, and ways to pursue better questions and answers. *Review of Educational Research*, 77(4), 575–614.

Rogers, E. M. (1962). *Diffusion of Innovations*. Free Press of Glencoe.

Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations* (5th ed.). Free Press.

MADJIDI A. & BAYUBASIRE ISHINGWA. A.(2020) «Pandémie de COVID-19 : La nécessite du numérique en RDC», Revue Internationale du Chercheur «Volume 1: Numéro 3» pp: 255 -278

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). *Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge*. Teachers College Record, 108(6), 1017–1054.

Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. Academic Press.

Perraton, H. (2010). *Teacher education: The role of open and distance learning*. Commonwealth of Learning.

Perrenoud, P. (1998). *Évaluer pour mieux faire apprendre*. ESF éditeur.

Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators*. Publications Office of the European Union.

Selwyn, N. (2016). *Education and Technology: Key Issues and Debates*. Bloomsbury Publishing.

SINDANO WA KITWANGA. E. & al. (2024) «Système de détermination des coûts complets des produits d'une Entreprise Agro-Industrielle et pharmaceutique», Revue Internationale du chercheur «Volume 5 : Numéro 4» pp: 1436-1459

Tondeur, J., et al. (2017). *The link between teachers' beliefs and their classroom use of digital technologies*. Computers in Human Behavior, 72, 341–349.

Tondeur, J., van Braak, J., Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2017). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use. *Educational Technology Research and Development, 65*(4), 555–575.

UNESCO. (2018). *ICT competency framework for teachers*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

UNESCO. (2022). *ICT Competency Framework for Teachers (v3)*.

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478.

Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competencies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299–321. https://doi.org/10.1080/00220272.2012.668938

Voulgre, E., & Béziat, J. (2019). L'accompagnement en contextes éducatifs: des besoins des usagers à l'ingénierie en et pour la formation. Frantice. net, (16), 139-p.

Zhou, M., Zhao, S., & Liu, Y. (2021). Teachers' technology acceptance and its influence on online teaching during the COVID-19 pandemic. *Technology, Pedagogy and Education*, 30(1), 15–30. https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1861392