



HAL
open science

La régulation des activités scolaires numériques des élèves par l'enseignant : le cas d'une application d'apprentissage adaptatif

Jean-François Cerisier, Laëtitia Pierrot

► To cite this version:

Jean-François Cerisier, Laëtitia Pierrot. La régulation des activités scolaires numériques des élèves par l'enseignant : le cas d'une application d'apprentissage adaptatif. *Communication, Technologies et Développement*, 2022, 12, 10.4000/ctd.8103 . hal-03899890

HAL Id: hal-03899890

<https://hal.science/hal-03899890v1>

Submitted on 29 Mar 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

La régulation des activités scolaires numériques des élèves par l'enseignant : le cas d'une application d'apprentissage adaptatif

*Regulating students' digital school activities by the teacher : a case study of an
adaptive learning system*

*La regulación de las actividades escolares digitales de los alumnos por parte del
profesor : el caso de una aplicación de aprendizaje adaptativo*

Jean-François Cerisier et Laëtitia Pierrot



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/ctd/8103>

ISSN : 2491-1437

Éditeur

Chaire Unesco Pratiques émergentes en technologies et communication pour le développement

Édition imprimée

ISBN : 2491-1437

Référence électronique

Jean-François Cerisier et Laëtitia Pierrot, « La régulation des activités scolaires numériques des élèves par l'enseignant : le cas d'une application d'apprentissage adaptatif », *Communication, technologies et développement* [En ligne], 12 | 2022, mis en ligne le 15 décembre 2022, consulté le 15 décembre 2022.

URL : <http://journals.openedition.org/ctd/8103>

Ce document a été généré automatiquement le 15 décembre 2022.



Creative Commons - Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International
- CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

La régulation des activités scolaires numériques des élèves par l'enseignant : le cas d'une application d'apprentissage adaptatif

Regulating students' digital school activities by the teacher : a case study of an adaptive learning system

La regulación de las actividades escolares digitales de los alumnos por parte del profesor : el caso de una aplicación de aprendizaje adaptativo

Jean-François Cerisier et Laëtitia Pierrot

- 1 Les techniques de l'Intelligence Artificielle (IA), visant à reproduire avec une machine certaines facultés cognitives humaines ou à les augmenter, s'appliquent à des domaines variés et sont susceptibles de transformer radicalement des professions (Parnas, 2017). En réponse à l'élargissement de l'application des techniques d'IA à « tous les aspects de nos vies sociales » (Villani, 2018, p. 138), en éducation comme ailleurs, on observe l'élaboration de stratégies sectorielles. C'est ainsi que l'UNESCO (2019) souligne la nécessité d'examiner la façon dont l'usage de ces techniques transforme le rôle des enseignants. L'utilisation du moteur de recherche ISIDORE montre l'évolution du nombre des publications scientifiques (articles, monographies et thèses) concernant l'Intelligence artificielle et l'éducation dans les champs disciplinaires des sciences de l'information et de la communication d'une part, et des sciences de l'éducation et de la formation d'autre part. Ainsi, le nombre de publications moissonnées par ISIDORE comportant les mots clés « éducation » et « intelligence artificielle » a été multiplié par 27 en 20 ans quand celui de l'ensemble des publications ne comportant que le mot clé « éducation » n'a été multiplié que d'un facteur 10.

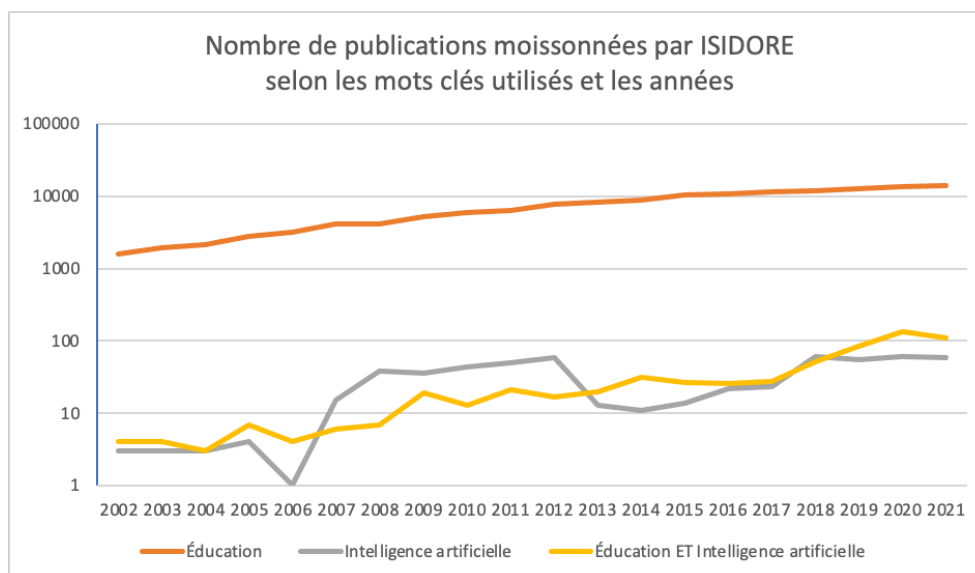


Figure 1 : Nombre de publications moissonnées par ISIDORE réparties en fonction des mots-clés utilisés et des années

- 2 Ce nouveau champ de recherche, avec ses problématiques techniques et pédagogiques, mais aussi sociales, politiques et philosophiques se développe en parallèle du développement du marché des ressources et services recourant aux techniques d'IA dans l'éducation. L'UNESCO (2021) estime le marché de l'IA dans l'éducation à 6 milliards de dollars.
- 3 On observe en effet la place croissante du recours à ces techniques dans le champ de l'éducation et de la formation. On note en particulier l'importance accordée aux applications visant la personnalisation automatisée des activités d'apprentissage mobilisant des techniques et stratégies qualifiées d'« *adaptive learning* » (El Kechai, 2019). L'intégration de l'IA dans le contexte éducatif s'accompagne de réflexions éthiques et épistémologiques, mais aussi de cadres juridiques et réglementaires. En France, ces normes, souvent issues de transpositions de directives européennes (Van Roy et al., 2021), permettent d'appréhender la manière dont s'organise la régulation de l'usage des techniques d'IA. La régulation, telle qu'envisagée dans cet article se distingue de cette approche réglementaire et normative. Nous nous intéressons ici à la régulation comprise comme l'une des tâches essentielles de l'enseignant¹ lorsqu'il prescrit des activités d'apprentissage aux élèves et en accompagne la réalisation. Notre recherche, nécessairement exploratoire au moment où les techniques d'IA viennent de s'inviter dans les pratiques pédagogiques des enseignants, vise à interroger la mobilisation de ces techniques dans la régulation effectuée par l'enseignant. Elle est ici restituée autour de trois parties. La première définit ce que sont les tâches de régulation de l'enseignant, la deuxième explore ce en quoi la mobilisation de techniques d'IA est susceptible d'induire des modifications dans les processus de régulation opérés par l'enseignant. La troisième présente une étude de cas relative à l'utilisation d'un agent conversationnel d'apprentissage de la langue française au lycée. Pour cet article, nous avons seulement souhaité donner la parole à quelques enseignants découvrant les possibilités offertes par les techniques d'apprentissage adaptatif afin de confronter leurs points de vue avec la réalité fonctionnelle de l'application sur le thème de la régulation de l'activité de l'élève par l'enseignant. Les

données mobilisées proviennent d'une recherche plus large effectuée dans le cadre d'une collaboration avec l'entreprise éditrice de l'application, EvidenceB, à travers une étude d'usages visant à analyser les processus d'appropriation de l'application, par les élèves et leurs enseignants, et, repérer les choix de conception susceptibles de favoriser ou de limiter leur engagement. L'exploitation des données collectées lors de visites de terrain et de tests en salle d'expérimentation a permis de formuler des recommandations (principalement autour du soutien à la motivation des élèves et à de l'organisation de l'articulation pédagogique) à l'entreprise pour mettre à jour l'application dans une démarche de conception itérative..

La régulation dans les pratiques des enseignants

- 4 La régulation renvoie, dans son sens le plus courant, au fait d'ajuster ou d'adapter le fonctionnement d'un mécanisme pour le rendre normal (afin qu'il respecte la norme) ou régulier (afin qu'il respecte la règle). Elle évoque l'idée de contrôle (Ashby, 1958). La régulation se présente donc comme un dispositif de supervision qui organise des rétroactions correctrices à l'intérieur d'un système. Cette notion est employée dans des champs disciplinaires variés, dont ceux des sciences humaines et sociales. Ainsi, Maroy et Dupriez (2000) distinguent-ils plusieurs sens applicables à la régulation. Si elle revêt un caractère polysémique, dont la diversité rend compte de l'étendue de ses domaines d'application, elle répond aussi à un principe consensuel de règles de référence à suivre et de résultats à obtenir. Pour la sociologie des organisations, la régulation correspond à la production de règles qui déterminent des comportements, ces règles pouvant être des injonctions ou interdictions. Dans cette perspective systémique (Le Moigne, 1994), la régulation est étudiée pour appréhender les mécanismes et processus de contrôle et d'échanges entre des individus constituant un système social, dans le but de le maintenir équilibré.
- 5 S'agissant des institutions éducatives, des mécanismes de régulation peuvent s'appliquer à différentes échelles. Au niveau macroscopique de l'institution, on observe par exemple depuis quelques années l'intérêt porté au « pilotage par les résultats » avec un recours massif à des indicateurs pour opérer la régulation du système (Dupriez, 2015). S'agissant du niveau microscopique des activités scolaires d'apprentissage, Mottier Lopez (2012) distingue la régulation par l'élève qui résulte de processus internes (méta-)cognitifs d'une source de régulation externe, assumée principalement par l'enseignant. Cette régulation externe de l'activité désigne alors l'ensemble des actions mises en œuvre par l'enseignant pour réduire les écarts entre comportement attendu de l'élève et comportement réel. Ces actions incluent la mise en place d'un environnement social, matériel et symbolique propre à l'apprentissage et s'accompagnent des interventions directes de l'enseignant. Dans ce cas, la régulation externe peut intervenir *a priori* ou pendant l'activité de l'élève (Carlier, 2007). L'enseignant prend alors en charge la planification, le contrôle et le pilotage des procédures permettant l'acquisition de connaissances chez l'élève en le guidant, voire en ajustant et réorientant ses actions (Grangeat, 1999 ; Miffre, 1992).
- 6 La régulation peut être orchestrée à plusieurs niveaux (Perrenoud, 1998), l'enseignant pouvant agir sur l'activité de l'élève, sur les processus (méta-) cognitifs mobilisés par l'élève ou directement sur les activités d'apprentissage. Les travaux sur l'évaluation formative s'intéressent particulièrement au principe de régulation sur lequel elle

repose en partie (Lepareur et Grangeat, 2017). Ces recherches (Allal et al., 1993) montrent que l'organisation de l'accès des enseignants aux effets de leur intervention ne garantit pourtant pas l'efficacité de la régulation, ni en termes de prescription d'activités ni en termes d'accompagnement à leur réalisation.

- 7 Cette capacité de régulation dépend également de la représentation qu'a l'enseignant de sa professionnalité et des modèles de conception pédagogique qu'il choisit de mettre en œuvre (Piot, 1997). Ainsi, la régulation trouve-t-elle sa place dans un modèle centré sur (la réussite de) l'élève. Mais, l'enseignant s'adapte *de facto* aux exigences de situations toujours dynamiques et évolutives. La complexité écologique irréductible de la classe lui impose alors de recourir à des stratégies de régulation plus ou moins élaborées et conscientisées pour optimiser les conditions d'apprentissage de chacun des élèves tout en garantissant la progression globale de l'activité du groupe. La régulation opérée par l'enseignant se joue à deux niveaux : individuel, pour l'accompagnement de chaque élève et collectif, pour respecter au mieux sa planification prévisionnelle, souvent exprimée en rapport avec les programmes scolaires. Elle se joue entre prescriptions d'activités et accompagnement des élèves.
- 8 Pour l'enseignant, l'un des enjeux de régulation est d'articuler ces niveaux individuels et collectifs. Afin d'engager la régulation, celui-ci doit pouvoir comparer la situation réelle de chaque élève à la situation attendue. La représentation qu'il se construit des élèves se trouve ainsi au cœur des processus de régulation. Faute de disposer d'informations pertinentes, l'enseignant opère le plus souvent sa régulation à partir d'une représentation de l'« élève moyen » (Wanlin, 2011), que Ronveaux *et al.* (2013) qualifient d'« archi-élève » pour signaler sa prééminence dans les processus de pilotage didactique et pédagogique. Goigoux (2018, §11) évoque l'identification d'un « centre de gravité épistémique de la classe [qui] apparaît nécessaire pour étudier la planification et la régulation de l'activité du professeur ».
- 9 La régulation des activités d'apprentissage est dès lors un processus partagé. Partagé tout d'abord entre le rôle de l'enseignant et celui des élèves eux-mêmes, dont les capacités d'autorégulation sont complétées et soutenues par l'action du premier (Grangeat & Lepareur, 2017). Partagé également entre l'action de l'enseignant d'un côté et tous ceux qui contribuent aux propriétés de la situation (sociologie de la population scolaire, caractéristiques des espaces physiques d'apprentissage, pilotage de l'établissement, rôle des parents...), essentiellement hors du contrôle du professeur. Ce que Rogalski (2007) analyse, du point de vue de l'ergonomie des situations de travail, comme une double régulation.

Intelligence artificielle et régulation

- 10 L'agent conversationnel au cœur de notre étude, dont une présentation plus approfondie est proposée dans la suite du texte, assure trois fonctions distinctes : la prescription automatisée de tâches à l'élève en fonction de son parcours d'apprentissage ; une médiation didactique et pédagogique liée à l'activité (interface de présentation de tâches et de saisie de réponses, évaluation, commentaires, etc.) ; un apport d'informations à l'élève et à l'enseignant sur les performances de l'élève et sa progression (tableaux de bord). L'automatisation de ces fonctions habituellement réalisées par l'enseignant procède d'une logique d'instrumentation de son activité. Les deux composantes principales de la régulation opérée par celui-ci (prescription

d'activités, accompagnement des élèves) font l'objet d'une instrumentation et le rôle joué par les techniques d'IA peut y être analysé selon les concepts et modèles de l'activité instrumentée.

- 11 Si l'on se réfère au modèle des situations d'activités instrumentées (Rabardel, 1995), on note ainsi que l'instrumentation, qui associe l'artefact (l'agent conversationnel) et les schèmes d'utilisation mis en œuvre par l'enseignant, transforme potentiellement l'objet de l'instrumentation (la régulation), mais également la perception de la régulation par celui-ci (comme par les élèves). Ainsi la médiation instrumentale (MI) (Peraya, 1999) viendrait-elle transformer la régulation (l'objet de l'instrumentation) et l'enseignant (le sujet de l'instrumentation), ces transformations étant pour l'essentiel imputables à deux éléments intriqués : les caractéristiques de l'artefact (fonctionnelles, ergonomiques, esthétiques...) et celles de sa mise en œuvre (les schèmes d'utilisation de l'enseignant). Six registres de MI, partiellement intriqués, et rendant compte de la médiation opérée par l'instrumentation, se distinguent (Peraya et Peltier, 2012) :

- le registre **épistémique** a trait à l'élaboration cognitive par laquelle l'utilisateur construit du sens dans l'instrumentation. Il s'appuie notamment sur les caractéristiques sémiologiques de l'instrument ;
 - le registre **sensorimoteur** concerne les comportements gestuels associés à l'usage de l'instrument ;
 - le registre **praxéologique** rend compte des conditions de réalisation de l'action. Il a trait à la fois aux conditions de réalisation de l'instrumentation numérique et, réciproquement, aux répercussions de l'instrumentation sur la réalisation de l'action ;
 - le registre **relationnel** porte sur les relations entre les sujets liées à l'instrumentation et le rôle joué par l'instrumentation dans cette relation ;
 - le registre **réflexif** concerne l'impact de l'instrumentation sur le sujet lui-même ;
 - le registre **postural** traduit les changements de comportement induits par l'instrumentation.
- 12 Une application de cette grille de lecture de la MI fait apparaître le rôle potentiel des techniques d'IA dans une transformation de la régulation (objet de l'instrumentation) et de la posture de l'enseignant (le sujet). On note que la plupart des registres de la MI sont affectés par les spécificités fonctionnelles de l'artefact :
- au-delà des principes généraux qu'ils mobilisent (choix didactiques, ontologies des compétences visées...), les algorithmes qui permettent l'analyse du parcours de l'élève et la prescription des activités échappent en partie à la compréhension fine des enseignants (registre épistémique) ;
 - l'automatisation de l'essentiel de l'activité de régulation modifie la grammaire gestuelle des situations de régulation. Par exemple, la prescription des activités (indication d'un numéro d'exercice dans un manuel scolaire par exemple) disparaît-elle avec la mise en œuvre d'un moteur de prescription (registre sensorimoteur) ;
 - l'automatisation de la régulation permet d'envisager le travail des élèves sans supervision directe de l'enseignant, notamment dans un contexte distanciel. Les conditions de réalisation de l'activité de l'élève en sont substantiellement modifiées comme le sont celles de la régulation pour l'enseignant (registre praxéologique) ;
 - le rôle de tiers régulateur joué par l'agent conversationnel modifie de fait les relations entre l'enseignant et l'élève (registre relationnel) ;
 - les informations dont dispose l'enseignant (tableaux de bord de différents types, relatifs à l'activité et aux performances des élèves) informent les enseignants d'une façon très

- nouvelle et lui permettent une autre réflexion sur les élèves et la conduite de la classe (registre réflexif) ;
- les tâches prises en charge par l'agent conversationnel, l'autonomie qu'il confère à l'élève ainsi que les informations inédites dont dispose l'enseignant rendent possible une autre façon d'organiser le travail. La posture de l'enseignant peut en être substantiellement modifiée, notamment quant au rôle qu'il incarne vis-à-vis des élèves (registre postural).
- 13 Le trait commun entre ces transformations potentielles tient en ce qu'elles découlent d'un principe central d'automatisation du traitement humain de l'information. On peut y lire un processus de désintermédiation, soit la suppression de l'intermédiation humaine dans la relation de l'élève à son environnement d'apprentissage.
- 14 Dans de nombreuses situations, les techniques numériques sont analysées comme les vecteurs de processus de désintermédiation avec des valeurs projetées positives d'émancipation ou négatives d'aliénation. Pour autant, l'analyse de cas d'études dans différents domaines d'application (Cerisier, 2014 ; Soriano, 2016) suggère que la désintermédiation n'est qu'un mythe, et que si certains intermédiaires humains disparaissent au profit d'autres, logiciels, cette disparition appelle et induit de nouvelles formes d'intermédiation, parfois hybrides, où la médiation humaine se construit ou se reconstruit différemment, dans une nouvelle articulation avec la machine.
- 15 Ce sont ces nouvelles formes de médiations hybrides, avec des transformations de pratiques pédagogiques et didactiques, mais aussi les changements de postures qu'il nous semble important d'analyser afin de comprendre en quoi et comment les techniques d'IA mettent éventuellement la régulation opérée par l'enseignant en tension. C'est finalement la question de l'ergonomie de l'activité de l'enseignant, soit de sa structure et de sa dynamique (Amigues et Lataillade, 2007) qui est en cause.

Découverte et utilisation d'Adaptiv'Langue par des enseignants

- 16 La recherche présentée s'appuie sur l'évaluation expérimentale d'une application en ligne intégrant un agent conversationnel (*chatbot*) pour renforcer la maîtrise de la langue française, Adaptiv'Langue (AL)². L'utilisateur peut dialoguer, à l'écrit ou à l'oral, avec un agent conçu pour effacer au *maximum* son caractère virtuel. En éducation, l'utilisation de ce type d'agents se justifie notamment par la possibilité d'individualiser et de personnaliser les apprentissages, le *chatbot* étant l'une des parties du système tutoriel intelligent (STI) complet (Graesser et al., 2001). Les STI intègrent entre autres un modèle de tutorat dont l'objectif est de choisir les activités les plus adaptées pour fournir à l'apprenant la meilleure expérience d'apprentissage, selon la connaissance qu'a le système de ses compétences et de ses progrès, et ce faisant, le guider et l'assister (Clément et al., 2014).
- 17 Conçue à destination d'élèves en lycée général ou technologique, l'application AL prévoit un entraînement progressif et adaptatif selon une approche intuitive de la langue en trois temps : le premier consiste à soumettre l'élève à un test diagnostique, le deuxième à lui proposer un parcours d'exercices adapté à son niveau, le troisième à lui soumettre un test final destiné à valider ses compétences langagières. La personnalisation est possible grâce à l'algorithme de type « bandit manchot »

qu'intègre l'application, utilisé dans une perspective d'apprentissage par renforcement. Les exercices proposés aux élèves sont organisés en cinq modules, correspondant aux domaines principaux de la langue : syntaxe, orthographe, lexique, verbe et logique. Dans cette situation, ce n'est plus l'enseignant qui désigne à l'élève les activités à réaliser, mais l'application qui les prescrit en fonction des apprentissages déjà réalisés dans les étapes précédentes. Cette aide à la personnalisation des parcours permet de dépasser les stratégies fondées sur l'« élève moyen », mais bouscule les logiques habituelles de conduite de la classe. AL est prévue pour être utilisée de façon individuelle par l'élève, l'enseignant ayant accès à un tableau de bord pour suivre les résultats et progrès de ses élèves et disposer d'une représentation de sa classe partitionnée en groupes d'élèves à besoins similaires, grâce à des techniques de *clustering*. Accessibles en temps réel, ces informations offrent à l'enseignant des possibilités de régulation fine de l'accompagnement personnalisé des élèves.

- 18 Notre expérimentation a porté sur la découverte et l'utilisation d'AL par quatre classes de lycées différents en Nouvelle-Aquitaine, dans le cadre du dispositif EdLab³ mis en place par la Région. L'expérimentation a été réalisée entre mai et septembre 2021, en deux itérations. Elle visait notamment, par des études d'usage, à fournir des éléments d'amélioration de l'expérience-utilisateur. Si les questions posées aux élèves et enseignants étaient similaires, le mode d'observation a varié pour s'adapter aux contraintes des terrains sollicités. Dans le premier établissement, de mai à juin 2021, des observations de classe ont été réalisées au cours de deux séances de cours de français auprès d'élèves de seconde et de leur enseignant, suivies par des entretiens collectifs (avec les élèves) et individuels (avec l'enseignant). Dans le même établissement et dans deux autres, en septembre 2021, une observation de classe unique a pu être organisée pour chaque groupe d'élèves, elle précédait les entretiens collectifs et individuels. L'observation de l'utilisation d'AL avait pour principal objectif d'évaluer l'expérience des élèves en contexte réel et de recenser les difficultés rencontrées, pour alimenter la discussion lors des entretiens réalisés avec les élèves et les enseignants. Avec les enseignants, les thématiques lors des entretiens ont concerné l'intention d'utiliser AL et les avantages et limites identifiés pour ce type d'outil.
- 19 En complément des données collectées dans le cadre de l'évaluation d'AL par des établissements en Nouvelle-Aquitaine, une seconde étude exploratoire a été menée entre les mois de janvier et février 2022, dans le but d'approfondir les résultats collectés précédemment. Cette étude porte sur l'avis, collecté au cours d'entretiens individuels, de cinq enseignants franciliens, utilisateurs plus expérimentés d'AL (depuis septembre 2021). Ces entretiens (voir tableau 1) abordent la manière dont AL est mis en œuvre par ces enseignants, l'intérêt qu'ils y trouvent dans leurs pratiques enseignantes et plus largement leur regard sur les modes de régulation permis par ce type de ressource.
- 20 Dans la suite de cette section qui expose les principaux résultats, seule l'analyse thématique des entretiens auprès d'enseignants utilisateurs ou qui découvraient l'application a été mobilisée.
- 21 **Tableau 1 : Liste des cas mobilisés (les prénoms ont été changés)**

Cas	Enseignant	Établissement	Classes concernées
A - Découverte d'AL par des enseignants néo-aquitains	Jérôme	Lycée polyvalent (86)	2nde (mai-juin)
	Jérôme	Lycée polyvalent (86)	1ère (septembre)
	Sophie-Anne	Lycée professionnel (87)	2nde
	Julie	Lycée professionnel (33)	2nde
B - Retour d'expérience d'enseignants franciliens	Aurore	Collège (75)	3ème
	Younès	Lycée général et technologique (75)	2nde
	Noémie	Lycée polyvalent (75)	2nde et BTS
	Nicole	Lycée professionnel (92)	1ère
	Marylène	Lycée général et technologique (91)	Term

Cas A - Découverte d'AL par des enseignants néo-aquitains

- 22 En Nouvelle-Aquitaine, après une première utilisation d'AL par leurs élèves, les enseignants ont jugé que le module permet un travail original de la langue française par l'élève. Ce travail est différent par sa forme, susceptible de plaire à l'élève plus actif, et son approche intuitive distincte de l'approche traditionnelle d'enseignement du français. Ce faisant, les trois enseignants estiment qu'AL peut être complémentaire de leurs enseignements, même si Jérôme, dont l'utilisation d'AL est plus longue, déplore l'absence de contenu théorique, l'application n'incluant pas de « leçons », et s'interroge sur l'efficacité d'AL sur les apprentissages des élèves dans le cas d'une utilisation en autonomie totale. Il craint ainsi que les élèves ne restent « bloqués » sur certains points, s'ils ne bénéficient pas de son intervention.
- 23 Les enseignants sollicités envisagent lors de l'entretien de poursuivre l'utilisation d'AL, malgré plusieurs réserves exprimées. La première se réfère au registre praxéologique de la MI. AL nécessite pour eux d'être utilisée en salle informatique, ce qui suppose de travailler en demi-groupe en raison de contraintes d'équipement. En outre, Sophie-Anne et Julie se projettent plutôt dans une utilisation lors de séances d'accompagnement personnel. Elles le justifient en rappelant le peu d'heures dont elles disposent pour l'enseignement du français et n'envisagent pas de « sacrifier » une partie de ces heures pour AL. D'ailleurs, confrontés à la découverte de l'application, les élèves ont sollicité leurs enseignants pour un accompagnement lié à la mise en œuvre technique d'AL plutôt que sur des aspects linguistiques, accentuant l'impression de perte de temps des enseignants. La seconde réserve se rapporte à la manière dont ces enseignants envisagent l'emploi d'AL : plutôt que de s'appuyer sur les parcours personnalisés proposés directement à l'élève, les enseignants voulaient garder un contrôle de l'activité, en identifiant eux-mêmes les points de blocage et les notions à retravailler en classe puis sur AL. Ainsi, ces enseignants entendent-ils reprendre la maîtrise de ces éléments de régulation, relatifs aux registres réflexif et postural de la MI. La démarche d'appropriation de l'application les conduit à élaborer une régulation hybride.
- 24 Le cas A montre que l'introduction d'AL vient en rupture de logiques pédagogiques installées pour deux raisons. La première est que la personnalisation automatique de parcours d'apprentissage résiste à la planification pédagogique traditionnelle, la seconde que le choix d'une approche intuitive complète s'oppose aux logiques explicites habituelles d'enseignement de la langue. Suite à cette première analyse, le

cas B explore la manière dont des enseignants utilisateurs d'AL envisagent la régulation de l'activité de l'élève.

Cas B - Retour d'expérience sur AL par des enseignants franciliens

- 25 Les cinq enseignants franciliens interrogés ont accès à AL depuis la rentrée scolaire 2021-2022, soit depuis six mois au moment de l'entretien. Aurore intervient au collège, les quatre autres enseignent dans des lycées polyvalents ou professionnels.
- 26 Aurore, Younès, Noémie et Nicole utilisent AL directement en classe, selon les difficultés qu'ils ont pu identifier : Younès signale des lacunes repérées dans les travaux rendus par ses élèves, d'où le recours à AL pour reprendre ensuite les points de blocage (à l'instar de Julie et Jérôme). Aurore, Noémie et Nicole ajustent certaines séances, de façon ponctuelle ou ritualisée, en consacrant un temps à AL (et PIX). Aurore le prévoit lorsque l'activité principale est achevée et qu'il lui reste du temps sur sa séance, Noémie dans l'objectif de « casser le rythme » et Nicole, lorsqu'elle sent ses élèves moins concentrés ou pour « décompresser ». Aurore et Younès prévoient aussi des temps de travail avec AL en dehors des cours. Younès encourage cette activité facultative en autonomie en la notant. Malgré la consigne donnée par Aurore de « faire du AL » librement, ses élèves ne l'utilisent qu'en sa présence. Ainsi, l'utilisation en classe est-elle privilégiée par les enseignants interrogés, même si elle se fait au détriment du peu d'heures d'enseignement disponibles.
- 27 En classe, les élèves sont d'abord sous la supervision de leurs enseignants. Noémie explique investir AL pour de la remédiation pour lesquelles elle a établi elle-même des plans de travail individualisé en sélectionnant, élève par élève, les exercices à réaliser. Pour Aurore, une utilisation en totale autonomie d'AL n'est finalement pas envisageable : l'enseignant est nécessaire et remplacé « dans son rôle de médiation ». Cet ajustement du rôle de l'enseignant est aussi souligné par Younès, pour qui sa présence est obligatoire auprès des élèves pour les recadrer. Noémie signale que cette relation « corporelle » (à l'inverse de virtuelle) reste importante entre enseignant et élève. Elle ne se sent pas en concurrence avec la machine, au contraire, elle juge qu'AL « fait le travail » et lui permet de gagner du temps.
- 28 Ce gain de temps est perçu par tous : AL se substitue partiellement à des tâches qu'ils acceptent de déléguer. Ainsi, Marylène « confie » ses élèves à AL pendant que Noémie et Aurore consacrent du temps à interagir avec leurs élèves de façon différenciée et sur des tâches de « haut-niveau », là où AL se limite à celles de « bas-niveau ». Younès décrit une véritable collaboration homme-machine, qui le conduit à ajuster ses pratiques pédagogiques en réfléchissant à l'intégration d'AL, exclusivement mobilisée en demi-groupe, dans la mesure où son utilisation requiert pour Younès des interventions auprès de chaque élève, en fonction de leurs progressions visibles sur le tableau de bord.
- 29 Si AL peut les aider à détecter le niveau de leurs élèves, ils expriment un avis mitigé quant aux tableaux de bord : Nicole et Younès, les jugeant utiles, y ont recours pour contrôler la progression et le temps de travail des élèves, ce qui est un atout pour Nicole par rapport au cours classique. Les autres enseignants privilégient une supervision en direct, sans l'intermédiaire d'AL. À ce sujet, Marylène précise qu'« [avec le tableau de bord] on est informés, mais peut-être pas sur ce qu'on voudrait ». Noémie

explique cette non-utilisation par le fait que le travail de l'enseignant repose partiellement sur une « intuition », dont semble manquer AL.

- 30 Le dernier élément mis en évidence par l'analyse des entretiens se réfère aux dynamiques par lesquelles les enseignants passent d'un accompagnement d'une nature collective à un autre plus individuel. Nicole juge qu'AL trouve son intérêt dans une individualisation qui est source de motivation chez ses élèves : alors qu'ils « discutent beaucoup » lorsqu'elle leur propose d'autres activités, ils sont « challengés et ont envie de réussir », loin du regard extérieur du « prof ». AL leur permet de se recentrer sur eux-mêmes (registre réflexif de la MI). Younès signale moins percevoir un « effet de groupe » avec AL. Si Marylène et Aurore estiment utile le caractère adaptatif du module, la première s'inquiète de cet individualisme forcené. Marylène s'interroge des répercussions de la généralisation des plateformes pour la suite, dans la mesure où l'accroissement de celles-ci s'accompagnerait d'une réduction du nombre d'heures d'enseignement, alors que les élèves en ont besoin : « plus on les envoie sur ce genre de plateforme et moins ils ont de réponses et plus ils sont angoissés ». Aurore avait débuté l'utilisation d'AL en groupe (projection au tableau et résolution collective) et envisageait de ne l'utiliser que de cette manière. Elle a finalement opté pour l'utilisation individuelle et regrette de se retrouver parfois contrainte d'intervenir auprès des élèves pour les aider à résoudre des problèmes techniques qui entravent leur progression. Noémie adopte une posture ambivalente : si c'est bien elle qui recommande individuellement les exercices à ses élèves, elle « se cache » derrière des décisions supposément prises par AL, pour ne pas avoir à gérer leurs plaintes collectives. Pour autant, elle estime que l'un des travers de ce principe de recommandation est d'insister sur les difficultés de certains élèves (« c'est juste de la torture »), et de manquer alors de cette part d'intuition humaine.

Conclusion

- 31 Cette recherche révèle un paradoxe, celui d'un enseignant qui n'a jamais été aussi informé des apprentissages de ses élèves, mais dont le pouvoir de pilotage est partiellement délégué à une machine. L'expérience, le ressenti et les représentations que les enseignants ont accepté de partager avec nous montrent à la fois la réalité et les limites de ce paradoxe. Comme la théorie instrumentale le suggère et comme le montre cette première étude exploratoire, préalable à des travaux plus approfondis et systématiques, les performances des techniques d'IA mobilisées sont susceptibles de transformer substantiellement les modalités de la régulation pédagogique et didactique opérée par l'enseignant et la posture professionnelle de celui-ci. Pour autant, la place prise par l'IA (ou accordée à l'IA) prend des formes plus variées qu'on aurait pu le supposer, montrant là, la complexité des processus d'appropriation de ces techniques par les enseignants. Entre ceux qui refusent toute délégation à la machine en détournant l'usage de certaines fonctionnalités pour conserver la maîtrise totale de la régulation et ceux qui confient intégralement la régulation à l'application, on observe un espace qui est celui de l'ingénierie pédagogique, c'est-à-dire du pouvoir et de la responsabilité dont les enseignants sont investis pour élaborer les environnements d'apprentissages les plus adaptés à leurs élèves. Si les techniques d'IA permettent une automatisation partielle de la régulation pédagogique exprimée en termes de prescription d'activités, elle donne les moyens aux enseignants d'une régulation plus

personnalisée en ce qui concerne l'accompagnement de l'activité des élèves. Nos observations invitent de ce fait à une forme d'hybridation de la régulation, qui invente des modalités plus adaptées à la collaboration entre l'expertise de l'enseignant et l'aide de l'intelligence artificielle. Elles posent aussi la question de la professionnalité des enseignants (Eraut, 2007) et celle de leur éthique professionnelle (Audran et Dazy-Mulot, 2019). Finalement c'est aussi la façon de penser plus fondamentalement le rôle de l'IA à l'École qui est interrogée, à la mesure des questionnements sociétaux qu'elle suscite. Même si les promesses de l'IA restent suspendues à des développements scientifiques complexes dont nul ne peut prédire l'issue, l'élargissement factuel de l'horizon technique de l'IA, avec des applications sans cesse plus performantes, doit nous interroger sur les finalités que nous souhaitons lui assigner. Il y a là un débat fondamental dont Benbonzid & Cardon (2022) rappellent l'importance et dont il situe l'origine aux premiers temps de la recherche sur l'IA, à Stanford, entre John McCarthy défendant l'idée de techniques d'IA susceptibles de disposer d'une autonomie de raisonnement et Doug Engelbart développant les principes d'un Homme augmenté des apports de l'IA. Dans le champ de l'éducation, ce débat est présent depuis les premiers temps de l'informatique scolaire. Brunswic (1970) ou Dieudonné (1983) s'interrogeaient déjà sur le remplacement de l'enseignant par la machine et suggéraient l'alternative de la collaboration homme-machine pour étendre la capacité d'agir efficacement de l'enseignant.

BIBLIOGRAPHIE

- Allal, L., Bain, D. et Perrenoud, P. (1993). *Évaluation formative et didactique du français*. Paris : Delachaux et Niestlé.
- Amigues, R. et Lataillade, G. (2007). *Le « travail partagé » des enseignants : rôle des prescriptions et dynamiques de l'activité enseignante*. Strasbourg : AREF.
- Ashby, W. R. (1958). *Introduction à la cybernétique*. Paris : Dunod.
- Audran, J. et Dazy-Mulot, S. (2019). L'intégration des outils numériques, une question d'éthique professionnelle : Le cas du tableau numérique interactif. *Spirale - Revue de recherches en éducation*, (63), 51-64.
- Benbouzid, B. & Cardon, D. (2022). Contrôler les IA. *Réseaux*, 232-233, 9-26. <https://doi-org.ressources.univ-poitiers.fr/10.3917/res.232.0009>
- Brunswic, E. (1970). Hier, l'audiovisuel ; demain, la technologie de l'éducation. *Media*, (18), 15-23.
- Carlier, G. (2007). *Plaisir, compétence et réflexivité : La formation continue en éducation physique*. Louvain : PUL.
- Cerisier, J. (2014). Chapitre 9. La désintermédiation comme agent de transformation culturelle dans l'éducation. Dans : C. Peltier, *La médiatisation de la formation et de l'apprentissage : Mélanges offerts à Daniel Peraya* (pp. 181-198). Louvain-la-Neuve : De Boeck Supérieur.
-

- Clément, B., Roy, D., Oudeyer, P.-Y. et Lopes, M. (2014). *Online Optimization of Teaching Sequences with Multi-Armed Bandits*. Londres : EDM.
- Dieudonné, D. (1983). L'enseignant et les technologies. *European Journal of Teacher Education*, (6), 291-297.
- Dupriez, V. (2015). Les politiques de pilotage par les résultats. *Pédagogies en développement*, 101-117.
- El Kechaï, H. (2019). Learning Analytics : Utilisation à des fins scolaires et usages. *Bulletin de veille*, 2, 2.
- Eraut, M. (2007). *Theoretical and practical knowledge revisited*. Budapest : EARLI.
- Goigoux, R. (2018). Les schèmes de régulation de l'activité des enseignants. *Recherches en éducation*, (33).
- Graesser, A., Vanlehn, K., Rosé, C., Jordan, P. et Harter, D. (2001). Intelligent Tutoring Systems with Conversational Dialogue. *AI Magazine*, 22, 39-51.
- Grangeat, M. (1999). Processus métacognitifs et différenciation pédagogique. Dans C. Depover et B. Noël (dir.), *L'évaluation des compétences et des processus cognitifs, modèles, pratiques et contextes* (p. 115-127). Louvain-la-Neuve : De Boeck.
- Le Moigne, J.-L. (1994). *La théorie du système général : Théorie de la modélisation* (3e éd.). Paris : PUF.
- Lepareur, C. et Grangeat, M. (2017). *L'évaluation formative : soutien à l'autorégulation des apprentissages dans les enseignements scientifiques ?* Québec : PUQ.
- Maroy, C. et Dupriez, V. (2000). La régulation dans les systèmes scolaires. *Revue française de pédagogie*, 130(1), 73-87.
- Miffre, L. (1992). Apprentissage de la régulation pédagogique en formation professionnelle des maîtres. *Spirale - Revue de recherches en éducation*, 8(1), 87-93.
- Mottier Lopez, L. (2012). *La régulation des apprentissages en classe*. Louvain-la-Neuve : De Boeck.
- Parnas, D. L. (2017). The real risks of artificial intelligence. *Communications of the ACM*, 60(10), 27-31.
- Peraya, D. (1999). Médiation et médiatisation : le campus virtuel. *Hermès, La Revue*, 3(25), 153-167.
- Peraya, D. et Peltier, C. (2012). Une année d'immersion dans un dispositif de formation aux technologies : prise de conscience du potentiel éducatif des TICE, intentions d'action et changement de pratique. *International Journal of Technologies in Higher Education*, 9(1), 111-135.
- Perrenoud, P. (1998). *L'évaluation des élèves. De la fabrication de l'excellence à la régulation des apprentissages*. Louvain-la-Neuve : De Boeck.
- Piot, T. (1997). Les représentations des enseignants débutants sur leurs pratiques Une clef pour comprendre la construction de la professionnalité enseignante. *Recherche & formation*, 25(1), 113-123.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies : Approche cognitive des instruments contemporains*. Paris : Armand Colin.
- Rogalski, J. (2007). Approche de psychologie ergonomique de l'activité de l'enseignant. *La professionnalisation des enseignants de l'éducation de base : les recrutements sans formation initiale*. Séminaire international, 11-15 juin 2007

Ronveaux, C., Schneuwly, B. et Franck, O. (2013). *Le principe dynamique de l'archi-élève lecteur dans l'enseignement de textes littéraires*. Genève : REF. <https://archive-ouverte.unige.ch/unige :119750>

Soriano, S. (2016). Quelle régulation pour les plateformes ? *Annales des Mines - Réalités industrielles*, 2016(3), 47-50.

UNESCO. (2019). *Conférence internationale sur l'intelligence artificielle et l'éducation - Planifier l'éducation à l'ère de l'IA : Un bond en avant*. Note conceptuelle.

UNESCO. (2021). *IA et éducation. Guide pour les décideurs politiques*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380006>

Van Roy, V., Rossetti, F., Perset, K., & Galindo-Romero, L. (2021, juin 22). *AI Watch - National strategies on Artificial Intelligence : A European perspective, 2021 edition*. JRC Publications Repository. <https://doi.org/10.2760/069178>

Villani, C. (2018). *Donner un sens à l'intelligence artificielle. Pour une stratégie nationale et européenne [mission parlementaire]*.

Wanlin, P. (2011). *Élèves forts ou faibles : qui donne le tempo ? Une analyse de la place des élèves dans les processus de pensée des enseignants [thèse de doctorat]*. Liège : Université de Liège.

NOTES

1. Dans ce document, le genre masculin est utilisé comme générique, dans le seul but de ne pas alourdir le texte.
2. <https://specimen.adaptivlangue.evidenceb.com/>, consulté le 25 septembre 2022.
3. <https://edlab.fr/>, consulté le 25 septembre 2022.

RÉSUMÉS

L'article traite de la régulation par l'enseignant de l'activité d'élèves qui utilisent des ressources numériques mobilisant des techniques d'apprentissage adaptatif (*adaptive learning*). La recherche présentée est exploratoire. Elle a été réalisée en marge d'une collaboration avec l'entreprise EvidenceB pour améliorer l'expérience utilisateur d'une application intégrant un agent conversationnel pour les apprentissages fondamentaux du français au lycée. Elle vise notamment à établir une première caractérisation des contraintes spécifiquement induites par les techniques d'intelligence artificielle (IA) susceptibles d'entraver l'appropriation de l'application par les enseignants afin de structurer de nouveaux travaux de recherche. L'analyse thématique d'une série d'entretiens révèle un paradoxe, celui d'un enseignant qui n'a jamais été autant informé du parcours d'apprentissage de chaque élève, mais dont le pouvoir de pilotage pédagogique et didactique est partiellement délégué à la machine. Pour autant, nous considérons que ce paradoxe n'est qu'apparent. Si l'IA permet une automatisation partielle de la régulation pédagogique exprimée en termes de prescription et de suivi des activités, elle donne aussi aux

enseignants les moyens d'une régulation plus personnalisée en ce qui concerne l'accompagnement des élèves. L'effet de désintermédiation redouté par certains, celui de la substitution de l'enseignant par une « machine à enseigner » apparaît bien comme un risque potentiel, mais limité à des micro-situations et son actualisation dépend fortement de la capacité de l'enseignant à intégrer les apports de l'IA à son ingénierie pédagogique. Finalement, la question de l'utilisation de ces techniques s'apparente aux problématiques d'hybridation de la formation et invite à penser et concevoir l'hybridation homme-machine des processus de régulation des activités d'apprentissage des élèves.

This article deals with the teacher's regulation of the activity of students who use digital resources mobilizing adaptive learning techniques, based on exploratory research. It was carried out in the context of a collaboration with the company EvidenceB to improve the user experience of an application integrating a conversational agent for the fundamental learning of French in high school. It aims in particular at a first characterization of the constraints specifically induced by the artificial intelligence (AI) techniques likely to hinder the appropriation of the application by the teachers to structure new research works. The thematic analysis of a series of interviews reveals a paradox, that of a teacher who has never been so informed about the learning path of each student but whose pedagogical and didactic steering power is partially delegated to the machine. However, we consider that this paradox is only apparent. If AI allows a partial automation of the pedagogical regulation expressed in terms of prescription and monitoring of activities, it also gives teachers the means of a more personalized regulation as regards the support of students. The disintermediation effect feared by some, that of the substitution of the teacher by a "teaching machine" appears as a potential risk but is limited to micro-situations and its actualization strongly depends on the capacity of the teacher to integrate the contributions of AI to his pedagogical engineering. Finally, the question of the use of these techniques is similar to the problems of hybridization of the training and invites us to think and conceive the human-machine hybridization of the regulation processes of the student's learning activities.

El artículo trata de la regulación por parte del profesor de la actividad de los alumnos que utilizan recursos digitales movilizando técnicas de aprendizaje adaptativo. La investigación presentada es exploratoria. Se llevó a cabo en el marco de una colaboración con la empresa EvidenceB para mejorar la experiencia del usuario de una aplicación que integra un agente conversacional para el aprendizaje fundamental del francés en la escuela secundaria. Se trata, en particular, de una primera caracterización de las limitaciones específicamente inducidas por las técnicas de inteligencia artificial (IA) susceptibles de obstaculizar la apropiación de la aplicación por parte de los profesores con el fin de estructurar nuevos trabajos de investigación. El análisis temático de una serie de entrevistas revela una paradoja, la de un profesor que nunca ha estado tan informado sobre la trayectoria de aprendizaje de cada alumno, pero cuyo poder de dirección pedagógica y didáctica está parcialmente delegado en la máquina. Sin embargo, consideramos que esta paradoja es sólo aparente. Si la IA permite una automatización parcial de la regulación pedagógica expresada en términos de prescripción y seguimiento de las actividades, también proporciona a los profesores los medios de una regulación más personalizada en lo que respecta al apoyo a los alumnos. El efecto de desintermediación temido por algunos, el de la sustitución del profesor por una "máquina de enseñar" aparece como un riesgo potencial pero limitado a micro situaciones y su actualización depende fuertemente de la capacidad del profesor para integrar las aportaciones de la IA a su ingeniería pedagógica. Por último, la cuestión del uso de estas técnicas se asemeja a los problemas de hibridación de la formación e invita a pensar y concebir la hibridación hombre-máquina de los procesos de regulación de las actividades de aprendizaje de los alumnos.

INDEX

Mots-clés : Intelligence artificielle, Agent conversationnel, Ingénierie pédagogique, Régulation pédagogique, Individualisation, Personnalisation, Désintermédiation, Enseignement scolaire, Professionnalité, Éthique professionnelle

Keywords : Artificial intelligence, Chatbot, Learning design, Regulation of learning, Individualization, Personalization, School education, Professionalism, Professional ethics, disintermediation

Palabras claves : Inteligencia artificial, Chatbot, ingeniería educativa, Regulación educativa, Individualización, Personalización, Educación escolar, Profesionalidad, Ética profesional, desintermediación

AUTEURS

LAËTITIA PIERROT

Université de Poitiers