

Soutien aux pédagogies actives et transformations impulsées par une plateforme numérique dédiée aux sciences expérimentales

Maelle Planche, Cédric d'Ham, Christian Hoffmann, Nadine Mandran, Isabelle Girault, Claire Wajeman, Patricia Marzin

▶ **To cite this version:**

Maelle Planche, Cédric d'Ham, Christian Hoffmann, Nadine Mandran, Isabelle Girault, et al.. Soutien aux pédagogies actives et transformations impulsées par une plateforme numérique dédiée aux sciences expérimentales. 10e Conference sur les Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain La conférence pluridisciplinaire francophone sur la conception et l'analyse des environnements numériques pour l'éducation et la formation Transformations dans le domaine des EIAH : innovations technologiques et d'usage(s), Jun 2021, Fribourg, Suisse. hal-03293473

HAL Id: hal-03293473
https://hal.science/hal-03293473

Submitted on 21 Jul 2021

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.

Soutien aux pédagogies actives et transformations impulsées par une plateforme numérique dédiée aux sciences expérimentales

Maëlle Planche[1,2], Cédric d'Ham[2], Christian Hoffmann[2], Nadine Mandran[2], Isabelle Girault[2], Claire Wajeman[2], Patricia Marzin[3]

[1] Centre des Nouvelles Pédagogies, F-38000 Grenoble, France
[2] Université Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, LIG, F-38000 Grenoble, France
[3] Université de Bretagne Occidentale, CREAD, F-29200 Brest, France
maelle.planche@grenoble-inp.fr

Résumé. Cet article s'attache à analyser le soutien aux pédagogies actives et les transformations pédagogiques impulsées par une plateforme numérique dédiée à l'enseignement des sciences expérimentales : la plateforme LabNbook. Une évaluation longitudinale conduite auprès d'enseignants du supérieur a permis de mettre en évidence les intentions d'utilisation de LabNbook, puis d'en étudier les usages réels. Les résultats, après plusieurs périodes d'utilisation, pointent le rôle joué par la plateforme pour soutenir les pédagogies actives déjà en place et pour impulser des transformations dans les activités pédagogiques proposées par les enseignants. Il apparait que l'usage de la plateforme conduit les enseignants à interroger l'alignement pédagogique de leur enseignement au niveau de la cohérence entre objectifs d'apprentissage et activités proposées aux étudiants, avec pour conséquence de modifier les objectifs d'apprentissage disciplinaires.

Mots-clés : plateforme numérique, pédagogies actives, usages, transformation pédagogique, alignement pédagogique

Summary. This article examines how the platform LabNbook, a digital environment dedicated to the teaching of the experimental sciences, supports active pedagogies and promotes pedagogical transformations. We conducted a longitudinal study with higher education teachers in order to identify the platform usage intentions and its actual usage. After several periods of use, the results highlight the role played by the platform to support the active pedagogies already in use and to stimulate changes in the pedagogical activities. It seems that the uses of the platform lead teachers to question the instructional alignment between the learning objectives and the activities offered to the students, resulting in the modification of their disciplinary learning objectives.

Keywords: digital environment, active learning, usage, pedagogical transformation, instructional alignment

1 Introduction

Dans l'enseignement des sciences, une place importante est donnée aux « pédagogies actives » qui favorisent l'autonomie des étudiants et leur implication dans le processus d'apprentissage. Des études ont montré les avantages de ces pédagogies, que ce soit en termes d'apprentissage de concepts [1] ou d'acquisition de nouvelles compétences scientifiques [2]. Les pédagogies actives impliquent que les étudiants et les enseignants gèrent de nouvelles tâches. Les étudiants doivent devenir plus autonomes dans la production de solutions et travaillent souvent en collaboration lors de séquences étendues avec des échanges en présentiel et à distance, en synchrone et en asynchrone. Les enseignants doivent structurer, suivre et orienter le travail des étudiants tout en évitant d'imposer une méthode de résolution préétablie. Toutes ces tâches accroissent la complexité des séquences pédagogiques et font émerger le besoin de supports adaptés [3]. C'est dans ce contexte que la plateforme LabNbook a vu le jour. Elle est le fruit de recherches menées par des didacticiens sur les environnements informatiques pour l'apprentissage des sciences. La conception de la plateforme a été inspirée par le cadre des théories socio-constructivistes de l'apprentissage : la construction de connaissances résulte de la confrontation entre les connaissances de l'apprenant, ses perceptions du monde réel et les interactions qu'il entretient avec son environnement social. Suivant ces principes, LabNbook a été conçue comme un support pour aider les apprenants à mener des démarches expérimentales en interaction avec d'autres étudiants et sous la supervision de leurs enseignants [4].

Conçue spécifiquement pour l'enseignement des sciences expérimentales au lycée ou dans le supérieur, LabNbook offre aux étudiants des espaces de travail partagés pour leurs travaux d'écriture scientifique : rapports, comptes rendus, cahiers de laboratoire… Elle est utilisée dans des situations variées : en travaux pratiques (TP), en projet ou en apprentissage par problème (APP), en présentiel ou à distance, en synchrone ou en asynchrone. Quatre outils sont fournis aux étudiants pour produire des écrits scientifiques : textes, schémas, protocoles expérimentaux et jeux de données expérimentales ajustés par des modèles mathématiques. Des outils de communication (messagerie, tchat, etc.) sont aussi inclus dans la plateforme.

Bien que conçue à partir d'un modèle didactique [4] et avec l'intention de soutenir les pédagogies actives, LabNbook n'impose pas de démarche pédagogique préétablie et laisse aux enseignants une totale liberté pour définir leurs objectifs d'apprentissage et leurs stratégies d'enseignement. Dans LabNbook, une « mission » désigne une activité dévolue à des équipes d'étudiants qui partagent un espace de travail commun. L'enseignant compose cet espace en le structurant en différentes parties accompagnées de consignes de travail et en donnant accès à certains outils et ressources. L'enseignant visualise les productions des étudiants et accède au résumé de leur activité sous forme de tableau de bord. LabNbook permet aux enseignants de scénariser librement leur enseignement de façon plus ou moins élaborée, cela allant du remplacement des comptes-rendus de TP papier, au guidage de démarches expérimentales complexes comme, par exemple, lors de séances d'APP réparties sur plusieurs semaines [5].

En 2016, la plateforme a obtenu un financement de l'université Grenoble-Alpes (UGA) suite à un appel à projet fléché « Transformations pédagogiques et plateformes

learning-by-doing ». Un volet d'évaluation conséquent a été mis en place pour déterminer si LabNbook soutient effectivement les pédagogies actives, voire impulse des transformations dans les pédagogies mises en place par les enseignants. Cet article propose de répondre aux deux questions suivantes : un outil numérique comme LabNbook, spécifiquement pensé pour les pédagogies actives mais qui n'impose aucune démarche pédagogique spécifique, agit-il comme vecteur de transformation de la pédagogie des enseignants ? Si oui, quelle est la nature des transformations ?

2 La transformation pédagogique

Biggs [6] a développé le modèle de l'alignement constructif où il décrit la nécessaire mise en cohérence de trois ingrédients lors de la construction d'une séquence pédagogique : les objectifs d'apprentissage visés, les activités pédagogiques proposées et l'évaluation des acquis à l'issue de la séquence. Nous avons choisi de caractériser la transformation d'une séquence pédagogique en évaluant les modifications opérées par les enseignants sur deux de ces ingrédients :

- Les objectifs d'apprentissages, différenciés selon deux catégories :
  - Les compétences disciplinaires, entendues comme l'acquisition de savoirs et de savoirs-faires (concepts, méthodes de résolution de problème, techniques de laboratoire ou encore étapes de la démarche expérimentale) propres à chaque discipline (biologie, chimie et physique notamment).
  - Les compétences transversales comme, par exemple, apprendre à communiquer avec les membres de son équipe, à s'organiser, à agir face aux imprévus, à faire preuve d'esprit critique, etc. Ces compétences ne sont pas propres aux sciences expérimentales mais leur acquisition dépend fortement des activités pédagogiques proposées dans les situations d'apprentissage.
- Les activités pédagogiques définies comme l'ensemble des tâches proposées aux apprenants et la manière dont elles leur sont distribuées (aspects collaboratifs) et organisées temporellement (séquençage des activités, choix des modalités synchrone ou asynchrone) et spatialement (travail à distance ou en présentiel).

Le troisième ingrédient de l'alignement, l'évaluation des acquis, est absent dans notre caractérisation du fait que LabNbook n'inclut pas actuellement d'outil d'évaluation et que celle-ci se déroule donc généralement en dehors de la plateforme. Nous avons néanmoins eu accès à certaines pratiques en matière d'évaluation formative. Ces pratiques intervenant tout au long de l'enseignement, il nous a semblé naturel de les inclure dans les activités pédagogiques.

Le modèle développé par Biggs met l'accent sur un deuxième aspect : l'alignement doit être constructif. C'est-à-dire que chaque ingrédient est, dans sa conception, centré sur l'apprenant qui, en concordance avec les idées du constructivisme, doit lui-même construire activement ses connaissances pour qu'elles fassent sens pour lui. Biggs ne prescrit pas une méthode que l'enseignant devrait appliquer, mais décrit une attitude par rapport à l'enseignement qui implique une conscience de l'apprenant et de son monde. Il s'agit donc de proposer des « pédagogies centrées-étudiants » (Student-Centered Learning, SCL). Afin de caractériser les transformations au regard d'un

alignement constructif, nous nous sommes basés sur les travaux de Hannafin [7] [8] pour établir cinq critères d'évaluation du « degré de centration » d'une pédagogie :

- Les objectifs d'apprentissage et les compétences visées sont explicités.
- Les modalités de résolution de problèmes sont déléguées aux étudiants.
- Une organisation qui permet de travailler en dehors de la classe est proposée.
- Le travail collaboratif est encouragé.
- Les étudiants peuvent évaluer leurs apprentissages en cours d'activité.

3 Méthodes d'évaluation

Avec plusieurs milliers d'utilisateurs par an dans des lycées et des établissements d'enseignement supérieur, LabNbook a pu être évaluée en milieu écologique selon une approche systémique. Ce type d'étude assure des résultats représentatifs d'une utilisation réelle et favorise l'amélioration continue de la plateforme. Nous présentons ici les grands principes du processus d'évaluation longitudinale (PEL) [9] [10] élaboré sur la base de la méthode Thèdre [11].

Un travail en étroite collaboration avec des enseignants-utilisateurs a été réalisé afin d'explorer l'impact de la plateforme sur leurs pratiques et sur celles des étudiants. L'originalité de cette évaluation repose avant tout sur sa dimension longitudinale qui suppose de suivre l'évolution de différentes mesures effectuées au cours de plusieurs années d'utilisation de la plateforme. L'évaluation longitudinale s'est déroulée sur trois années d'enseignement, de septembre 2017 à juin 2020. Selon les outils de mesure utilisés, les données ont été collectées auprès des étudiants et des enseignants à différents moments de l'utilisation : avant enseignement ou après enseignement lors de la première, deuxième ou troisième année d'utilisation. *In fine*, l'évaluation a concerné 23 unités d'enseignement, 157 enseignants et 1345 étudiants des établissements de l'UGA. Plusieurs points de mesures ont été retenus pour comprendre les attentes des enseignants, leurs usages de LabNbook, l'adéquation de la plateforme à leurs besoins, et les éventuelles transformations de leurs pratiques pédagogiques. Le PEL mobilise à la fois des approches quantitatives et qualitatives et des données de nature factuelle ou déclarative. Le tableau ci-après présente les différents outils de mesure utilisés (Table 1).

Table 1. Outils de mesure du PEL organisés par approche et par nature des données

	Approche quantitative	**Approche qualitative**
Données de nature factuelle	Traces d'activité (n=4,6M)	Analyse des missions (n=144) Débriefings, séminaires, etc.
Données de nature déclarative	Questionnaires baromètres enseignants (n=**90**/159 *) Questionnaire de satisfaction étudiants (n=1345)	Entretiens semi-directifs enseignants (n=**35**/47 *)

* **données mobilisées pour cet article** / total des données collectées

Pour cet article, nous mobilisons les données de nature déclarative récoltées auprès des enseignants : questionnaires baromètres et entretiens. Des questions spécifiques pour mesurer les indicateurs SCL ont été construites pour les questionnaires baromètres et pour les entretiens. Ces indicateurs ont permis de mesurer le « degré de centration sur l'étudiant » des pédagogies proposées par les enseignants. L'évolution des objectifs d'apprentissage a été appréhendée par le biais des entretiens et des retours informels des enseignants. Au total, 159 questionnaires baromètres ont été recueillis en trois vagues de passation : avant utilisation, après une période d'utilisation puis deux périodes d'utilisation. Afin de mesurer l'évolution des perceptions de l'utilité et de l'utilisabilité de LabNbook chez les enseignants, le protocole développé pour la passation des questionnaires impliquait que les mêmes enseignants répondent à chacune de ces trois vagues. Sur les 159 questionnaires recueillis au total, nous en exploitons 90 correspondant à 26 enseignants ayant répondu aux trois vagues de passation et 6 enseignants n'ayant répondu qu'aux deux premières vagues. Nous mobilisons 35 entretiens (15 avant utilisation et 20 après utilisation) d'enseignants ayant utilisé LabNbook sur toute la période d'évaluation. Ces entretiens ont été conduits auprès de 22 enseignants. Les entretiens ont été enregistrés, intégralement retranscrits et ont fait l'objet d'une analyse thématique [12] [13].

4 Avant utilisation de LabNbook : activités pédagogiques existantes et intentions d'usage de la plateforme

Pour mesurer les transformations pédagogiques au fil de l'utilisation de LabNbook, nos analyses se sont focalisées sur des thématiques différentes selon la période de passation des entretiens. Pour l'analyse des entretiens pré-utilisation, notre regard s'est porté sur deux thématiques : 1) les éléments permettant de caractériser les activités pédagogiques mises en place avant utilisation de LabNbook et notamment le niveau de « centration » sur l'étudiant et 2) les éléments relatifs à la perception de l'utilité de LabNbook par les enseignants ainsi que leurs intentions d'utilisation de la plateforme. Nous prenons appui ici sur le concept *d'utilité perçue* [14] [15] qui renvoie au degré avec lequel un individu considère que l'utilisation d'un système est susceptible d'améliorer sa performance, et sur celui d'*intentions d'usage* qui correspond à « la résultante de la perception de l'utilité et de l'utilisabilité des technologies par les utilisateurs » [16].

4.1 Caractérisation des enseignements avant utilisation de LabNbook

Les réponses aux questionnaires mettent en évidence des différences selon les indicateurs SCL choisis pour mesurer le niveau de centration sur l'étudiant des pédagogies en place dans les enseignements avant utilisation de LabNbook. C'est en particulier sur la demande de travail en dehors des séances présentielles et l'explicitation des objectifs d'apprentissage visés que les enseignants interrogés sont les plus unanimes : la majorité déclaraient demander du travail en dehors des séances à leurs étudiants (n=29/32) et expliciter leurs objectifs d'apprentissage (n=31/32) avant utilisation de la plateforme. Ils sont plus partagés concernant la possibilité de faire

travailler leurs étudiants de manière itérative (n=16/32), de leur laisser la liberté d'organiser leur temps pendant la séance (n=17/32), de choisir leur méthode de résolution des problèmes (n=20/32) et de valider le travail des étudiants en cours d'activité (n=22/32). Un peu moins d'un quart des répondants proposaient à leurs étudiants des outils d'auto-évaluation (n=7/32).

Les entretiens permettent de caractériser l'implication initiale des enseignants dans les pédagogies actives. Parmi les 19 enseignants rencontrés, 12 s'étaient investis dans des pédagogies actives dans le cadre d'autres UE. C'est le cas, par exemple, d'une enseignante de physique qui propose des modalités d'apprentissage par problème (APP) et explique qu'elle n'est « *pas du tout enseignante par défaut, [que] c'est un vrai choix […] [qu'elle a] toujours eu cette sensibilité à la démarche pédagogique* » et que LabNbook l'a moins intéressé « *par son aspect technologique, que par son aspect outil pédagogique accompagnant la démarche APP* ».

Les résultats analysés mettent donc en évidence un élément important : les enseignants ayant fait le choix d'utiliser LabNbook avaient auparavant des pratiques pédagogiques centrées-étudiants. Ceci est un premier résultat sur l'acceptation de LabNbook : les enseignants les plus enclins à utiliser LabNbook semblent être ceux déjà engagés dans des pédagogies actives.

4.2 Intentions d'utilisation de LabNbook

Quatre types d'intentions d'utilisation de LabNbook ressortent de l'analyse des pré-entretiens. La première touche aux activités pédagogiques proposées dans les enseignements. Les deux suivantes ciblent les objectifs d'apprentissage au niveau des compétences disciplinaires ou des compétences transversales. La quatrième rassemble les enseignants ayant une intention d'utilisation floue ou aucune intention d'utilisation explicite. Un même enseignant peut avoir plusieurs intentions d'utilisation.

Intention d'usage pour l'acquisition de compétences disciplinaires

Dans les questionnaires, « l'aide apportée aux étudiants pour structurer leur rapport d'expérience » (n=27/32) et « l'accès à des outils de rédaction d'un rapport scientifique » (n=25/32) arrivent en tête parmi l'ensemble des propositions relatives à l'utilité perçue de LabNbook. L'intention d'utilisation ciblant les compétences disciplinaires avec LabNbook apparaît centrale pour ces répondants.

Les enseignants rencontrés en pré-entretiens, sont nettement moins nombreux (n=3) à décrire une intention d'utilisation ciblant l'acquisition de compétences disciplinaires. C'est le cas de deux enseignants de physique d'une même UE qui décrivent assez précisément leur intention pédagogique avec LabNbook : « *Le but ça serait qu'au début, c'est nous qui mettions vraiment les protocoles très stricts pour qu'ils aient une idée d'à quoi ça ressemble* […] *et après, de relâcher au fur et à mesure pour qu'ils suivent en fait cette même stratégie de protocole dans leur rédaction. C'est là où on pensait que ça pourrait aider d'avoir LabNbook parce que, pour le moment, ce qu'on a fait, c'est d'imprimer quelques fiches clés avec les questions de base qu'ils doivent se poser à chaque fois. S'ils ont une trame avec ces questions clés mais qu'ils doivent rendre spécifique à la mesure qu'ils font, je pense que ce sera nettement plus facile* ».

Cet enseignant décrit un apprentissage disciplinaire très spécifique – l'apprentissage de la structuration d'un protocole – et projette d'utiliser les possibilités de pré-structuration de la plateforme pour permettre aux étudiants d'acquérir cette « *stratégie de protocole* ». C'était également le cas d'une responsable d'UE de biologie, dont les propos mettent en évidence l'adéquation entre les objectifs d'apprentissages – préparer la phase expérimentale en répondant à des questions précises – et l'atteinte de ces objectifs avec LabNbook : « *en fait, le premier tutorat, il est très théorique. C'est à dire qu'on discute vraiment de l'objectif de leur projet, de leurs questions, d'arriver à bien définir la question. […]. Et ensuite, à la fin du 2ème tutorat, on leur distribue des fiches de manière à ce qu'ils préparent vraiment la suite, la partie expérimentale. Ces fiches leur permettent de répondre à des questions très précises en fait […]. Et ça, c'est quelque chose qu'on peut faire de manière beaucoup plus optimisée avec LabNbook* ».

Intention d'usage pour l'acquisition de compétences transversales

Les deux-tiers des répondants aux questionnaires envisageaient LabNbook comme un support favorable pour permettre aux étudiants d'acquérir des compétences pour « organiser leur travail » (n=20/32), pour « partager des ressources entre eux » (n=18/32) et « travailler de façon collaborative » (n=18/32).

Les projections des enseignants rencontrés en entretien pré-utilisation se focalisaient principalement sur l'acquisition de compétences transversales par les étudiants, faisant abstraction des outils spécifiques à l'enseignement des sciences expérimentales. Pour ces enseignants, LabNbook était perçue comme « un plus », un outil favorable à l'acquisition de compétences supplémentaires, sans mobilisation de ses spécificités pour les sciences expérimentales : « *Moi je pense que c'est un réel outil pour arriver de plus en plus à faire travailler les étudiants en TP sous la forme de projet. […]. Je pense que c'est des compétences malheureusement sur lesquelles on ne va pas assez par rapport au besoin professionnel. Et aussi de développer leur autonomie* ». Parmi l'ensemble des compétences transversales citées en entretien, l'apprentissage du travail collaboratif et du travail à distance sont revenus très fréquemment.

Intention d'usage pour transformer les activités pédagogiques

Les résultats issus des questionnaires et relatifs à la perception de l'utilité de LabNbook pour soutenir les activités pédagogiques proposées aux étudiants mettent en évidence une volonté de transformation de la part des enseignants. Les trois-quarts d'entre eux attendaient de la plateforme qu'elle leur permette de faire évoluer leurs pratiques pédagogiques (n=24/32). Leurs attentes en la matière ciblaient également les possibilités de suivi de l'activité des étudiants (n=26/32). De façon un peu moins unanimes, leur perception de l'utilité de LabNbook portait aussi sur la facilitation du travail entre les séances (n=20/32). Ils étaient nettement moins nombreux à envisager de travailler de manière plus collaborative entre collègues de l'UE (n=12/32).

Bien qu'un certain nombre d'enseignants aient évoqué des attentes relatives à une transformation des activités pédagogiques avec l'utilisation de LabNbook, ces attentes sont apparues secondaires et assez floues durant les entretiens. Certains craignaient les résistances probables de leurs collègues. D'autres évoquaient leur intention de faciliter le travail des étudiants entre les séances, mais sans avoir encore d'idée précise des

modalités d'organisation du travail à distance avec LabNbook.

Aucune intention précise d'usage

Parmi les 32 enseignants ayant répondu au questionnaire, ils étaient 9 à voir l'introduction de LabNbook dans leur enseignement comme une contrainte potentielle.

Parmi les 19 enseignants rencontrés en entretien, seuls deux ne percevaient aucune valeur ajoutée à l'utilisation de LabNbook. L'un de ces deux enseignants s'était conformé au choix du reste de l'équipe pédagogique. Il ne partageait pas l'ensemble des intentions pédagogiques de ses collègues et voyait comme principal intérêt à son utilisation la « *suppression des comptes-rendus papier* ». Pour l'autre, c'était principalement parce qu'il connaissait « depuis très longtemps » deux des concepteurs de la plateforme, qu'il avait décidé de tester LabNbook : « *ça, c'était ma motivation initiale parce que, s'il n'y avait pas eu ça, peut-être que je l'aurais laissé de côté […]. J'ai d'autres choses à faire !* ».

Les intentions d'utilisation des enseignants rencontrés avant utilisation portent donc principalement sur l'acquisition de compétences transversales. Mais avant l'utilisation de LabNbook, les projections demeurent floues et n'ont pas encore impliqué de réflexion sur l'alignement pédagogique entre les objectifs d'apprentissage ciblés et les activités pédagogiques à mettre œuvre pour atteindre ces objectifs avec l'outil.

5 Après utilisation de LabNbook : pédagogies soutenues et impulsions de transformations

Avec l'utilisation de LabNbook, les enseignants sont entrés dans une phase d'appropriation durant laquelle ils ont été amenés à instrumenter leur activité et à instrumentaliser la plateforme [14] [15]. Ils ont parfois été accompagnés par l'équipe conceptrice au moment d'imaginer et de mettre en place leur scenario pédagogique sur LabNbook et parfois après une ou deux périodes d'expérimentation. Dans cet article, nous ne développons pas le processus d'appropriation – qui implique une analyse en profondeur des obstacles rencontrés et des ajustements didactiques et pédagogiques opérés – mais proposons d'analyser les formes de pédagogies actives finalement soutenues par LabNbook et les transformations pédagogiques impulsées par son utilisation. Nous mobilisons les 32 questionnaires baromètres recueillis après une ou deux périodes d'utilisation de la plateforme et les 20 entretiens réalisés à l'issue de la période d'évaluation. L'analyse des entretiens post-utilisation s'est focalisée sur la satisfaction ou les déceptions en lien avec les intentions pédagogiques de départ et les découvertes ayant permis d'impulser d'éventuelles transformations pédagogiques.

5.1 LabNbook soutient les pédagogies actives déjà en place

Les résultats des questionnaires à l'issue de la période d'utilisation mettent en évidence un renforcement, sur certains indicateurs SCL, des pédagogies actives déjà en place. C'est le cas, par exemple, concernant la demande de travail en dehors des séances (de n=29 à n=32) et la liberté laissée aux étudiants d'organiser leur temps pendant la séance

(de n=17 à n=22). L'étude des effets de LabNbook sur les pratiques enseignantes donne des résultats positifs sur les deux aspects évalués : le suivi des étudiants (n=26 à n=27) et l'évolution des pratiques pédagogiques (n=28 à n=28). Dans les deux cas, les attentes initiales en la matière étaient assez élevées et semblent être satisfaites à l'issue d'une première, puis d'une seconde période d'utilisation. À la question « *Utiliser LabNbook est une contrainte car c'est utiliser un outil numérique supplémentaire* », les enseignants interrogés répondent majoritairement par la négative pour toutes les vagues de passation. Trois enseignants qui se déclaraient en accord avec la proposition lors de la première vague, se déclarent néanmoins en désaccord à l'issue de la période d'utilisation, ce qui semble témoigner d'une forme d'appropriation de la plateforme. La proportion des répondants faisant état de l'utilité de LabNbook tend également à évoluer positivement au cours du temps.

En revanche, LabNbook n'impulse aucune évolution remarquable concernant la mise à disposition d'outils d'auto-évaluation et la possibilité de faire travailler les étudiants de manière itérative : ces pratiques, peu fréquentes, se maintiennent presque à l'identique après une période d'utilisation de la plateforme. Néanmoins, aucun indicateur ne « s'effondre » après une ou deux périodes d'utilisation ce qui laisse penser que si LabNbook n'impulse pas toujours de transformations sur les activités pédagogiques vers des pédagogies actives, elle soutient celles déjà mises en place.

5.2 LabNbook impulse des transformations pédagogiques non anticipées

Le rôle joué par la plateforme pour impulser des transformations pédagogiques non envisagées initialement est un autre résultat de l'évaluation. Si ce constat ne ressort pas des questionnaires qui mesurent les critères SCL, c'est dans les entretiens qu'on identifie le mieux ce phénomène. Ainsi, nous pouvons citer le cas évoqué précédemment de cet enseignant, peu engagé dans les pédagogies actives, qui avait pour intention initiale la « *suppression des comptes-rendus papier* ». En utilisant LabNbook, il semble découvrir à la fois de nouvelles activités pédagogiques – échanger régulièrement avec ses étudiants, suivre leur travail, proposer des modalités de travail de type itératif – et les effets de ce type de pédagogie sur le travail des étudiants : « *pour les TD, ils arrivaient en salle, si on leur avait donné le thème du TD, ils ne le travaillaient pas avant. Alors qu'avec LabNbook, ils sont obligés de travailler puisqu'on pose des questions auxquelles il faut qu'ils répondent avant de venir en TD. Donc ça, c'est bien.* ». Il définit la plateforme comme un outil « *tourné vers la relation enseignant et étudiants* » et fait le constat qu'en mobilisant la plateforme, il a finalement transformé les activités proposées aux étudiants pour coller davantage à ses objectifs pédagogiques en matière d'apprentissages disciplinaires.

Les transformations les plus notables touchent moins aux activités pédagogiques et aux objectifs d'apprentissage transversaux, qu'aux objectifs d'apprentissage disciplinaires. Ces transformations sont parfois impulsées par la découverte d'une fonctionnalité dédiée aux sciences, qui va permettre d'aborder différemment une notion importante pour la discipline. C'est ce que nous explique, par exemple, cet enseignant de physique au sujet de l'ajustement non automatique de données expérimentales par des modèles mathématiques qui est possible grâce à un outil de LabNbook :

« *l'ajustement de courbes paramétrées, moi c'est un truc que j'aime beaucoup dans LabNbook. Ça n'existe pas à ma connaissance dans les tableurs. Ça rend vraiment concret ce qu'est la notion d'ajustement y compris, d'ailleurs, pour des ajustements simples par une droite. Ça rend vraiment concret ce qu'est la pente, ce qu'est l'ordonnée à l'origine.* ». C'est également ce que nous raconte cet enseignant de chimie qui, en se familiarisant avec certains outils, a précisé ses objectifs d'apprentissage disciplinaires : « *Cette année, on a essayé d'aller un peu plus loin dans la simulation […], on a insisté sur l'importance de faire de beaux graphiques, de belles courbes. […]. Ils doivent tracer les courbes. C'est LabNbook qui trace les courbes. Ils se rendent bien compte là où il y a des sauts plus importants. Et on ne fait pas plusieurs fois les manips […]. Donc, je dirais qu'une première fois, c'est avec LabNbook pour qu'ils se rendent compte où il y a un saut, qu'il faut doser ou aller plus doucement* ».

Dans certains cas, ces transformations ont été impulsées au détour d'une phase d'instrumentation, lorsqu'il a fallu adapter le scenario pédagogique aux contraintes de la plateforme : « *c'est parti d'une contrainte technique mais finalement, ça s'est avéré une extrêmement bonne idée, le fait qu'on fasse deux missions distinctes […]. Et ça a très bien marché, avec des structures de compte-rendus plus claires. Avec également […] une clarification sur ce qu'est la phase de manipulation, de saisie de données et ce qu'est la phase de rédaction de compte-rendu […]. Enfin vraiment, je dois dire, c'était un peu inattendu ! On voulait juste avoir des comptes-rendus plus agréables à lire et à corriger et on s'est aperçu que là, il y avait un vrai progrès pédagogique qu'on n'avait pas anticipé ! Donc voilà, ça fait très plaisir ce genre de chose parce qu'on découvre que les outils eux-mêmes peuvent être des facteurs de progrès pédagogiques !* ». À l'instar des propos de cet enseignant, la satisfaction de ceux pour lesquels LabNbook a impulsé des transformations pédagogiques non anticipées est généralement élevée et les projections d'utilisation future semblent évidentes.

5.3 LabNbook impulse une réflexion autour de l'alignement pédagogique

Les entretiens post-utilisation mettent en évidence un constat assez général : les enseignants dont les intentions initiales étaient tournées principalement vers les compétences transversales, n'établissent pas de lien clair entre l'utilisation de LabNbook et l'acquisition attestée de ces compétences par les étudiants. L'explication repose probablement sur le fait qu'ils n'ont généralement pas mis en place les modalités d'évaluation de cette acquisition. Ce faisant, lorsque ces enseignants sont satisfaits après plusieurs périodes d'utilisation, cette satisfaction porte généralement plus sur les nouvelles activités pédagogiques qui ont pu être proposées sur LabNbook et/ou sur l'acquisition de compétences disciplinaires. C'est, par exemple, le cas de cet enseignant de chimie dont les attentes initiales visant l'acquisition de compétences transversales avec LabNbook étaient fortes – il parlait notamment de favoriser l'apprentissage du travail en mode projet, d'apprendre à s'organiser, à se répartir le travail et à échanger au sein d'une équipe. Voici le bilan qu'il tire après deux périodes d'utilisation : « *c'est un outil qui m'a intéressé […] surtout pour la structuration du travail que l'on demande aux étudiants* [compétences disciplinaires] *et aussi l'échange que l'on peut avoir avec eux* [activités pédagogiques]. *[…]. Mais au moins ça a eu le gros mérite aussi de faire*

réfléchir. […]. Ça a eu le gros intérêt de réinterroger ma pratique, mon savoir ». Cet enseignant soulève un point important, que l'on retrouve en filigrane dans de nombreux entretiens post-évaluation : LabNbook impulse une réflexion sur l'alignement pédagogique, c'est-à-dire la cohérence entre les objectifs pédagogiques, les activités proposées aux étudiants sur LabNbook et en dehors, et les formes d'évaluation mises en place. LabNbook peut donc impulser une réflexion – individuelle et parfois collective – qui va éventuellement conduire à une évolution pédagogique.

Lorsqu'émergent des désaccords au sein des équipes pédagogiques au sujet de l'alignement pédagogique, il en ressort un risque d'abandon de la plateforme. C'est ce qui semble se produire dans cette UE de biologie destinée à des étudiants de niveau Master, dans laquelle LabNbook était principalement utilisée pour soutenir la démarche en mode projet [activités pédagogiques]. Les intentions initiales des enseignants ciblaient également l'acquisition de compétences transversales, notamment l'autonomie et la professionnalisation des étudiants en les poussant à collaborer davantage entre eux, à s'organiser et à développer leur sens critique. À l'issue de deux années d'utilisation, les enseignants dressent le constat que « *ça ne fonctionne pas très bien* » parce que les étudiants « *ne jouent pas le jeu* ». Nous avons rencontré deux enseignants de cette UE. Ces deux enseignants dressent le même bilan. L'un envisage d'arrêter d'utiliser la plateforme, l'autre de travailler davantage l'ajustement entre les attentes pédagogiques et les activités – selon lui « *trop complexes* » – proposées aux étudiants sur LabNbook. Sans travail autour de cet alignement, il est probable que l'outil soit abandonné.

6 Conclusion

Finalement, un outil numérique comme LabNbook, agit-il comme vecteur de transformation de la pédagogie des enseignants ? Évidemment, introduire un nouvel EIAH dans une pratique enseignante est en soi une démarche de transformation pédagogique. Nous avons confirmé la capacité de LabNbook à soutenir certaines caractéristiques SCL de pédagogies déjà en place et notre évaluation met en évidence que les enseignants qui décident d'utiliser LabNbook ont initialement une appétence pour les pédagogies actives. Le deuxième résultat de notre étude concerne la nature des transformations impulsées par LabNbook. La plateforme semble faire évoluer les enseignants sur les objectifs pédagogiques situés au niveau des compétences disciplinaires. Ce résultat paraît étonnant car les intentions d'utilisation initiales des enseignants ciblaient peu ces savoirs et davantage l'acquisition de compétences transversales. La phase d'appropriation, qui suppose d'instrumentaliser l'outil numérique et d'instrumenter l'activité pédagogique, conduit inévitablement à un travail autour de l'alignement pédagogique. C'est le troisième résultat notable de l'évaluation conduite : LabNbook impulse une réflexion sur l'approche pédagogique et sur sa cohérence, ce qui peut éventuellement conduire à des transformations. Ce résultat plaide pour un accompagnement des enseignants afin de soutenir la réflexion « en continu » sur les questions d'alignement pédagogique lors de l'introduction d'un EIAH tel que LabNbook dans les enseignements.

Références

1. Freeman, S., Eddy, S.L., McDonough, M., Smith, M.K., Okoroafor, N., Jordt, H., Wenderoth, M.P. : Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. PNAS 111(23), 8410–8415 (2014).
2. Etkina, E., Karelina, A., Ruibal-Villasenor, M., Rosengrant, D., Jordan, R., Hmelo-Silver, C.E. : Design and Reflection Help Students Develop Scientific Abilities: Learning in Introductory Physics Laboratories. Journal of the Learning Sciences 19(1), 54–98 (2010).
3. Land, S.M, Hannafin, M.J. & Oliver, K.M. : Student-Centered Learning Environments: Foundations, Assumptions, and Design. In: Land, S., Jonassen, D. (eds) Theoretical Foundations of Learning Environments (Chapter 1), Routledge (2012).
4. d'Ham, C., Wajeman, C., Girault, I., Marzin-Janvier, P. : Transposition de la démarche expérimentale dans un environnement numérique de support : LabNbook, de la caractérisation didactique à l'utilisation en situation écologique. In: Actes des 11ème Rencontres Scientifiques de l'ARDIST, Bruxelles, Belgique (2021).
5. Hoffmann, C., Girault, I., Kahane, C., d'Ham, C., Planche, M. : Utilisation d'une plateforme numérique dans un dispositif d'apprentissage par problèmes (APP). In: Actes du 10e colloque Question de Pédagogies dans l'Enseignement Supérieur (QPES), 1424-1435, Brest (2019).
6. Biggs, J. : Enhancing teaching through constructive alignment. Higher Education 32, 347-364 (1996).
7. Hannafin, M.J. : Student-centered learning. In: Encyclopedia of the Sciences of Learning. Springer US, 3211–3214 (2012).
8. http://edglossary.org/student-centered-learning/
9. Mandran, N., Marzin-Janvier, P., Planche, M., Karoui, A., Girault, I. : Processus d'évaluation longitudinale (PEL) d'une plateforme pédagogique (LMS) : le cas de LabNbook. In: Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain, Paris, France (2019).
10. Planche, M., Girault, I., Mandran, N., Marzin, P., d'Ham, C., Wajeman, C. : Contribution de différents outils de mesure à l'évaluation des usages d'une plateforme numérique par un processus longitudinal : cas du travail à distance. In : Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain, Paris, France (2019).
11. Mandran, N. : Traceable Human Experiment Design Research: Theoretical Model and Practical Guide. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA (2018).
12. Beaud, S., Weber, F. : Guide de l'enquête de terrain. La découverte, Paris, (2010).
13. Paillé, P., Mucchielli, A. : L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales. Armand Colin (2021).
14. Tricot, A., Plégat-Soutjis, F., Camps, J-F., Amiel, A., Lutz, G., Morcillo, A. : Utilité, utilisabilité, acceptabilité : interpréter les relations entre les trois dimensions de l'évaluation des EIAH. In : Desmoulins, C., Marquet, P., Bouhineau, D. (eds), Environnements informatiques pour l'apprentissage humain. 391-402 (2003).
15. Davis, F. D. : Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. MIS Quarterly 13(3), 318-339 (1989).
16. Poyet, F. : Perception de l'utilité et usages pédagogiques d'environnements numériques de travail par des enseignants du second degré. STICEF – Recueil. 45-64 (2015).
17. Tiberghien, A., Vince, J., Gaidioz, P.: Design-based Research : Case of a teaching sequence on mechanics. International Journal of Science Education 31, 2275–2314 (2009).
18. Béguin, P., Rabardel, P. : Concevoir des activités instrumentées. Revue d'Intelligence Artificielle 14, 35-54 (2000).