

# TERRITOIRES ÉDUCATIFS D'INNOVATION NUMÉRIQUE - RAPPORT D'ÉVALUATION DES 22 PROJETS LAURÉATS DE L'APPEL À PROJETS e-FRAN

---

**Novembre 2021**

Rapport publié le 02/06/2022



Pour le Hcéres<sup>1</sup> :

Thierry COULHON, Président

Au nom du comité d'experts<sup>2</sup> :

Prof. Edouard GENTAZ, Président du comité

En vertu du décret n°2014-1365 du 14 novembre 2014 :

1 Le président du Hcéres « contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président. » (Article 8, alinéa 5) ;

2 Les rapports d'évaluation « sont signés par le président du comité ». (Article 11, alinéa 2).

## MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

**Président :** Edouard Gentaz (Université de Genève, Suisse)

### Membres

- Jessica Dehler-Zufferey (École Fédérale Polytechnique de Lausanne, Suisse)
- Philippe Dessus (Université Grenoble Alpes)
- Nicolas Godbert (Rectorat de Bordeaux)
- Séverine Merlin-Conchin (Rectorat de Bordeaux)
- Gaëlle Molinari (Université de Genève, Suisse)
- Marc Neiss (Rectorat de Strasbourg)
- Philippe Roederer (Rectorat de Grenoble)
- Kristen Weatherby (Weatherby Education Studies, Royaume-Uni)

## REPRÉSENTANTS DU HCÉRES

- François Cury
- Maud Medves

## REPRÉSENTANTS DE LA TUTELLE

- Jean-Marc Monteil
- Alain Séré

# SOMMAIRE

|                                                                                   |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>I. PRÉSENTATION DE L'APPEL À PROJETS E-FRAN .....</b>                          | <b>P.4</b> |
| A. Contexte institutionnel.....                                                   | P.4        |
| B. Financement.....                                                               | P.4        |
| C. Processus de sélection et de suivi des 22 projets lauréats.....                | P.4        |
| <b>II. AVIS GLOBAL SUR LES PROJETS LAURÉATS.....</b>                              | <b>P.6</b> |
| A. Appréciation synthétique .....                                                 | P.6        |
| Forces .....                                                                      | P.6        |
| Faiblesses .....                                                                  | P.7        |
| B. Recommandations générales .....                                                | P.8        |
| <b>III. ÉVALUATIONS DES 22 PROJETS LAURÉATS DE L'APPEL À PROJETS E-FRAN .....</b> | <b>P.9</b> |
| 1. Évaluation du projet ACTIF .....                                               | P.9        |
| 2. Évaluation du projet ARABESC .....                                             | P.11       |
| 3. Évaluation du projet AREN .....                                                | P.13       |
| 4. Évaluation du projet DIMEDD.....                                               | P.15       |
| 5. Évaluation du projet DYSAPP .....                                              | P.18       |
| 6. Évaluation du projet e-P3C .....                                               | P.21       |
| 7. Évaluation du projet e-TAC .....                                               | P.24       |
| 8. Évaluation du projet EXAPP_3D .....                                            | P.26       |
| 9. Évaluation du projet EXPIRE.....                                               | P.28       |
| 10. Évaluation du projet FLUENCE .....                                            | P.30       |
| 11. Évaluation du projet IDEE.....                                                | P.33       |
| 12. Évaluation du projet LEMON .....                                              | P.35       |
| 13. Évaluation du projet Les Savanturiers du numérique .....                      | P.37       |
| 14. Évaluation du projet LINUMEN .....                                            | P.39       |
| 15. Évaluation du projet LudiMoodle .....                                         | P.41       |
| 16. Évaluation du projet LUDO .....                                               | P.43       |
| 17. Évaluation du projet METAL.....                                               | P.45       |
| 18. Évaluation du projet Parcours connectés.....                                  | P.47       |
| 19. Évaluation du projet PERSEVERONS .....                                        | P.50       |
| 20. Évaluation du projet SILVA NUMERICA.....                                      | P.52       |
| 21. Évaluation du projet TAO.....                                                 | P.54       |
| 22. Évaluation du projet Un territoire calculant en Bourgogne .....               | P.56       |

# I. PRÉSENTATION DE L'APPEL À PROJETS E-FRAN

## A. CONTEXTE INSTITUTIONNEL

L'appel à projets e-FRAN (Espaces de formation, de recherche et d'animation numérique) a été initié par la mission Monteil (mission interministérielle sur le numérique éducatif) dans le cadre du Programme d'Investissements d'Avenir (PIA2). Défini par le *texte d'orientations pour des projets de territoires éducatifs d'innovation numérique* publié au Bulletin Officiel de l'Éducation nationale n°30 du 23 juillet 2015, le but de l'opération était d'apporter un soutien financier à des projets mobilisateurs de territoires éducatifs innovants, de stimuler la création d'une culture partagée autour des enjeux de l'éducation à la société numérique et autour de la nécessité d'apprendre « le numérique » et « avec le numérique ».

Considérés comme des espaces de développement de recherches sur le numérique, les projets retenus devaient associer étroitement des écoles et des établissements scolaires, mais aussi des entreprises, des associations et des collectivités. L'opération devait contribuer à la structuration des équipes et favoriser la propagation des usages et des bonnes pratiques. Un lien avéré entre le porteur de projet et des équipes ou des laboratoires de recherche ainsi que l'implication directe des autorités académiques (et au premier chef, celle des Recteurs d'académie) étaient des éléments recherchés : il s'agissait d'une part de développer, sécuriser et valoriser par la recherche les initiatives et l'action des acteurs du territoire et, d'autre part, de faciliter les montages de projet, de favoriser les partenariats, notamment avec les collectivités territoriales, et d'assurer la meilleure liaison avec le monde universitaire par le soutien de l'autorité académique.

## B. FINANCEMENT

Au sein du PIA2, l'action e-FRAN a été dotée d'un budget de près de 21 millions d'euros. Les financements étaient versés sous la forme d'une subvention au porteur du projet dans les conditions définies par une convention attributive d'aide. Cette convention prévoyait la répartition des financements entre les partenaires. La présence de co-financements (notamment avec les collectivités territoriales) et la démonstration d'une mobilisation importante de moyens au service du projet (ressources humaines affectées au projet, mise à disposition d'équipements ou de locaux, etc.) constituaient des éléments importants d'appréciation.

## C. PROCESSUS DE SÉLECTION ET DE SUIVI DES 22 PROJETS LAURÉATS

Les projets financés (durée maximale de 4 ans) ont été sélectionnés sur la base de trois critères principaux : le caractère innovant et ambitieux du projet ; la qualité de la gouvernance et la pertinence des partenariats envisagés ; l'impact, l'effet structurant et l'effet d'entraînement.

La sélection des projets a été conduite par un comité d'évaluation indépendant, présidé par M. Pierre Tambourin et composé de représentants du monde de l'éducation, de la recherche et de l'entreprise. Sa composition a été rendue publique lors de la première étape de sélection. À l'issue de cette première étape, le comité d'évaluation a produit une liste motivée des projets présélectionnés, adressée au comité de pilotage, et une liste motivée de projets non recommandés pour un financement. Lors d'une deuxième étape, les porteurs des projets présélectionnés ont été auditionnés par le comité d'évaluation. À l'issue des auditions, le comité d'évaluation a transmis au comité de pilotage une liste des projets sélectionnés et à financer, assortie d'un avis argumenté pour chaque projet.

Les projets ont été déposés et sélectionnés durant l'année 2016 en deux phases : durant la première phase, sur les 62 dossiers déposés (février 2016), neuf ont été sélectionnés (mars 2016) ; durant la seconde phase, sur les 47 dossiers déposés (avril 2016), treize ont été sélectionnés (septembre 2016). Au final, 22 projets lauréats ont bénéficié d'un soutien financier à hauteur de 19,5 M€, complété par les financements apportés par leurs partenaires. Les mois suivants ont été consacrés au conventionnement avec la Caisse des Dépôts et Consignations (CDC) et à la mise en place des organes de pilotage avant le démarrage des projets (à partir de janvier 2018).

Deux rencontres nationales rassemblant tous les acteurs des projets sélectionnés (notamment les doctorants) ont été organisées en janvier 2018 et octobre 2019 (sous forme de colloque scientifique avec une présentation orale et affichée des 22 projets). Les projets se sont poursuivis de novembre 2019 à décembre 2021 (avec des demandes de prolongation en 2021 et de compléments de financement du fait de la crise sanitaire). Des évaluations ont été conduites afin d'assurer le suivi de chaque projet : en particulier, les porteurs devaient produire deux documents d'autoévaluation (un rapport d'étape ou bilan 2020 ; et un rapport final ou bilan 2021).

Ces documents ont été transmis aux membres du comité d'experts du Hcéres pour évaluation. L'expertise des dossiers a été complétée par la conduite d'entretiens (1 h 30 en visio-conférence) avec chacun des 22 porteurs de projet et leurs partenaires entre le 27 septembre et le 8 octobre 2021.

## II. AVIS GLOBAL SUR LES PROJETS LAURÉATS

### A. APPRÉCIATION SYNTHÉTIQUE

#### Forces

- Les projets s'adossent à des recherches interdisciplinaires (informatique, psychologie, éducation, didactique) qui intègrent pleinement à la fois les enseignants et les élèves grâce à une démarche de co-conception (centrée sur les utilisateurs) et des entrepreneurs de la filière EdTech.
- L'opération se déploie sur l'ensemble du territoire français, y compris à Mayotte : plus de 25 établissements d'enseignement supérieur, 57 unités de recherche, 22 entreprises ou start-up, 10 associations et 30 collectivités territoriales sont concernés.
- De nombreuses entreprises ont participé à l'opération : Script, SAOOTI, Cartodebat, Intactile, Mezoa, SapiensSapiensS, Tralalere, Maskott, Manzalab, Perfect Memory, Open Edge, LearnEnjoy, Edunao, Sailendra, ITOP Education, Grizz-lab, Shine Research ainsi que des associations comme FREDD, HandicapÉcole, Maisons pour la Science, Irem régionaux, CCSTI, Synlab, Twictée.
- Les expérimentations en contexte scolaire sont nombreuses et variées et organisées à large échelle ; elles sont conduites avec une préoccupation d'administration de la preuve, et étayées par des recherches empiriques : plus de 890 établissements sont concernés (écoles, collèges et lycées), ainsi que 1 240 enseignants, et 25 000 élèves.
- Dix ESPÉ (devenues INSPÉ - Institut National Supérieur du Professorat et de l'Éducation) ont collaboré aux différents projets, aux côtés des cadres territoriaux du Ministère de l'Éducation Nationale.
- 49 thèses ont été financées, dont 28 sont soutenues.
- Les résultats sont publiés dans des journaux scientifiques à comité de lecture relevant de disciplines diverses : *Computers & Education*, *Conference on Human Factors in Computing Systems*, *CHI Play 2019*, *Computers in the School*, *Current Directions of Psychological Sciences*, *Educational Psychological Review*, *Education Research International*, *International Journal of Early Years*, *International Journal of Human-Computer Studies*, *Journal of Computers Education*, *Journal of Cognitive Neurosciences*, *Journal of Computer-Assisted Learning*, *Journal of Experimental Child Psychology*, *Journal of Educational Data Mining*, *Journal of Learning Disabilities*, *Journal of Research in Reading*, *Npj Sciences of Learning*, *Plos One*, *Revue Canadienne d'éducation*, *Scientific Studies of Reading*.
- Les actions de formation initiale et continue à destination des enseignants sont nombreuses (plus de 2 500) et diverses ; elles s'accompagnent de publications dans une grande variété de supports de diffusion ou de valorisation.
- Plusieurs outils numériques (plateformes, logiciels, etc.) à destination des enseignants et des élèves, ont été développés ; ce sont des outils accessibles et paramétrables par l'enseignant selon le contexte (*Dialoguea*, *Evasion*, *Elargir*, *GraphoGame*, *Kalulu*, *Luciole*, *Mathador*, *Pouceed*).
- Seize projets ont atteint complètement (7 projets : ACTIF, E.P3C, EXPIRE, FLUENCE, LEMON, LINUMEN, SILVA NUMERICA) ou partiellement (9 projets : ARABESC, AREN, DIMED, DYSAPP, e-TAC, LUDI-MOODLE, LUDO, METAL, TAO) l'ensemble de leurs objectifs.

## Faiblesses

- On constate une difficulté récurrente à établir un lien entre recherche et terrain d'application, avec une temporalité des opérations difficile à respecter lorsque le scénario adopté est : (1) de faire des observations sur le terrain, (2) d'en produire un questionnement de recherche, (3) de concevoir et conduire la recherche, (4) de transformer les résultats de la recherche en préconisations puis en outils numériques et pédagogiques concrets pour le terrain, (5) de permettre aux enseignants et aux élèves d'utiliser et de s'approprier ces outils afin qu'ils soient en capacité d'évaluer leurs effets et leurs usages. Dans plusieurs projets, les phases 1, 4 et 5 sont absentes.
- Les pratiques de co-conception impliquant chercheurs et enseignants (ingénierie coopérative) sont rarement inscrites dans un cadre théorique et méthodologique. Elles semblent seulement "émerger" durant la conduite de la recherche au lieu d'être structurées autour d'un questionnement de recherche et d'une méthode partagés et co-construits (communément acceptés).
- Six projets (EXAPP-3D, IDEE, PARCOURS CONNECTES, PERSEVERONS, LES SAVANTURIERS DU NUMERIQUE, TERRITOIRE CALCULANT) n'ont pas atteint leurs objectifs.
- Les effets des outils, des dispositifs ou des interventions sur les apprentissages des élèves ne sont pas systématiquement évalués.
- Les effets des formations (initiales ou continues) sur les compétences professionnelles acquises par les enseignants et sur leurs gestes professionnels ne sont pas systématiquement évalués.
- La diffusion et la valorisation des résultats à destination des praticiens ne sont pas systématiquement documentées.
- Le respect du RGPD (Règlement Général sur la Protection des Données) n'est pas systématiquement documenté.



## B. RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

### Au niveau des consortiums

- La composition plurielle du consortium est une richesse mais les implications respectives de tous les partenaires doivent être formalisées et effectives dès l'élaboration du projet.
- L'apport des start-up impliquées doit correspondre à leur cœur de métier afin de faciliter leur engagement à travailler sur les produits conçus après la réalisation du projet. Des échanges préalables entre le rectorat et les start-up sont nécessaires pour une meilleure compréhension des buts et des fonctionnements de chacun.

### Au niveau des outils numériques et du matériel

- La temporalité des différentes opérations qui relient la recherche et le terrain d'application doit être respectée. Pour autant, cet objectif est parfois difficile à atteindre car les outils numériques doivent être conçus, développés et implémentés par les chercheurs en informatique ; cette conception est pilotée par les modèles théoriques et les données empiriques (conception documentée par la communauté Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain - EIAH).
- Les porteurs doivent davantage faire la différence entre les outils numériques conçus par et pour la recherche en EIAH et les outils numériques produits par le commerce ou par des entreprises *EdTech*.
- Les codes sources des produits logiciels conçus pour le projet doivent être déposés afin qu'ils soient en accès libre et gratuit, la start-up concernée pouvant toujours proposer des services en lien avec le code.
- Les systèmes créés doivent pouvoir générer des séquences d'apprentissage dont les paramètres (niveau de difficulté) doivent, au moins en partie, être sélectionnables et contrôlables par l'enseignant pour une adaptation optimale au contexte des classes.
- Les projets doivent favoriser l'implication des enseignants dans la conception des aspects logiciels.
- Les systèmes créés, notamment ceux en ligne, doivent comporter le détail minutieux des conditions d'utilisation et être totalement compatibles avec le RGPD.
- Le matériel acheté dans le cadre d'un projet doit aussi pouvoir être utilisé en dehors du cadre l'étude (par les enseignants de l'établissement par exemple, même s'ils n'ont pas participé au projet).

### Au niveau des enseignants et des enseignements

- Le soutien du rectorat auprès des enseignants (1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> degrés) doit être effectif tout au long du déroulement du projet (allocation des heures de décharge et/ou indemnités, autorisations de cumul, etc.) ; il conditionne l'implication continue des acteurs de terrain.
- Les contenus enseignés et élaborés conjointement avec l'équipe des chercheurs et des praticiens doivent comporter un fort taux de recouvrement avec les programmes scolaires ; cette proximité permet d'éviter aux praticiens de consacrer du temps d'apprentissage « hors programme » pour les expérimentations en classe.

### Au niveau des chercheurs et recherches

- Les recherches doivent comporter au moins une étude quasi-randomisée, à large échelle, avec un ou plusieurs groupes-contrôle (actif ou passif) afin d'isoler clairement les effets du système informatique testé.
- L'analyse des utilisations de l'outil par les enseignants doit systématiquement être conduite, de manière à bien séparer l'effet du système proprement dit de la contribution humaine (étayage, rétroactions humaines).
- Des études qualitatives doivent être conduites pour comprendre plus finement certains résultats.

### Au niveau des défis sociétaux/environnementaux

- Les études doivent prendre en compte systématiquement, dans le public cible concerné, l'hétérogénéité et la diversité des élèves (inégalités sociales, situations de handicap et troubles neuro-développementaux) et, dans les solutions numériques développées, la dimension qui concerne la transition énergétique.

### III. ÉVALUATIONS DES 22 PROJETS LAURÉATS DE L'APPEL À PROJETS E-FRAN

#### 1. ÉVALUATION DU PROJET ACTIF

##### A. Caractérisation

|                                          |                                                                           |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>Académie impliquée :</b>              | Rennes                                                                    |
| <b>Porteur de projet :</b>               | Groupement d'intérêt public "Formation de l'académie de Rennes" (GIP FAR) |
| Laboratoire et tutelle principale :      | CRPCC, Université Rennes-2                                                |
| <b>Thèses impliquées :</b>               | 3                                                                         |
| Nombre de thèses soutenues :             | 2                                                                         |
| Nombre de thèses en cours :              | 1                                                                         |
| <b>Niveau d'enseignement concerné :</b>  | Collège                                                                   |
| <b>Consortium, partenaires engagés :</b> |                                                                           |
| Établissements scolaires :               | Collèges                                                                  |
| Laboratoires de recherche :              | 3 laboratoires de recherche : CRPCC, IRISA-Intuidoc, LOUSTIC              |
| Université :                             | Rennes 2 & INSA Rennes                                                    |
| Entreprise :                             | Script et SAOOTI                                                          |
| INSPÉ :                                  | INSPÉ de Rennes                                                           |
| Collectivités territoriales :            | Conseil Régional de Bretagne                                              |
| Association :                            | L'espace des sciences                                                     |
| Autres (CNAM, GIP, etc.) :               | N/A                                                                       |
| <b>Subvention octroyée :</b>             | 1 143 856 €                                                               |

##### B. Éléments de contexte et thématique

Le but du projet ACTIF était de concevoir et de tester des méthodes pédagogiques centrées sur les rétroactions qui promeuvent l'apprentissage actif et collaboratif d'élèves de collège. Le projet comportait trois volets : 1a) la production en groupes de schémas qui portent sur des notions enseignées en Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) sur tablette avec guidages ou lecture d'un texte illustré (expérimentation :  $N = 325$ ) ; 1b) la production d'un logiciel (IntuiGéo) tutoriel intelligent pour l'apprentissage de la géométrie permettant de dessiner librement des figures avec un stylet sur tablette, tout en étant guidé par des rétroactions (nombreux pré-tests, expérimentation  $N = 85$  avec groupe-contrôle papier-crayon) ; 2) le développement d'un système (Kassis Collège) permettant de créer des quiz graphiques intégrés à des séquences pédagogiques d'apprentissage par les pairs en SVT (nombreux pré-tests, 2 expérimentations  $N = 118$  et  $N = 102$ ) ; 3) l'étude de la reconnaissance émotionnelle et utilisation des émoticônes dans un travail collaboratif pour évaluer des sessions de webradio en contexte scolaire (nombreux pré-tests, 8 études  $N = 1\,452$  au total). La pandémie de la COVID19 a conduit les porteurs à annuler deux études (volets 1a et 1b).

## C. Évaluation détaillée

| Critères d'évaluation                                                                                    | Peu élevé | Moyennement élevé | Élevé | Très élevé |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------|------------|
| <b>Qualité scientifique du projet</b>                                                                    |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan scientifique                                                    |           |                   | X     |            |
| Qualité de la démarche au plan théorique et méthodologique (robustesse méthodologique, reproductibilité) |           |                   | X     |            |
| Apport à la connaissance scientifique                                                                    |           |                   | X     |            |
| Qualité des supports de publication (revue ACL de premier plan)                                          |           |                   |       | X          |
| <b>Pertinence du lien de la recherche avec la formation, l'enseignement et l'apprentissage</b>           |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan pédagogique                                                     |           |                   | X     |            |
| Pertinence des terrains d'expérimentation                                                                |           |                   | X     |            |
| Degré d'intégration de la dimension numérique dans le projet                                             |           |                   | X     |            |
| <b>Impact potentiel</b>                                                                                  |           |                   |       |            |
| Qualité des outils numériques mis au service de l'enseignement                                           |           | X                 |       |            |
| Impact pédagogique du projet                                                                             |           | X                 |       |            |

## D. Avis global

### Points forts

- Les recherches sont interdisciplinaires (informatique, psychologie de l'éducation) ; elles intègrent soigneusement les enseignants et les élèves grâce à une démarche de conception centrée sur les utilisateurs (conception par les enseignants du matériel pédagogique et des évaluations).
- On note une collaboration de deux entreprises de génie logiciel (Script et SAOOTI).
- Les pré-tests réalisés tout au long de la conception des outils sont nombreux ; ils impliquent fortement tous les partenaires (sociétés, chercheurs, enseignants, élèves).
- Les expérimentations en contexte scolaire sont avérées (au moins 1 par action) ; elles comprennent des groupes-contrôle pertinents, à large échelle (14 collèges, 52 enseignants, 1 800 élèves au total) et sont étayées par des théories de l'apprentissage pertinentes (modèle ICAP) et respectant le RGPD.
- Les publications sont de très bon niveau (1 ACL publié dans *Comp. & Educ.*, 2 autres soumis et en préparation) ; des participations à des colloques internationaux complètent le volume de production.

### Points faibles

- La diffusion sur supports écrits des résultats et des méthodes utilisées auprès des praticiens est perfectible : seul un guide pour concevoir une webradio a été publié (les porteurs du projet ont privilégié la diffusion orale de leurs résultats en participant au festival des sciences de Rennes en 2019 et en présentant leurs résultats auprès de leur I'INSPÉ partenaire, l'INSPÉ de Rennes).

### Recommandations

- L'équipe-projet doit organiser une diffusion plus large des résultats des études à destination des praticiens en utilisant des supports écrits qui pourraient être accessibles librement et gratuitement.

## 2. ÉVALUATION DU PROJET ARABESC

### A. Caractérisation

|                                          |                                                                |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Académie impliquée :</b>              | Aix-Marseille                                                  |
| <b>Porteur de projet :</b>               |                                                                |
| Laboratoire et tutelle principale :      | Laboratoire de Neurosciences cognitives (Aix-Marseille & CNRS) |
| <b>Thèses impliquées :</b>               | 1                                                              |
| Nombre de thèses soutenues :             | 0                                                              |
| Nombre de thèses en cours :              | 1                                                              |
| <b>Niveau d'enseignement concerné :</b>  | Collège                                                        |
| <b>Consortium, partenaires engagés :</b> |                                                                |
| Établissements scolaires :               | Collèges                                                       |
| Laboratoires de recherche :              | 3 laboratoires de recherche : LNC, Psyche, ADEF                |
| Université :                             | Aix-Marseille Université & CNRS                                |
| Entreprise :                             | BIC                                                            |
| INSPÉ :                                  | INSPÉ de Marseille                                             |
| Collectivités territoriales :            | N/A                                                            |
| Association :                            | N/A                                                            |
| Autres (CNAM, GIP, etc.) :               | N/A                                                            |
| <b>Subvention octroyée :</b>             | 362 232 €                                                      |

### B. Éléments de contexte et thématique

L'objectif du projet était d'apprécier la pertinence de l'utilisation d'outils numériques (tablette et stylet versus tablette et clavier virtuel) pour l'apprentissage de l'écriture. Il proposait une étude longitudinale (2 ans) auprès d'une population de collégiens entrant en classe de 6<sup>e</sup> (apprentissage de l'écriture dans une langue seconde : l'arabe). Le projet initial envisageait trois groupes et impliquait plusieurs enseignants d'établissements différents. Au final, l'étude n'a pu porter que sur deux groupes impliquant un seul enseignant et le suivi en neuroimagerie chez les élèves n'a pas pu être réalisé. Un groupe d'adultes bigraphes français et arabe a également été testé. L'objectif était de vérifier les résultats comportementaux et les changements cérébraux éventuellement induits par les deux pratiques d'écriture.

## C. Évaluation détaillée

| Critères d'évaluation                                                                                    | Peu élevé | Moyennement élevé | Elevé | Très élevé |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------|------------|
| <b>Qualité scientifique du projet</b>                                                                    |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan scientifique                                                    |           |                   | X     |            |
| Qualité de la démarche au plan théorique et méthodologique (robustesse méthodologique, reproductibilité) |           | X                 |       |            |
| Apport à la connaissance scientifique                                                                    |           | X                 |       |            |
| Qualité des supports de publication (revue ACL de premier plan)                                          |           | X                 |       |            |
| <b>Pertinence du lien de la recherche avec la formation, l'enseignement et l'apprentissage</b>           |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan pédagogique                                                     |           |                   | X     |            |
| Pertinence des terrains d'expérimentation                                                                |           | X                 |       |            |
| Degré d'intégration de la dimension numérique dans le projet                                             |           | X                 |       |            |
| <b>Impact potentiel</b>                                                                                  |           |                   |       |            |
| Qualité des outils numériques mis au service de l'enseignement                                           |           | X                 |       |            |
| Impact pédagogique du projet                                                                             |           | X                 |       |            |

## D. Avis global

### Points forts

- La doctorante est première auteure de trois publications y compris dans des revues internationales (*Journal of Cognitive Neuroscience*).
- Le projet a permis de mettre en évidence des besoins en formation continue à destination des professeurs d'arabe de l'académie.

### Points faibles

- L'échantillon est très faible ; l'intervention a été réalisée par un seul enseignant.
- Le plan expérimental est incomplet (deux conditions avec tablette, mais sans groupe-contrôle sans tablette). Par rapport à la question de recherche initiale, la valeur ajoutée consistant à travailler sur tablette n'est pas étudiée et limite ainsi une potentielle application des résultats sur le terrain.
- Les problèmes rencontrés et les défis dans la collaboration avec les acteurs du terrain n'ont pas été systématiquement anticipés.
- L'impact potentiel de l'outil numérique n'est pas avéré. En particulier, la mesure de la vitesse et de l'accélération du mouvement sur tablette n'a pas été considérée dans le protocole.

### Recommandations

- Les études doivent comporter un échantillon plus stable et plus large.
- L'équipe-projet doit collaborer avec un laboratoire qui développe des recherches en informatique ou en science de données pour l'éducation.
- Il est important de veiller à la pérennité de l'implication des acteurs ou à un suivi avec de nouveaux arrivants afin de maintenir la stabilité du projet.
- Il est nécessaire de simplifier l'ergonomie de la tablette afin de faciliter son utilisation par l'enseignant (pour ne pas dépendre de support technique).
- L'équipe-projet doit travailler sur le cahier des charges d'une potentielle application de l'outil pour l'apprentissage de l'écriture de la langue arabe qui ne s'appuie pas seulement sur un questionnaire mais sur un processus de prototypage et d'expériences pilotes.

### 3. ÉVALUATION DU PROJET AREN

#### A. Caractérisation

|                                          |                                               |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Académie impliquée :</b>              | Montpellier                                   |
| <b>Porteur de projet :</b>               | Université de Montpellier                     |
| Laboratoire et tutelle principale :      | LIRMM-CNRS                                    |
| <b>Thèses impliquées :</b>               | 3                                             |
| Nombre de thèses soutenues :             | 3                                             |
| Nombre de thèses en cours :              | 0                                             |
| <b>Niveau d'enseignement concerné :</b>  | Collège et lycée                              |
| <b>Consortium, partenaires engagés :</b> |                                               |
| Établissements scolaires :               | Collèges et lycées                            |
| Laboratoires de recherche :              | 2 laboratoires de recherche : LIRMM et LIRDEF |
| Université :                             | Université de Montpellier                     |
| Entreprise :                             | 3 entreprises : Cartodébat , Intactile, Mezoa |
| INSPÉ :                                  | N/A                                           |
| Collectivités territoriales :            | N/A                                           |
| Association :                            | N/A                                           |
| Autres (CNAM, GIP, etc.) :               | N/A                                           |
| <b>Subvention octroyée :</b>             | 603 450 €                                     |

#### B. Éléments de contexte et thématique

Ce projet visait à concevoir et tester une plateforme (Dialoguea) de débat en ligne pour développer l'argumentation et l'esprit critique d'élèves de lycée (disciplines concernées : histoire-géographie, SVT, philosophie, physique-chimie). La plateforme offrait un guidage d'aide au développement de l'argumentation (présentation d'un texte de départ, demandes de reformulation, de positionnement, accès à des documents complémentaires, activité réflexive). Une technique d'analyse textuelle automatique permettait le classement thématique des interventions des élèves favorisant les synthèses. Différentes études, longitudinales ou plus ponctuelles, ont été programmées (2 séquences de débats en premières TL-TS ; 4 séquences en classe ITEP ; 1 en lycée ; 1 en 1<sup>re</sup> STI2D) et certaines ont été retardées à cause de la pandémie.

## C. Évaluation détaillée

| Critères d'évaluation                                                                                    | Peu élevé | Moyennement élevé | Élevé | Très élevé |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------|------------|
| <b>Qualité scientifique du projet</b>                                                                    |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan scientifique                                                    |           | X                 |       |            |
| Qualité de la démarche au plan théorique et méthodologique (robustesse méthodologique, reproductibilité) |           | X                 |       |            |
| Apport à la connaissance scientifique                                                                    |           | X                 |       |            |
| Qualité des supports de publication (revue ACL de premier plan)                                          |           | X                 |       |            |
| <b>Pertinence du lien de la recherche avec la formation, l'enseignement et l'apprentissage</b>           |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan pédagogique                                                     |           |                   | X     |            |
| Pertinence des terrains d'expérimentation                                                                |           |                   |       | X          |
| Degré d'intégration de la dimension numérique dans le projet                                             |           |                   | X     |            |
| <b>Impact potentiel</b>                                                                                  |           |                   |       |            |
| Qualité des outils numériques mis au service de l'enseignement                                           |           | X                 |       |            |
| Impact pédagogique du projet                                                                             |           | X                 |       |            |

## D. Avis global

### Points forts

- L'évaluation de textes libres argumentatifs étant très chronophage pour l'enseignant, il est tout à fait pertinent de concevoir et de tester des outils réalisant automatiquement cette tâche, en particulier lorsqu'ils sont destinés à des élèves du second degré.
- Différentes disciplines mobilisent l'argumentation (histoire-géographie, SVT, physique-chimie, philosophie) ce qui permet tant le travail interdisciplinaire des enseignants que la construction transversale des compétences argumentatives.
- La documentation du projet est très complète ; l'ensemble des documents est déposé dans le cloud.
- L'exploitation du projet a donné lieu à une session de formation d'enseignants soumise au Plan Académique de Formation (PAF).
- La plateforme s'appuie sur des recherches éprouvées dans le domaine du TAL (jeu de mots) ; le code de Dialoguea est disponible en accès libre et gratuit.

### Points faibles

- L'analyse automatique de Dialoguea est devenue fonctionnelle assez tardivement dans le déroulé du projet, ce qui va nécessiter des tests plus approfondis de validation.
- À la lecture du bilan, il est difficile d'avoir une vision claire des études empiriques réalisées.
- À ce jour, les travaux sont publiés dans des revues francophones, même si des articles dans des revues internationales sont en cours de rédaction.
- Le respect du RGPD n'est pas documenté dans le rapport du projet.

### Recommandations

- Il est nécessaire de continuer à valider le volet "analyse automatique" de Dialoguea et de conduire une étude avec un groupe-contrôle en faisant varier le niveau des rétroactions (humaine versus automatique, par exemple) afin de valider le système.
- Il faut envisager la diffusion à plus grande échelle de la plateforme Dialoguea pour, par exemple, récolter un plus grand nombre de données à analyser.

## 4. ÉVALUATION DU PROJET DIMEDD

### A. Caractérisation

|                                          |                                                                                                                                 |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Académie impliquée :</b>              | Toulouse                                                                                                                        |
| <b>Porteur de projet :</b>               | Laboratoire Cognition, Langues Langage & Ergonomie<br>(Université Toulouse Jean Jaurès, CNRS, Université Bordeaux<br>Montaigne) |
| Laboratoire et tutelle principale :      | CLLE-LTC (Université Toulouse Jean Jaurès)                                                                                      |
| <b>Thèses impliquées :</b>               | 1                                                                                                                               |
| Nombre de thèses soutenues :             | 1                                                                                                                               |
| Nombre de thèses en cours :              | 0                                                                                                                               |
| <b>Niveau d'enseignement concerné :</b>  | Collège                                                                                                                         |
| <b>Consortium, partenaires engagés :</b> |                                                                                                                                 |
| Établissements scolaires :               | Collèges                                                                                                                        |
| Laboratoires de recherche :              | 2 laboratoires de recherche : CLLE et LEAD                                                                                      |
| Université :                             | Universités de Toulouse et de Bourgogne                                                                                         |
| Entreprise :                             | SapiensSapiens (agence de production audiovisuelle et<br>multimédia)                                                            |
| INSPÉ :                                  | N/A                                                                                                                             |
| Collectivités territoriales :            | Conseil départemental du Gers, Ville de Ramonville                                                                              |
| Association :                            | FREDD                                                                                                                           |
| Autres (CNAM, GIP, etc.) :               | N/A                                                                                                                             |
| <b>Subvention octroyée :</b>             | 444 944 €                                                                                                                       |

### B. Éléments de contexte et thématique

Le projet DIMEDD (Dispositif Multimédia pour l'Éducation au Développement Durable) avait pour objectif de comprendre l'impact de l'attitude des collégiens sur le traitement de vidéos présentant des informations contradictoires sur une controverse socio-scientifique (développement durable : alimentation et agriculture biologique, 1 étude), puis de proposer des activités pédagogiques basées sur des vidéos pour remédier aux difficultés rencontrées (7 études avec pré-tests et post-tests, immédiats et différés, sur environ 600 élèves de 5<sup>e</sup>). Une plateforme de diffusion de vidéos et de ressources (POUCEDD) a été conçue et testée. Les études visaient également des implications pédagogiques et devaient fournir des éléments sur les modalités de guidage que peut mener l'enseignant dans le visionnage des vidéos (afin d'éviter un visionnage passif). Une étude a été repoussée d'un an à cause de la pandémie ; la pérennisation de la plateforme a aussi été retardée.



## C. Évaluation détaillée

| Critères d'évaluation                                                                                    | Peu élevé | Moyennement élevé | Élevé | Très élevé |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------|------------|
| <b>Qualité scientifique du projet</b>                                                                    |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan scientifique                                                    |           |                   | X     |            |
| Qualité de la démarche au plan théorique et méthodologique (robustesse méthodologique, reproductibilité) |           |                   |       | X          |
| Apport à la connaissance scientifique                                                                    |           |                   | X     |            |
| Qualité des supports de publication (revue ACL de premier plan)                                          |           |                   | X     |            |
| <b>Pertinence du lien de la recherche avec la formation, l'enseignement et l'apprentissage</b>           |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan pédagogique                                                     |           |                   | X     |            |
| Pertinence des terrains d'expérimentation                                                                |           | X                 |       |            |
| Degré d'intégration de la dimension numérique dans le projet                                             |           |                   | X     |            |
| <b>Impact potentiel</b>                                                                                  |           |                   |       |            |
| Qualité des outils numériques mis au service de l'enseignement                                           |           | X                 |       |            |
| Impact pédagogique du projet                                                                             |           | X                 |       |            |

## D. Avis global

### Points forts

- L'objet de recherche (mieux comprendre l'impact de l'exposition des élèves aux informations contradictoires) répond à une problématique de société (les adolescents sont consommateurs de vidéos ; il est intéressant de mesurer le traitement qu'ils font de ces supports) et liée au contexte de l'enseignement (éducation à l'environnement durable et enseignement de l'esprit critique). L'objet de recherche permet d'éclairer l'usage des vidéos dans ce cadre.
- Plusieurs études ont été conduites en situation réelle (7 collèges) ; sept d'entre elles comportaient des pré-tests et des post-tests et elles se sont déroulées sur un important terrain d'expérimentation (600 élèves pour chaque étude expérimentale), utilisant un matériel pertinent (oculométrie, notamment).
- Les études ont permis l'élaboration et la réalisation de quinze formations à destination des enseignants, des personnels de l'éducation et du grand public (la plateforme pourra être également utilisée par le grand public sur des problématiques de type développement durable).
- Les outils produits (dont la plateforme intégrable dans le cadre d'un ENT) sont librement accessibles et paramétrables par l'enseignant selon le contexte (association de modules, usage d'un QCM, de tris d'arguments, de prompts). Les vidéos produites et le livret de recommandations pédagogiques issues des recherches menées sont également diffusables.
- La documentation des études du projet, regroupées sur un site spécifique, est claire et complète.

### Points faibles

- La méthode a été principalement testée sur une seule classe d'âge (5<sup>e</sup>) sur un seul thème du programme (l'alimentation) et selon un protocole à court terme (une semaine).
- Le respect du RGPD n'est pas documenté dans le rapport du projet, même si le fait que le système d'authentification de la plateforme soit intégré à celui des établissements est un élément rassurant.

## Recommandations

- Il faut répliquer les études sur des âges différents (3<sup>e</sup>) et sur des domaines différents ; il faut également proposer des méthodologies longitudinales afin de mesurer la robustesse des résultats (envisagé dans le bilan).
- L'équipe-projet doit construire des scénarios pédagogiques permettant de guider les élèves dans leur apprentissage ; elle doit proposer un éditeur de scénarios accessible aux enseignants.
- Il faut continuer à faire vivre la communauté d'auteurs pour que la plateforme soit enrichie en termes de contenus.
- Il est nécessaire de faire des tests (notamment sur l'argumentation) avec des élèves en groupe plutôt que seuls, et en intégrant des rappels immédiats et différés.

## 5. ÉVALUATION DU PROJET DYSAPP

### A. Caractérisation

|                                          |                                                                                                                                          |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Académie impliquée :</b>              | Poitiers                                                                                                                                 |
| <b>Porteur de projet :</b>               | Maison des Sciences de l'Homme et de la Société (Université de Poitiers & CNRS)                                                          |
| <b>Thèses impliquées</b>                 | 2                                                                                                                                        |
| Nombre de thèses soutenues :             | 1                                                                                                                                        |
| Nombre de thèses en cours :              | 1                                                                                                                                        |
| <b>Niveau d'enseignement concerné :</b>  | Primaire                                                                                                                                 |
| <b>Consortium, partenaires engagés :</b> |                                                                                                                                          |
| Établissements scolaires :               | Écoles primaires                                                                                                                         |
| Laboratoires de recherche :              | 2 laboratoires de recherche (CeRCA et CEDRIC), 1 groupement d'intérêt scientifique (INEFA) et 1 MSHS                                     |
| Université :                             | Université de Poitiers, École d'orthophonie de la faculté de médecine de l'Université de Poitiers, Institut de formation en ergothérapie |
| Entreprise :                             | Tralalere                                                                                                                                |
| INSPÉ :                                  | INSPÉ de Poitiers                                                                                                                        |
| Collectivités territoriales :            | N/A                                                                                                                                      |
| Association :                            | HandicapÉcole                                                                                                                            |
| Autres (CNAM, GIP, etc.) :               | CNAM + FCIP                                                                                                                              |
| <b>Subvention octroyée :</b>             | 835 751 €                                                                                                                                |

### B. Éléments de contexte et thématique

La réussite scolaire de nombreux élèves est impactée négativement par des troubles de l'apprentissage du langage écrit. Le projet Dysapp proposait de développer et de valider un jeu pour l'identification des troubles de l'apprentissage du langage écrit ainsi que pour l'entraînement des capacités en déficit. L'adaptation de la difficulté des tâches était considérée par les porteurs du projet comme un élément crucial du développement du jeu. Par ailleurs, le jeu devait contribuer à sensibiliser les enseignants à cette problématique et les aider dans le suivi individuel des élèves.

## C. Évaluation détaillée

| Critères d'évaluation                                                                                    | Peu élevé | Moyennement élevé | Elevé | Très élevé |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------|------------|
| <b>Qualité scientifique du projet</b>                                                                    |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan scientifique                                                    |           |                   | X     |            |
| Qualité de la démarche au plan théorique et méthodologique (robustesse méthodologique, reproductibilité) |           | X                 |       |            |
| Apport à la connaissance scientifique                                                                    |           |                   | X     |            |
| Qualité des supports de publication (revue ACL de premier plan)                                          |           |                   | X     |            |
| <b>Pertinence du lien de la recherche avec la formation, l'enseignement et l'apprentissage</b>           |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan pédagogique                                                     |           | X                 |       |            |
| Pertinence des terrains d'expérimentation                                                                |           | X                 |       |            |
| Degré d'intégration de la dimension numérique dans le projet                                             |           |                   | X     |            |
| <b>Impact potentiel</b>                                                                                  |           |                   |       |            |
| Qualité des outils numériques mis au service de l'enseignement                                           |           | X                 |       |            |
| Impact pédagogique du projet                                                                             | X         |                   |       |            |

## D. Avis global

### Points forts

- L'étude qui porte sur la modélisation contribue à la compréhension des troubles de l'apprentissage du langage écrit.
- Les résultats empiriques sont publiables ; l'ensemble de l'opération a déjà fait l'objet de plusieurs publications dont trois dans des journaux scientifiques (e. g., *Journal of Experimental Child Psychology*) et des participations à conférences internationales en informatique (e. g., *CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*).

### Points faibles

- La réalisation du projet n'est pas alignée avec la proposition initiale (problématique, groupe cible, accès au groupe cible, partenaires de collaboration). Par exemple, la difficulté, identifiée par les porteurs du projet comme étant un paramètre important du jeu, a été testée dans un autre jeu et avec un public de jeunes adultes (cela limite considérablement l'utilité des résultats).
- L'échantillon est faible ; il comprend trop peu d'enfants présentant un trouble de l'apprentissage du langage écrit.
- La recherche n'est pas encore assez mature pour envisager des applications dans le contexte scolaire ou la création d'outils à destination des enseignants.
- Le lien avec le terrain et les pratiques enseignantes n'a pas été envisagé (sensibilisation et formation des enseignants).
- La séquence de jeu n'est pas intégrée dans un scénario pédagogique.
- Le projet ne propose pas de transposition didactique.

## Recommandations

- Il est nécessaire d'utiliser l'étude de l'équipe CEDRIC (versions de l'adaptation de la difficulté dans les paramètres du jeu auprès d'un public de jeunes adultes) ; cela va permettre une validation des résultats auprès du groupe cible du projet et du jeu développé dans le projet.
- Il faut centrer le projet sur l'étude du rythme (le rythme et le tracé étaient identifiés par les porteurs du projet comme des éléments décisifs ; seul le tracé a fait l'objet d'un traitement empirique).
- Il faut renforcer l'interdisciplinarité tout au long du projet (dans les dimensions éducation spécialisée, médicale ou thérapeutique, par exemple).
- L'équipe-projet doit développer ses collaborations avec les acteurs du terrain d'application et s'assurer de l'implication des partenaires sur la durée.

## 6. ÉVALUATION DU PROJET E-P3C

### A. Caractérisation

|                                          |                                               |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Académie impliquée :</b>              | Clermont-Ferrand                              |
| <b>Porteur de projet :</b>               | LAPSCO (Université Clermont-Auvergne & CNRS)  |
| Laboratoire et tutelle principale :      | LAPSCO                                        |
| <b>Thèses impliquées :</b>               | 1                                             |
| Nombre de thèses soutenues :             | 0                                             |
| Nombre de thèses en cours :              | 1                                             |
| <b>Niveau d'enseignement concerné :</b>  | Primaire, collège et lycée                    |
| <b>Consortium, partenaires engagés :</b> |                                               |
| Établissements scolaires :               | Écoles primaires, collèges et lycées          |
| Laboratoires de recherche :              | 2 laboratoires de recherche : LAPSCO et LIMOS |
| Université :                             | Université Clermont-Auvergne (UCA)            |
| Entreprise :                             | Maskott, Perfect Memory                       |
| INSPÉ :                                  | INSPÉ de Clermont-Ferrand                     |
| Collectivités territoriales :            | N/A                                           |
| Association :                            | Maison pour la Science en Auvergne            |
| Autres (CNAM, GIP, etc.) :               | N/A                                           |
| <b>Subvention octroyée :</b>             | 1 260 789 €                                   |

### B. Éléments de contexte et thématique

Le projet e-P3C (pluralité des contextes, compétences et comportements) est né de la réflexion d'un consortium réuni par le rectorat de l'académie de Clermont-Ferrand (chercheurs, cadres de l'éducation nationale, acteurs économiques). Il devait mettre à l'épreuve une solution pour individualiser l'enseignement et prendre ainsi en compte l'hétérogénéité des élèves en couplant une stratégie d'enseignement (la pluralité des contextes d'apprentissage) à un Système de Tutorat Intelligent (STI). De nombreuses données recueillies devaient permettre l'obtention de résultats confirmant le bénéfice à exposer les élèves défavorisés à une stratégie numériquement assistée de la pluralité des contextes d'apprentissages. Des perspectives étaient envisagées quant aux ressorts de l'efficacité des outils déployés.

## C. Évaluation détaillée

| Critères d'évaluation                                                                                    | Peu élevé | Moyennement élevé | Élevé | Très élevé |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------|------------|
| <b>Qualité scientifique du projet</b>                                                                    |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan scientifique                                                    |           |                   | X     |            |
| Qualité de la démarche au plan théorique et méthodologique (robustesse méthodologique, reproductibilité) |           |                   |       | X          |
| Apport à la connaissance scientifique                                                                    |           |                   |       | X          |
| Qualité des supports de publication (revue ACL de premier plan)                                          |           |                   |       | X          |
| <b>Pertinence du lien de la recherche avec la formation, l'enseignement et l'apprentissage</b>           |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan pédagogique                                                     |           |                   | X     |            |
| Pertinence des terrains d'expérimentation                                                                |           |                   |       | X          |
| Degré d'intégration de la dimension numérique dans le projet                                             |           |                   |       | X          |
| <b>Impact potentiel</b>                                                                                  |           |                   |       |            |
| Qualité des outils numériques mis au service de l'enseignement                                           |           |                   | X     |            |
| Impact pédagogique du projet                                                                             |           |                   | X     |            |

## D. Avis global

### Points forts

- Les recherches sont interdisciplinaires (informatique, psychologie de l'éducation, didactique) et démontrent une implication intercatégorielle exemplaire (personnels de l'éducation nationale, chercheurs, entrepreneurs de la EdTech coordonnés par une personne responsable de cette mission durant tout le projet). Pour chaque discipline, au collège comme au lycée, on note une dimension logistique forte (présence d'un IPR, d'enseignants concepteurs associés à l'élaboration des séquences et d'enseignants utilisateurs des outils produits). Cette dynamique a conduit à l'achèvement d'une plateforme collaborative 3C (Comportement-Cerveau-Cognition) associant l'unité LAPSCO et le rectorat de Clermont-Ferrand, soutenue financièrement par le CNRS ; cette synergie laisse envisager des perspectives d'échanges réciproques entre les laboratoires et le terrain.
- Les expérimentations ont eu lieu en contexte scolaire (38 établissements, 8 000 élèves, permettant un recueil suffisant de données malgré la pandémie) avec des groupes-contrôle pertinents. Le recrutement des établissements a été réalisé en fonction de leur équipement et des établissements-contrôle ont été identifiés ; des formations au sein de chaque discipline ont été dispensées (incluant des partenaires comme l'IREM ou la Maison Pour La Science) ; les modélisations multi-niveaux, à large échelle, ont permis un important recueil de données (5 millions au total en fin de projet), sur des domaines disciplinaires pertinents et variés (mathématiques, STI, physique-chimie, histoire-géographie, SVT, économie et gestion). Le protocole a veillé aux aspects éthiques et au respect du RGPD.
- Le public d'application est important et varié : les études s'étendent du primaire au lycée et fournissent des données à propos de territoires socialement inégaux (favorisés et défavorisés).
- Les recherches portent sur un outil qui répond à une problématique forte des enseignants : prendre en compte l'hétérogénéité des élèves et la réduction des conséquences scolaires des inégalités sociales ou de territoires.
- Les publications associent les personnels de l'éducation et les chercheurs : deux articles sont acceptés dans les revues *Plos One* et *Journal Of Computer-Assisted Learning* et un manuscrit est soumis ; on note également des articles de vulgarisation (*The Conversation*). Elles fournissent des résultats sur des éléments de discrimination des effets du système de tutorat intelligent relevant de la cognition (mémoire de travail, estime de soi).

### Points faibles

- Le contexte d'apprentissage (pluralité des contextes) présenté aux élèves n'est pas clairement détaillé ; en particulier, les caractérisations de « la pédagogie traditionnelle », de la « main à la pâte » et de l'IREM auraient pu s'accompagner d'un rapport rédigé par les enseignants pour vérifier, au moins *a posteriori*, leur non-recouvrement.
- Le plan expérimental de l'étude aurait pu comporter une distribution aléatoire des enseignants quant à leur affectation dans un groupe, car il est probable que leur motivation et leurs compétences ont eu un impact sur les résultats des élèves des groupes expérimentaux.

### Recommandations

- Il faut envisager l'essaimage intra- et inter-académies en exemplifiant davantage le système produit pour rendre visibles les possibilités offertes par le STI tant dans l'autonomie de navigation au sein de divers modules d'apprentissage (présentation concrète de l'information, ludique ou formalisée) que dans l'étayage du contenu ou de la tâche à réaliser (ressources complémentaires offertes).
- Il faut mettre en place une étude où des enseignants « tout-venant » puissent être affectés à un groupe utilisant le STI.
- Il faut tester à nouveau les élèves à une échéance plus éloignée dans le temps afin de vérifier les effets de la pédagogie à plus long terme.



## 7. ÉVALUATION DU PROJET E-TAC

### A. Caractérisation

|                                          |                                                                                   |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Académie impliquée :</b>              | Nancy-Metz                                                                        |
| <b>Porteur de projet :</b>               |                                                                                   |
| Laboratoire et tutelle principale :      | Université de Lorraine                                                            |
| <b>Thèses impliquées</b>                 | 3                                                                                 |
| Nombre de thèses soutenues :             | 2                                                                                 |
| Nombre de thèses en cours :              | 1                                                                                 |
| <b>Niveau d'enseignement concerné :</b>  | Primaire et collège                                                               |
| <b>Consortium, partenaires engagés :</b> |                                                                                   |
| Établissements scolaires :               | Écoles primaires et collèges                                                      |
| Laboratoires de recherche :              | 4 laboratoires de recherche : PERSEUS, CREM, LCOMS et POTIOC                      |
| Université :                             | Université de Lorraine                                                            |
| Entreprise :                             | Open Edge                                                                         |
| INSPÉ :                                  | INSPÉ de Lorraine                                                                 |
| Collectivités territoriales :            | Communauté d'agglomération Saint Avold Synergie, Conseil Départemental 57         |
| <b>Subvention octroyée :</b>             | 1 229 000 € (subvention initiale de 1.131 000 € et complétée en 2020 de 98 000 €) |

### B. Éléments de contexte et thématique

Le projet devait contribuer à l'amélioration de l'apprentissage collaboratif et influencer les cultures professionnelles associées en participant à la formation initiale des enseignants et des jeunes chercheurs. Il s'agissait également de co-concevoir et d'évaluer en contexte scolaire des interfaces tangibles et augmentées favorables aux apprentissages collaboratifs, et de faciliter les pratiques professionnelles d'enseignement associées. Le programme consistait à étudier les potentialités portées par des technologies alternatives aux écrans, aux claviers et aux souris, spécifiquement les Interfaces Tangibles et Augmentées (ITA). Cinq groupes de travail interdisciplinaires ont été structurés pour mener à bien le projet : apprentissage collaboratif ; processus de conception participative ; modèles interactionnels ; conception des dispositifs ; évaluation en contexte scolaire. Deux groupes transversaux (gestion du projet et actions de dissémination) étaient chargés de conduire une auto-évaluation à toutes les étapes du programme et de diffuser les résultats aux niveaux national et international.

## C. Évaluation détaillée

| Critères d'évaluation                                                                                    | Peu élevé | Moyennement élevé | Élevé | Très élevé |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------|------------|
| <b>Qualité scientifique du projet</b>                                                                    |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan scientifique                                                    |           |                   |       | X          |
| Qualité de la démarche au plan théorique et méthodologique (robustesse méthodologique, reproductibilité) | X         |                   |       |            |
| Apport à la connaissance scientifique                                                                    |           | X                 |       |            |
| Qualité des supports de publication (revue ACL de premier plan)                                          |           | X                 |       |            |
| <b>Pertinence du lien de la recherche avec la formation, l'enseignement et l'apprentissage</b>           |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan pédagogique                                                     |           |                   |       | X          |
| Pertinence des terrains d'expérimentation                                                                | X         |                   |       |            |
| Degré d'intégration de la dimension numérique dans le projet                                             |           |                   |       | X          |
| <b>Impact potentiel</b>                                                                                  |           |                   |       |            |
| Qualité des outils numériques mis au service de l'enseignement                                           |           | X                 |       |            |
| Impact pédagogique du projet                                                                             |           | X                 |       |            |

## D. Avis global

### Points forts

- Le développement de technologies numériques qui s'appuient sur la réalité augmentée et les interfaces tangibles, et qui ont pour but de favoriser les apprentissages, est un secteur original dans le paysage de la recherche scientifique, aussi bien nationale qu'internationale. L'intérêt est croissant autour de cette communauté de chercheurs. L'équipe du projet E-TAC a participé à de nombreux colloques et conférences pour partager leurs résultats avec cette communauté.
- Le projet E-TAC donne une place majeure aux processus de co-conception des interfaces avec les enseignants et les équipes académiques, ce qui est valorisé dans ce secteur de recherche.
- L'écosystème de co-conception avec les enseignants a favorisé l'acceptabilité par les enseignants engagés.
- Le projet E-TAC trouve plusieurs prolongements de ses recherches vers les groupes de travail numérique du Ministère de l'Éducation Nationale dans un projet soutenu par le Fonds Européen de Développement Régional (FEDER).
- Des *labs* numériques permettent l'essaimage des démarches et innovations en renforçant le lien entre la recherche, la formation, l'apprentissage et l'enseignement.

### Points faibles

- Les terrains d'expérimentation restent limités et l'impact pédagogique du projet n'est, pour l'instant, pas démontré.
- Les publications n'ont pas trouvé place dans des revues scientifiques de premier plan.

### Recommandations

- En se focalisant sur un nombre moins important d'artefacts, sur une seule discipline d'enseignement, sur un nombre plus limité de variables (élèves ou enseignants), le projet E-TAC doit faire la preuve d'une robustesse scientifique plus solide.
- Il est nécessaire d'élargir l'échantillon au-delà de la communauté très impliquée dans les processus de co-conception en s'appuyant sur un groupe-test et sur un groupe-contrôle.

## 8. ÉVALUATION DU PROJET EXAPP\_3D

### A. Caractérisation

|                                          |                                                                                               |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Académie impliquée :</b>              | Créteil                                                                                       |
| <b>Porteur de projet :</b>               |                                                                                               |
| Laboratoire et tutelle principale :      | Institut Supérieur de Mécanique de Paris                                                      |
| <b>Thèses impliquées :</b>               | 1                                                                                             |
| Nombre de thèses soutenues :             | 0                                                                                             |
| Nombre de thèses en cours :              | 1                                                                                             |
| <b>Niveau d'enseignement concerné :</b>  | Collège, lycée et post-bac                                                                    |
| <b>Consortium, partenaires engagés :</b> |                                                                                               |
| Établissements scolaires :               | Collèges, lycées et ISMEP-Supméca                                                             |
| Laboratoires de recherche :              | Laboratoire de recherche de l'ISMEP-Supméca                                                   |
| Université :                             | Université Cergy-Pontoise                                                                     |
| Entreprise :                             | 3 (Cogibot, Dassault Systèmes, Technoplane)                                                   |
| INSPÉ :                                  | INSPÉ de Créteil                                                                              |
| Collectivités territoriales :            | Conseil départemental de Seine Saint-Denis, Établissement public territorial LaPlaine Commune |
| Association :                            | N/A                                                                                           |
| Autres (CNAM, GIP, etc.) :               | N/A                                                                                           |
| <b>Subvention octroyée :</b>             | 1 253 282 €                                                                                   |

### B. Éléments de contexte et thématique

Le projet visait à stimuler l'engagement des élèves du secondaire dans les filières techniques et professionnelles consacrées à la conception et à la définition de produits industriels, et à diminuer le décrochage académique. L'objectif scientifique était de comprendre la relation entre la mise en travail collaboratif et l'évolution des stratégies d'habileté spatiale et de modélisation 3D. L'objectif pédagogique était de favoriser à la fois la mise en œuvre de pédagogies collaboratives actives autour de la géométrie 3D et le lien avec le monde professionnel. Le dispositif consistait d'une part, en un travail de recherche sur le lien entre les habiletés spatiales et la capacité à utiliser efficacement les logiciels de conception assistée par ordinateur et d'autre part, en la mise en œuvre de projets expérimentaux en classe intégrant les approches d'apprentissage par projets collaboratifs reposant sur la modélisation et la conception 3D.

## C. Évaluation détaillée

| Critères d'évaluation                                                                                    | Peu élevé | Moyennement élevé | Élevé | Très élevé |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------|------------|
| <b>Qualité scientifique du projet</b>                                                                    |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan scientifique                                                    |           | X                 |       |            |
| Qualité de la démarche au plan théorique et méthodologique (robustesse méthodologique, reproductibilité) | X         |                   |       |            |
| Apport à la connaissance scientifique                                                                    | X         |                   |       |            |
| Qualité des supports de publication (revue ACL de premier plan)                                          | X         |                   |       |            |
| <b>Pertinence du lien de la recherche avec la formation, l'enseignement et l'apprentissage</b>           |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan pédagogique                                                     | X         |                   |       |            |
| Pertinence des terrains d'expérimentation                                                                |           |                   | X     |            |
| Degré d'intégration de la dimension numérique dans le projet                                             |           | X                 |       |            |
| <b>Impact potentiel</b>                                                                                  |           |                   |       |            |
| Qualité des outils numériques mis au service de l'enseignement                                           | X         |                   |       |            |
| Impact pédagogique du projet                                                                             | X         |                   |       |            |

## D. Avis global

### Points forts

- Le travail est conduit en « cordées » collaboratives entre plusieurs niveaux, plusieurs établissements et avec des partenaires du monde professionnel.
- Le projet porte sur des thèmes contemporains importants sur le plan sociétal (transports du futur, agriculture urbaine, développement durable, handicap et réponses à y apporter, matériaux du futur, robotique et codage).

### Points faibles

- Il n'y a pas de développement informatique. Les résultats ne présentent pas d'informations sur les outils numériques utilisés pour la conception 3D, ces derniers n'étant pas ceux initialement annoncés (plateforme 3DExperience). Aucune évaluation de l'effet de leurs usages sur l'intérêt pour les filières techniques et professionnelles et le décrochage académique n'est réalisée.
- Une seule et unique thèse a été conduite pour mener à bien tous les objectifs du projet.
- L'originalité de la recherche est discutable. La question de la façon dont le travail collaboratif peut contribuer à l'évolution des habiletés spatiales ne semble pas avoir été abordée.
- Le projet n'a pas donné lieu à des publications dans des revues à comité de lecture.
- Les liens entre la recherche conduite et les projets expérimentaux en classe ne sont pas explicités. Les questions de recherche ne semblent pas avoir été le fruit d'observations initiales en classe.
- On ne relève pas de réelle stratégie qui prenne en compte les résultats de la recherche dans la définition des objectifs pédagogiques du projet (conception et révision le cas échéant des scénarios pédagogiques existants).
- La mise en œuvre d'une pédagogie par projets collaboratifs reposant sur la conception 3D n'est pas issue d'un processus systématique de co-conception entre les chercheurs et les enseignants.

### Recommandations

- L'équipe-projet doit renforcer la qualité scientifique du projet : elle doit affiner la démarche méthodologique au regard des questions de recherche visées et augmenter le nombre de publications dans des revues scientifiques de premier plan.
- Il est nécessaire de renforcer le caractère innovant du projet sur le plan pédagogique.
- Il faut renseigner davantage la plus-value des outils numériques utilisés et leur impact sur la collaboration et sur la conception.

## 9. ÉVALUATION DU PROJET EXPIRE

### A. Caractérisation

|                                          |                                          |
|------------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>Académie impliquée :</b>              | Grenoble                                 |
| <b>Porteur de projet :</b>               |                                          |
| Laboratoire et tutelle principale :      | Université Grenoble-Alpes                |
| <b>Thèses impliquées :</b>               | 2                                        |
| Nombre de thèses soutenues :             | 0                                        |
| Nombre de thèses en cours :              | 2                                        |
| <b>Niveau d'enseignement concerné :</b>  | Primaire                                 |
| <b>Consortium, partenaires engagés :</b> |                                          |
| Établissements scolaires :               | Écoles primaires                         |
| Laboratoires de recherche :              | 2 laboratoires de recherche : LIG et LSE |
| Université :                             | Université Grenoble-Alpes                |
| Entreprise :                             | N/A                                      |
| INSPÉ :                                  | INSPÉ de Grenoble                        |
| Collectivités territoriales :            | Ville de Grenoble                        |
| Association :                            | CCSTI Grenoble                           |
| Autres (CNAM, GIP, etc.) :               | N/A                                      |
| <b>Subvention octroyée :</b>             | 614 237 €                                |

### B. Éléments de contexte et thématique

Adressé aux élèves du cycle 3, le projet EXPIRE avait pour objectif de contribuer au développement de l'enseignement de la pensée informatique et des mathématiques à l'école primaire. Il cherchait à explorer le couplage entre les deux enseignements. Par l'élaboration de séquences pédagogiques et l'évaluation de leurs effets sur les apprentissages, il s'agissait de démontrer que la pratique de l'informatique et, spécifiquement de l'algorithmique, permet de faciliter l'apprentissage des mathématiques. Le projet envisageait des collaborations entre les écoles et une association périscolaire de la ville de Grenoble. Il visait ainsi une transformation des pratiques pour une meilleure réussite des élèves.

## C. Évaluation détaillée

| Critères d'évaluation                                                                                    | Peu élevé | Moyennement élevé | Elevé | Très élevé |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------|------------|
| <b>Qualité scientifique du projet</b>                                                                    |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan scientifique                                                    |           |                   | X     |            |
| Qualité de la démarche au plan théorique et méthodologique (robustesse méthodologique, reproductibilité) |           |                   | X     |            |
| Apport à la connaissance scientifique                                                                    |           |                   | X     |            |
| Qualité des supports de publication (revue ACL de premier plan)                                          |           | X                 |       |            |
| <b>Pertinence du lien de la recherche avec la formation, l'enseignement et l'apprentissage</b>           |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan pédagogique                                                     |           |                   | X     |            |
| Pertinence des terrains d'expérimentation                                                                |           |                   |       | X          |
| Degré d'intégration de la dimension numérique dans le projet                                             |           |                   | X     |            |
| <b>Impact potentiel</b>                                                                                  |           |                   |       |            |
| Qualité des outils numériques mis au service de l'enseignement                                           |           |                   | X     |            |
| Impact pédagogique du projet                                                                             |           |                   | X     |            |

## D. Avis global

### Points forts

- Le programme de recherche intègre l'étude de l'impact sur les élèves et les enseignants.
- La base empirique est assez large (200 enseignants, 6000 élèves).
- Le travail collaboratif entre le rectorat, les DSDEN et l'université dès l'élaboration du projet est effectif.
- Les enseignants sont autonomes dans la réalisation de l'intervention en classe.
- Le transfert en formation initiale des enseignants est avéré.

### Points faibles

- Le déroulé du projet est conçu comme une intervention ponctuelle.
- Les mesures sont trop centrées sur les compétences en mathématiques.
- Les formations dispensées ne figurent plus au Plan Académique de Formation (PAF).

### Recommandations

- Il faut mesurer, en complément des compétences en mathématiques, le développement de la pensée informatique, le transfert de cette pensée informatique vers d'autres disciplines et des variables qui décrivent l'implémentation en classe.
- L'équipe-projet doit développer ses interactions avec les enseignants afin de les intégrer davantage dans le processus d'élaboration et de révision des travaux de recherche.
- Il faut investiguer une utilisation plus réaliste des séquences (mélanger les séquences expérimentales avec des contenus pédagogiques usuels), ce qui n'a pas été fait dans un premier temps pour des raisons liées au protocole expérimental.
- L'équipe-projet doit développer des partenariats avec les associations périscolaires et évaluer leurs apports.
- Il faut transférer les compétences acquises par les enseignants dans les nouveaux dispositifs de formations des enseignants du premier degré (en particulier les constellations).

## 10. ÉVALUATION DU PROJET FLUENCE

### A. Caractérisation

|                                          |                                                      |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Académie impliquée :</b>              | Grenoble                                             |
| <b>Porteur de projet :</b>               |                                                      |
| Laboratoire et tutelle principale :      | CNRS                                                 |
| <b>Thèses impliquées :</b>               | 3                                                    |
| Nombre de thèses soutenues :             | 3                                                    |
| Nombre de thèses en cours :              | 0                                                    |
| <b>Niveau d'enseignement concerné :</b>  | Cycle 2 (CP, CE1, CE2)                               |
| <b>Consortium, partenaires engagés :</b> |                                                      |
| Établissements scolaires :               | Ecoles primaires et collèges (à Grenoble et Mayotte) |
| Laboratoires de recherche :              | 3 laboratoires de recherche : LPNC, GIPSA et LIDILEM |
| Université :                             | Université Grenoble-Alpes                            |
| Entreprise :                             | SFR Santé et société                                 |
| INSPÉ :                                  | INSPÉ de Grenoble                                    |
| Collectivités territoriales :            | Ville de Pont de Claix                               |
| Association :                            | N/A                                                  |
| Autres (CNAM, GIP, etc.) :               | N/A                                                  |
| <b>Subvention octroyée :</b>             | 1 532 792 €                                          |

### B. Éléments de contexte et thématique

L'expérimentation visait le développement et la validation de dispositifs numériques innovants pouvant être utilisés en classe comme outils pédagogiques d'aide à la prévention et à la remédiation des difficultés d'apprentissage de la lecture et de l'anglais. Déployé sur deux académies (Grenoble et Mayotte), ce projet longitudinal ciblait une très grande échelle : un public de 722 élèves de CP à Grenoble et de 567 élèves de CP à Mayotte. Trois logiciels éducatifs originaux (EVASION pour l'entraînement des capacités visuo-attentionnelles ; ELARGIR pour l'entraînement à la lecture assistée de textes ; LUCIOLE pour l'entraînement à la compréhension orale de l'anglais) ont été créés et utilisés en classe.

## C. Évaluation détaillée

| Critères d'évaluation                                                                                    | Peu élevé | Moyennement élevé | Elevé | Très élevé |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------|------------|
| <b>Qualité scientifique du projet</b>                                                                    |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan scientifique                                                    |           |                   | X     |            |
| Qualité de la démarche au plan théorique et méthodologique (robustesse méthodologique, reproductibilité) |           |                   | X     |            |
| Apport à la connaissance scientifique                                                                    |           |                   | X     |            |
| Qualité des supports de publication (revue ACL de premier plan)                                          |           |                   | X     |            |
| <b>Pertinence du lien de la recherche avec la formation, l'enseignement et l'apprentissage</b>           |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan pédagogique                                                     |           |                   | X     |            |
| Pertinence des terrains d'expérimentation                                                                |           |                   | X     |            |
| Degré d'intégration de la dimension numérique dans le projet                                             |           |                   | X     |            |
| <b>Impact potentiel</b>                                                                                  |           |                   |       |            |
| Qualité des outils numériques mis au service de l'enseignement                                           |           |                   | X     |            |
| Impact pédagogique du projet                                                                             |           |                   |       | X          |

## D. Avis global

### Points forts

- Le projet s'appuie sur une étude longitudinale qui rassemble un grand échantillon.
- Les résultats présentent une analyse de parcours (combinaison de différents logiciels, ce qui a permis d'aboutir à des résultats intéressants et utiles).
- Sur la base des données récoltées dans le projet, des prolongations scientifiques très intéressantes sont envisageables.
- Les résultats démontrent des effets importants sur les apprentissages fondamentaux et sur l'implication des enseignants.
- L'intervention va au-delà de l'introduction et de l'utilisation d'un logiciel ; elle comprend un changement de mode d'enseignement (par atelier) créant ainsi des « effets pédagogiques secondaires ».

### Points faibles

- Le développement des produits logiciels a été réalisé par des équipes scientifiques ; les acteurs du terrain d'application n'ont pas été fortement impliqués dans la phase de conception et de développement, qui n'a pas fait l'objet de beaucoup de mutualisations.
- De manière plus générale, la confrontation à la réalité du terrain s'est faite en cours de projet. Une co-construction plus active du projet avec les praticiens sur le terrain dès le lancement du projet aurait été utile pour favoriser l'appropriation des logiciels par les enseignants.
- Le niveau collège n'était pas une bonne cible (beaucoup de difficulté à impliquer les élèves ; difficulté sur le plan organisationnel et temporel ; difficulté pour former les enseignants).



## Recommandations

- La prise en compte de la difficulté des exercices est un élément crucial pour démontrer le potentiel d'individualisation de parcours de chaque élève. Il est important de considérer les travaux des secteurs de recherche à l'intersection entre les sciences de données, de l'éducation et de l'apprentissage qui portent sur la gestion de la difficulté.
- Les différences de genre sont documentées dans des études qui portent sur l'utilisation des technologies digitales et plus spécifiquement du « *game-based learning* » et des « *serious education games* ». Les différences de genre doivent être prises en compte dans la poursuite du projet.
- Il est important d'exploiter de manière plus approfondie les résultats de la recherche réalisée (analyses des facteurs prédictifs, modèle computationnel) pour soutenir la conduite de l'action sur le terrain (contenu pour la formation initiale et continue, ressources éducatives libres, *design principles* pour d'autres logiciels, recommandations pour d'autres projets, etc.).
- Il est nécessaire de construire avec tous les acteurs du projet, depuis son démarrage jusqu'à son terme, un protocole permettant la maintenance des logiciels et la transférabilité du contenu vers les enseignants.
- Il est nécessaire d'améliorer l'interface de suivi en temps réel pour les enseignants (sous-utilisé).

## 11. ÉVALUATION DU PROJET IDEE

### A. Caractérisation

|                                          |                                                                                |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Académie impliquée :</b>              | Rennes                                                                         |
| <b>Porteur de projet :</b>               |                                                                                |
| Laboratoire et tutelle principale :      | Groupement d'Intérêt Public <i>Formation de l'académie de Rennes (GIP FAR)</i> |
| <b>Thèses impliquées :</b>               | 4                                                                              |
| Nombre de thèses soutenues :             | 1                                                                              |
| Nombre de thèses en cours :              | 3                                                                              |
| <b>Niveau d'enseignement concerné :</b>  | Primaire, collège, lycée                                                       |
| <b>Consortium, partenaires engagés :</b> |                                                                                |
| Établissements scolaires :               | Écoles primaires, collèges et lycées                                           |
| Laboratoires de recherche :              | 6 laboratoires de recherche : CREAD, CREM, ESO, M@rsouin, LOUSTIC et CRPCC     |
| Université :                             | Universités Rennes 1 et 2, Telecom Bretagne                                    |
| Entreprise :                             |                                                                                |
| INSPÉ :                                  | INSPÉ de Bretagne                                                              |
| Collectivités territoriales :            | Conseil Régional de Bretagne                                                   |
| Autres (CNAM, GIP, etc.) :               | IREM Rennes, IREM Brest, Institut Français de l'éducation                      |
| <b>Subvention octroyée :</b>             | 854 400 €                                                                      |

### B. Éléments de contexte et thématique

L'objectif du projet était de transformer les pratiques enseignantes pour réduire des inégalités de parcours éducatifs parmi les élèves. Il s'agissait en particulier de favoriser la transformation des pratiques enseignantes par une approche systémique visant une meilleure compréhension des leviers offerts par le numérique pédagogique. Le projet visait également à mieux connaître les usages numériques des jeunes, dans les cadres scolaire et extra-scolaire, mais également dans leurs activités électives, pour appréhender les processus de différenciation individuelle et contextualisée de ces usages, en lien avec le développement personnel, social et scolaire. Le dispositif comportait trois volets. Le premier volet portait sur l'évaluation des pratiques numériques des jeunes, de leurs familles et des enseignants, ainsi que l'appropriation des ressources par ces acteurs. Il s'agissait ensuite de mettre en évidence des usages du numérique favorisant le développement de l'autonomie des élèves et d'accompagner les enseignants dans la mutualisation de ressources et l'adaptation de leurs pratiques. Enfin, le troisième volet était consacré à la recherche de liens entre la réussite scolaire et les usages différenciés du numérique. En particulier, il s'agissait d'évaluer les effets des pratiques numériques dans le cadre scolaire sur une variété de facteurs liés à l'élève.

## C. Évaluation détaillée

| Critères d'évaluation                                                                                    | Peu élevé                                                                            | Moyennement élevé | Élevé | Très élevé |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|------------|
| <b>Qualité scientifique du projet</b>                                                                    |                                                                                      |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan scientifique                                                    | X                                                                                    |                   |       |            |
| Qualité de la démarche au plan théorique et méthodologique (robustesse méthodologique, reproductibilité) |                                                                                      | X                 |       |            |
| Apport à la connaissance scientifique                                                                    |                                                                                      | X                 |       |            |
| Qualité des supports de publication (revue ACL de premier plan)                                          | X                                                                                    |                   |       |            |
| <b>Pertinence du lien de la recherche avec la formation, l'enseignement et l'apprentissage</b>           |                                                                                      |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan pédagogique                                                     |                                                                                      |                   | X     |            |
| Pertinence des terrains d'expérimentation                                                                |                                                                                      |                   | X     |            |
| Degré d'intégration de la dimension numérique dans le projet                                             |                                                                                      |                   | X     |            |
| <b>Impact potentiel</b>                                                                                  |                                                                                      |                   |       |            |
| Qualité des outils numériques mis au service de l'enseignement                                           | non évaluable / projet ne portant pas sur l'expérimentation d'une solution numérique |                   |       |            |
| Impact pédagogique du projet                                                                             |                                                                                      | X                 |       |            |

## D. Avis global

### Points forts

- Le projet permet de partager sur le territoire breton les processus d'appropriation et de diffusion des pratiques numériques des populations d'élèves et de leurs familles, ainsi que celles des enseignants.
- Il s'appuie sur un ancrage et un maillage territorial fin impliquant des partenaires identifiés pour leur légitimité auprès des acteurs institutionnels.
- Il s'inscrit dans la continuité de projets antérieurs visant le développement des pratiques numériques sur le territoire académique.
- L'équipe-projet a déjà prévu des travaux futurs pour étendre la recherche et les enseignements tirés de ce projet dans la région.

### Points faibles

- Malgré une participation à de nombreux colloques pour diffuser les résultats, les apports à la connaissance scientifique des domaines questionnés dans le cadre du projet sont limités.
- Les trois volets du projet sont à la fois une richesse de par leur variété et un frein à l'émergence de connaissances scientifiques plus ciblées.
- Les recherches sont très territorialisées ; la question de la transférabilité des résultats à d'autres contextes reste entière.

### Recommandations

- L'équipe-projet doit cibler la recherche sur un seul des volets, en priorisant la transformation des pratiques d'enseignement à l'aide du numérique, notamment celles visant le développement de l'autonomie des élèves.
- Sur la base des résultats obtenus, l'équipe-projet doit proposer des solutions pour dépasser les difficultés observées et amplifier les réussites. Il est en particulier important de documenter les bénéfices des coopératives pédagogiques sur les gestes professionnels et sur les résultats des élèves, tout comme les conditions de leur implantation.

## 12. ÉVALUATION DU PROJET LEMON

### A. Caractérisation

|                                          |                                                                        |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Académie impliquée :</b>              | Aix-Marseille                                                          |
| <b>Porteur de projet :</b>               |                                                                        |
| Laboratoire et tutelle principale :      | Laboratoire de Psychologie Cognitive (Aix-Marseille Université & CNRS) |
| <b>Thèses impliquées :</b>               | 2                                                                      |
| Nombre de thèses soutenues :             | 2                                                                      |
| Nombre de thèses en cours :              | 0                                                                      |
| <b>Niveau d'enseignement concerné :</b>  | Primaire                                                               |
| <b>Consortium, partenaires engagés :</b> |                                                                        |
| Établissements scolaires :               | Écoles primaires                                                       |
| Laboratoires de recherche :              | 2 laboratoires de recherche : LPC et ADEF                              |
| Université :                             | Aix-Marseille Université                                               |
| Entreprise :                             | N/A                                                                    |
| INSPÉ :                                  | INSPÉ de Marseille                                                     |
| Collectivités territoriales :            | N/A                                                                    |
| Association :                            | N/A                                                                    |
| Autres (CNAM, GIP, etc.) :               | Canopé (Aix-Marseille)                                                 |
| <b>Subvention octroyée :</b>             | 763 020 €                                                              |

### B. Éléments de contexte et thématique

Le projet visait à former des enseignants à utiliser des entraînements numériques sur tablette dans le domaine de l'apprentissage de la lecture et des mathématiques et à les accompagner dans cette démarche. Il s'appuyait sur des jeux sérieux existants et reconnus sur le plan international (*GraphoGame*, *NumberRace* et *NumberCatcher*). L'expérimentation longitudinale portait sur une vingtaine de classes de CP ; le plan expérimental suivait un modèle décalé : dix classes devaient utiliser *GraphoGame* pendant une année et ensuite utiliser *NumberRace* et *NumberCatcher* l'année suivante. L'efficacité de l'intervention portant sur la lecture devait être quantifiée par rapport à celle portant sur les mathématiques et vice-versa, l'objectif étant de quantifier la progression des élèves dans chaque domaine. La constitution du groupe-contrôle (mathématiques) n'a pas pu être conduite.

## C. Évaluation détaillée

| Critères d'évaluation                                                                                    | Peu élevé | Moyennement élevé | Elevé | Très élevé |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------|------------|
| <b>Qualité scientifique du projet</b>                                                                    |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan scientifique                                                    |           | X                 |       |            |
| Qualité de la démarche au plan théorique et méthodologique (robustesse méthodologique, reproductibilité) |           |                   | X     |            |
| Apport à la connaissance scientifique                                                                    |           |                   | X     |            |
| Qualité des supports de publication (revue ACL de premier plan)                                          |           |                   | X     |            |
| <b>Pertinence du lien de la recherche avec la formation, l'enseignement et l'apprentissage</b>           |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan pédagogique                                                     |           |                   | X     |            |
| Pertinence des terrains d'expérimentation                                                                |           |                   | X     |            |
| Degré d'intégration de la dimension numérique dans le projet                                             |           |                   | X     |            |
| <b>Impact potentiel</b>                                                                                  |           |                   |       |            |
| Qualité des outils numériques mis au service de l'enseignement                                           |           |                   |       | X          |
| Impact pédagogique du projet                                                                             |           |                   |       | X          |

## D. Avis global

### Points forts

- Les résultats sont valorisés par plusieurs types de publications à destination de différents publics (communauté scientifique, enseignants) : *Scientific Studies of Reading*, *Current Directions of Psychological Sciences* et *Les repères pédagogiques* publiés aux éditions Nathan.
- Les données démontrent que l'entraînement numérique fait progresser significativement les lecteurs faibles.
- Le protocole a bien intégré les besoins du terrain ; l'acceptabilité des enseignants est très bonne (les résultats apportent des réponses aux besoins liés à l'enseignement à distance lors du confinement et à la qualité de l'accompagnement).
- Le projet a reçu l'agrément du conseil scientifique de l'éducation nationale pour le développement d'une application gratuite multiplateforme.

### Points faibles

- Les résultats ne présentent pas de données provenant d'un groupe-contrôle.
- Les données du type *logfiles* sont sous-utilisées.

### Recommandations

- L'équipe-projet doit étudier l'utilisation de l'application par l'enseignant dans sa classe (identification des erreurs récurrentes auprès de plusieurs élèves pour réagir immédiatement en classe) et doit simplifier pour les enseignants l'accès aux informations qui concernent la performance des élèves dans le jeu.

## 13. ÉVALUATION DU PROJET LES SAVANTURIERS DU NUMÉRIQUE

### A. Caractérisation

|                                          |                                                                                      |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Académie impliquée :</b>              | Créteil, Paris                                                                       |
| <b>Porteur de projet :</b>               | Association SCIRE (science, créativité, interdisciplinarité, recherche et éducation) |
| Laboratoire et tutelle principale :      | Labex OBVIL, Laboratoire EDEA                                                        |
| <b>Thèses impliquées :</b>               | 0                                                                                    |
| Nombre de thèses soutenues :             | 0                                                                                    |
| Nombre de thèses en cours :              | 0                                                                                    |
| <b>Niveau d'enseignement concerné :</b>  | Cycle 3                                                                              |
| <b>Consortium, partenaires engagés :</b> |                                                                                      |
| Établissements scolaires :               | Écoles primaires et collèges                                                         |
| Laboratoires de recherche :              | EDA, Labex OBVIL                                                                     |
| Université :                             | Universités Paris Descartes et Paris Sorbonne                                        |
| Entreprise :                             | Tralalère                                                                            |
| INSPÉ :                                  | INSPÉ de Créteil                                                                     |
| Collectivités territoriales :            | Conseil départemental du Gers, Ville de Ramonville                                   |
| Association :                            | N/A                                                                                  |
| Autres (CNAM, GIP, etc.) :               | N/A                                                                                  |
| <b>Subvention octroyée :</b>             | 1 132 000 €                                                                          |

### B. Éléments de contexte et thématique

Le projet visait à mettre en synergie, par l'intermédiaire du Centre de Recherches Interdisciplinaires (CRI), différents acteurs pour développer chez les élèves de cycle 3 les concepts liés à la démarche scientifique. Les objectifs scientifiques et pédagogiques étaient : 1) de réaliser un support numérique basé sur le concept des carnets de laboratoire (le Carnet Numérique de l'Élève-Chercheur, CNEC), afin d'accompagner l'élève dans sa démarche en lui apportant tous les instruments nécessaires sur une plateforme conçue spécifiquement ; 2) de créer une plateforme numérique d'archives et de corpus en humanités numériques pour développer chez l'élève les compétences propres à la recherche dans le domaine des ressources et des données. Le dispositif consistait à mettre en place deux plateformes et outils pouvant fournir les fonctionnalités nécessaires à l'accomplissement des objectifs. Le dispositif comprenait également une étape de mise en conformité du traitement et de l'usage des données.

## C. Évaluation détaillée

| Critères d'évaluation                                                                                    | Peu élevé | Moyennement élevé | Élevé | Très élevé |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------|------------|
| <b>Qualité scientifique du projet</b>                                                                    |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan scientifique                                                    |           | X                 |       |            |
| Qualité de la démarche au plan théorique et méthodologique (robustesse méthodologique, reproductibilité) | X         |                   |       |            |
| Apport à la connaissance scientifique                                                                    |           | X                 |       |            |
| Qualité des supports de publication (revue ACL de premier plan)                                          | X         |                   |       |            |
| <b>Pertinence du lien de la recherche avec la formation, l'enseignement et l'apprentissage</b>           |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan pédagogique                                                     |           | X                 |       |            |
| Pertinence des terrains d'expérimentation                                                                | X         |                   |       |            |
| Degré d'intégration de la dimension numérique dans le projet                                             |           | X                 |       |            |
| <b>Impact potentiel</b>                                                                                  |           |                   |       |            |
| Qualité des outils numériques mis au service de l'enseignement                                           |           |                   | X     |            |
| Impact pédagogique du projet                                                                             | X         |                   |       |            |

## D. Avis global

### Points forts

- Le projet de CNEC et de développement de la démarche scientifique sont adaptés au public visé.
- Le projet repose sur une volonté affirmée de faire collaborer des enseignants et le milieu de la recherche sur un sujet fédérateur.

### Points faibles

- La production des données scientifiques est insuffisante pour appuyer les affirmations présentées dans les rapports.
- Le déroulé du programme démontre un manque d'anticipation sur les éléments de calendrier et sur la question des droits d'auteurs renouvelables (Mémoires d'Apollinaire). Le caractère éphémère des droits d'auteurs fragilise l'intérêt du projet dans le temps.
- Les résultats présentent un nombre insuffisant de retours sur l'impact didactique et pédagogique du projet.
- Le manque de concertation et de collaboration entre les acteurs du projet, notamment entre les concepteurs et les usagers, est patent.
- Le dispositif d'évaluation en cours de projet pour ajuster, si nécessaire, les objectifs est insuffisant.
- Le projet ne produit pas de thèse de doctorat.

### Recommandations

- La question de l'accès aux œuvres et de la pérennité de cet accès doit être intégrée dès le début de la démarche.
- Il est nécessaire d'interroger plus souvent les acteurs du terrain.
- L'équipe-projet doit approfondir sa réflexion sur l'impact pédagogique du programme. Il est important d'en connaître les effets sur l'acquisition de la démarche scientifique des élèves acteurs du projet et sur leur esprit critique et scientifique, surtout en cette période où la connaissance scientifique est largement remise en question par certaines parties de la population.
- Il est nécessaire de profiter de l'existence d'outils consolidés permettant l'accès sécurisé par des élèves mineurs à des ressources afin de les intégrer dans le projet et d'en faciliter la diffusion.

## 14. ÉVALUATION DU PROJET LINUMEN

### A. Caractérisation

|                                          |                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Académie impliquée :</b>              | Nancy-Metz                                                                                                                                                          |
| <b>Porteur de projet :</b>               |                                                                                                                                                                     |
| Laboratoire et tutelle principale :      | Université de Lorraine                                                                                                                                              |
| <b>Thèses impliquées :</b>               | 3                                                                                                                                                                   |
| Nombre de thèses soutenues :             | 2                                                                                                                                                                   |
| Nombre de thèses en cours :              | 1                                                                                                                                                                   |
| <b>Niveau d'enseignement concerné :</b>  | Maternelle                                                                                                                                                          |
| <b>Consortium, partenaires engagés :</b> |                                                                                                                                                                     |
| Établissements scolaires :               | 3 Directions des services départementaux de l'Éducation Nationale (Meurthe et Moselle, Meuse, Vosges) impliquant les personnels et les classes d'écoles maternelles |
| Laboratoires de recherche :              | 4 laboratoires de recherche : 2LPN, LISEC, LORIA et LUCET                                                                                                           |
| Université :                             | Université de Lorraine et Université du Luxembourg                                                                                                                  |
| Entreprise :                             | LearnEnjoy                                                                                                                                                          |
| INSPÉ                                    | INSPÉ de Lorraine                                                                                                                                                   |
| Collectivités territoriales :            | N/A                                                                                                                                                                 |
| Association :                            | N/A                                                                                                                                                                 |
| Autres (CNAM, GIP, etc.)                 | N/A                                                                                                                                                                 |
| <b>Subvention octroyée :</b>             | 800 374 €                                                                                                                                                           |

### B. Éléments de contexte et thématique

Le projet était centré sur les premiers apprentissages à l'école maternelle, le développement des compétences en lecture, en écriture et en mathématiques et la familiarisation aux supports numériques dès cet âge. L'objectif consistait à concevoir un dispositif numérique permettant de développer et de renforcer les compétences liées à la littératie et à la numératie émergentes chez les enfants d'âge préélémentaire. Le dispositif était organisé en deux volets : le premier volet portait sur l'évaluation diagnostique des compétences des élèves ; le deuxième volet devait produire une offre de stimulations cognitives adaptées à leurs besoins.



## C. Évaluation détaillée

| Critères d'évaluation                                                                                    | Peu élevé | Moyennement élevé | Élevé | Très élevé |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------|------------|
| <b>Qualité scientifique du projet</b>                                                                    |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan scientifique                                                    |           |                   |       | X          |
| Qualité de la démarche au plan théorique et méthodologique (robustesse méthodologique, reproductibilité) |           |                   |       | X          |
| Apport à la connaissance scientifique                                                                    |           |                   |       | X          |
| Qualité des supports de publication (revue ACL de premier plan)                                          |           |                   |       | X          |
| <b>Pertinence du lien de la recherche avec la formation, l'enseignement et l'apprentissage</b>           |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan pédagogique                                                     |           |                   |       | X          |
| Pertinence des terrains d'expérimentation                                                                |           |                   |       | X          |
| Degré d'intégration de la dimension numérique dans le projet                                             |           |                   |       | X          |
| <b>Impact potentiel</b>                                                                                  |           |                   |       |            |
| Qualité des outils numériques mis au service de l'enseignement                                           |           |                   |       | X          |
| Impact pédagogique du projet                                                                             |           |                   |       | X          |

## D. Avis global

### Points forts

- Le développement d'une technologie innovante permet de répondre à la question de l'enseignement des fondamentaux à l'école maternelle.
- Les résultats sont valorisés par plusieurs publications dans des revues scientifiques : *Computers & Education*, *International Journal of Early Years*, *Journal of Research in Reading*, *Computers in the School*.
- Les liens avec les enseignants, les formateurs et les corps d'inspection s'avèrent étroits tout au long du développement du projet dans une logique de co-conception ; ce rapprochement permet d'adapter la ressource numérique aux besoins des enseignants.
- Les résultats indiquent une augmentation des compétences des élèves en littératie et en numératie.
- Le projet s'étend au-delà de ce qui avait été initialement proposé : il inclut un travail avec les élèves ayant des besoins éducatifs particuliers, en adaptant la ressource au public des élèves atteints de troubles du spectre autistique (des résultats positifs sont obtenus).
- Le développement de la ressource se poursuit de manière continue en incluant dans la version 2 un tableau de bord pour les enseignants (la démarche de co-conception entre l'équipe-projet et les enseignants se poursuit).

### Points faibles

- La méthodologie de recherche est robuste. Toutefois, en raison de la pandémie, les conditions d'apprentissage du groupe-contrôle n'ont pas été suffisamment observées pour s'assurer que le temps consacré était équivalent à celui du groupe expérimental.

### Recommandations

- Il est important de publier et de partager les résultats les plus récents, en particulier ceux qui concernent les élèves ayant des besoins éducatifs particuliers, car les publications citées dans les bilans 2020 et 2021 témoignent des résultats obtenus en phase initiale du projet.
- Il faut trouver des partenaires pour contribuer au financement de la deuxième phase du développement du produit (les fonds actuels sont insuffisants).
- Il faut continuer d'explorer comment ce produit pourrait être utilisé dans les pays francophones.
- Le développement de la ressource doit être poursuivi en intégrant les principes de l'*Adaptive Learning* (parcours adaptés aux élèves en difficulté, précision des *feedbacks*, étayage).
- L'acceptabilité des technologies par les parents d'élèves à l'école maternelle doit être documentée.

## 15. ÉVALUATION DU PROJET LUDIMOODLE

### A. Caractérisation

|                                          |                                                                     |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Académie impliquée :</b>              | Lyon                                                                |
| <b>Porteur de projet :</b>               |                                                                     |
| Laboratoire et tutelle principale :      | Université de Lyon                                                  |
| <b>Thèses impliquées :</b>               | 2                                                                   |
| Nombre de thèses soutenues :             | 2                                                                   |
| Nombre de thèses en cours :              | 0                                                                   |
| <b>Niveau d'enseignement concerné :</b>  | Collège et lycée                                                    |
| <b>Consortium, partenaires engagés :</b> |                                                                     |
| Établissements scolaires :               | Collèges et lycées                                                  |
| Laboratoires de recherche :              | 2 laboratoires de recherche : LIRIS et ECP                          |
| Université :                             | Université Lumière Lyon 2, Université Jean Moulin Lyon 3            |
| Entreprise :                             | Edunao Grenoble                                                     |
| INSPÉ                                    | N/A                                                                 |
| Collectivités territoriales :            | N/A                                                                 |
| Association :                            | N/A                                                                 |
| Autres (CNAM, GIP, etc.) :               | Imaginove (Pôle de compétitivité des contenus et usages numériques) |
| <b>Subvention octroyée :</b>             | 553 203 €                                                           |

### B. Éléments de contexte et thématique

Ce projet était un des axes du programme TENCORA (TErritoire Numérique COllaboratif en Région Auvergne-Rhône Alpes), qui a pour objectif d'enrichir les pratiques de classe des enseignants, d'étudier les mécanismes d'apprentissage, d'évaluer et de produire des dispositifs instrumentés pour favoriser la réussite des élèves en les plaçant au cœur du projet pédagogique. Dans ce cadre, le projet avait pour but d'étudier l'impact de la ludification de ressources numériques sur la motivation des apprenants : développer un modèle d'adaptation des éléments ludiques au profil des apprenants ; produire une banque d'éléments ludiques réutilisables ainsi que des ressources numériques ludiques ; diffuser les procédés de ludification aux enseignants et concepteurs. Le dispositif prévoyait deux expérimentations à grande échelle dans deux collèges et deux lycées.

## C. Évaluation détaillée

| Critères d'évaluation                                                                                    | Peu élevé | Moyennement élevé | Élevé | Très élevé |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------|------------|
| <b>Qualité scientifique du projet</b>                                                                    |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan scientifique                                                    |           |                   | X     |            |
| Qualité de la démarche au plan théorique et méthodologique (robustesse méthodologique, reproductibilité) |           |                   | X     |            |
| Apport à la connaissance scientifique                                                                    |           |                   | X     |            |
| Qualité des supports de publication (revue ACL de premier plan)                                          |           |                   | X     |            |
| <b>Pertinence du lien de la recherche avec la formation, l'enseignement et l'apprentissage</b>           |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan pédagogique                                                     |           | X                 |       |            |
| Pertinence des terrains d'expérimentation                                                                |           |                   | X     |            |
| Degré d'intégration de la dimension numérique dans le projet                                             |           |                   |       | X          |
| <b>Impact potentiel</b>                                                                                  |           |                   |       |            |
| Qualité des outils numériques mis au service de l'enseignement                                           |           | X                 |       |            |
| Impact pédagogique du projet                                                                             | X         |                   |       |            |

## D. Avis global

### Points forts

- Le projet s'appuie sur une méthodologie scientifique robuste. Les conditions de mise en œuvre des expérimentations sont rigoureuses et permettent la mise en évidence de résultats significatifs.
- L'apport à la connaissance scientifique qui concerne l'effet des éléments ludifiés sur la motivation et l'engagement est réel.
- Les résultats sont valorisés dans des revues scientifiques de qualité : *Revue Canadienne de l'Education*, *International Journal of Human-Computer Studies*, *CHI Play* 2019.
- La dimension numérique du projet est forte et correspond aux attendus de l'appel à projets e-Fran.

### Points faibles

- Les expérimentations ne mesurent pas l'impact des éléments ludifiés sur les résultats des élèves.
- Le projet s'intéresse à une phase très ciblée du processus d'apprentissage, la phase d'entraînement. Qu'en est-il de la ludification en phase de découverte d'une nouvelle notion ou en phase d'évaluation ?

### Recommandations

- L'équipe-projet doit s'appuyer sur les acquis initiaux des élèves en mathématiques pour mesurer l'effet du dispositif sur leur progression.
- Ces premiers résultats sont intéressants. Leur diffusion est nécessaire : en les rendant accessibles à un large public, elle va permettre de déconstruire quelques idées reçues sur la ludification au sein de la communauté enseignante.
- Du côté des équipes de terrain, il est toutefois utile de se montrer prudent dans le déploiement de plans massifs de formation à la ludification tant que l'impact sur les résultats des élèves n'est pas démontré.
- La diffusion des résultats auprès de la communauté des *Edtechs* et des éditeurs sur l'ensemble du territoire national doit être réalisée ; elle va permettre de faire évoluer l'offre de ressources pédagogiques ludifiées.

## 16. ÉVALUATION DU PROJET LUDO

### A. Caractérisation

|                                          |                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Académie impliquée :</b>              | Poitiers, Nice                                                                                                                                                                                |
| <b>Porteur de projet :</b>               | Unité de Neurologie Cognitive (INSERM-CEA, Neurospin)                                                                                                                                         |
| Laboratoire et tutelle principale :      | Neurospin                                                                                                                                                                                     |
| <b>Thèses impliquées :</b>               | 1                                                                                                                                                                                             |
| Nombre de thèses soutenues :             | 1                                                                                                                                                                                             |
| Nombre de thèses en cours :              | 0                                                                                                                                                                                             |
| <b>Niveau d'enseignement concerné :</b>  | Grande section de maternelle (avec extension en CP pour impact à long terme)                                                                                                                  |
| <b>Consortium, partenaires engagés :</b> |                                                                                                                                                                                               |
| Etablissements scolaires :               | Écoles maternelles et primaires des Académies de Poitiers et de Nice                                                                                                                          |
| Laboratoires de recherche :              | Unité de Neurologie Cognitive (INSERM-CEA, Neurospin)                                                                                                                                         |
| Université :                             | N/A                                                                                                                                                                                           |
| Entreprise :                             | Société Manzalab                                                                                                                                                                              |
| INSPÉ :                                  | INSPÉ de Poitiers et Nice                                                                                                                                                                     |
| Collectivités territoriales :            | Communautés d'agglomération du Sud Sainte Baume, Ville de Toulon, Ville de Niort, Ville de Thouars, Ville de Bressuire                                                                        |
| Association :                            | Création d'une association d'utilité publique <i>Excello</i> dont l'objectif est de pérenniser le projet et d'assurer le développement et la promotion du logiciel Kalulu créé pour le projet |
| Autres (CNAM, GIP, etc.) :               | N/A                                                                                                                                                                                           |
| <b>Subvention octroyée :</b>             | 775 130 €                                                                                                                                                                                     |

### B. Éléments de contexte et thématique

La collaboration entre les sciences cognitives et les acteurs de terrain de l'éducation souligne l'importance de l'apprentissage de la phonétique dans l'acquisition des compétences langagières et notamment de la lecture. L'imagerie cérébrale fonctionnelle a montré comment se met en place le circuit de lecture dans le cerveau et a conforté la nécessité d'une maîtrise de la phonétique dans l'apprentissage de la lecture. Le projet LUDO s'inscrivait dans cette démarche d'amélioration de la maîtrise de la phonétique dans la période des premiers apprentissages de la lecture en Grande Section (GS) de maternelle. Le projet se proposait de créer un logiciel *open source* destiné à mettre en activité les élèves de plusieurs échantillons, avec un groupe-témoin, et d'évaluer l'impact du dispositif sur la maîtrise de la phonétique. Le dispositif prévoyait le développement d'un outil (logiciel sur support tablette) permettant de mettre en œuvre un apprentissage ludique et répétitif (expositions régulières et sur un temps significatif) des liens entre graphèmes et phonèmes et l'évaluation de l'impact de cette pratique dans la maîtrise de la phonétique. Une recherche d'effets à plus long terme (en CP) sur la maîtrise de la lecture était proposée, ainsi qu'une diffusion à plus grande échelle du logiciel et des résultats de la recherche.

## C. Évaluation détaillée

| Critères d'évaluation                                                                                    | Peu élevé | Moyennement élevé | Élevé | Très élevé |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------|------------|
| <b>Qualité scientifique du projet</b>                                                                    |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan scientifique                                                    |           | X                 |       |            |
| Qualité de la démarche au plan théorique et méthodologique (robustesse méthodologique, reproductibilité) |           |                   | X     |            |
| Apport à la connaissance scientifique                                                                    |           |                   | X     |            |
| Qualité des supports de publication (revue ACL de premier plan)                                          |           |                   | X     |            |
| <b>Pertinence du lien de la recherche avec la formation, l'enseignement et l'apprentissage</b>           |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan pédagogique                                                     |           | X                 |       |            |
| Pertinence des terrains d'expérimentation                                                                |           |                   | X     |            |
| Degré d'intégration de la dimension numérique dans le projet                                             |           |                   | X     |            |
| <b>Impact potentiel</b>                                                                                  |           |                   |       |            |
| Qualité des outils numériques mis au service de l'enseignement                                           |           |                   | X     |            |
| Impact pédagogique du projet                                                                             |           | X                 |       |            |

## D. Avis global

### Points forts

- L'effort significatif consenti sur la représentativité et la taille de l'échantillon de test ainsi que sur la démarche scientifique mise en œuvre pour la partie exposition à l'outil Kalulu est à souligner.
- La mise à disposition des outils et des résultats sur un site (<https://ludoeducation.fr>) participe de la diffusion de la réflexion et des pratiques autour de la problématique abordée.
- Le code source du logiciel est en accès libre et des évolutions sont prévues, y compris à l'international (adaptation à d'autres langues).

### Points faibles

- La séparation entre les intérêts des travaux de recherche et la promotion du logiciel Kalulu n'est pas toujours évidente.
- La démarche visant à mettre en évidence les effets positifs de l'utilisation de Kalulu à moyen terme (à l'échelle de l'année scolaire) est limitée par une possible modification de l'implication des enseignants dans l'accompagnement de leurs élèves.
- La plus-value numérique du projet n'est pas assez documentée au niveau des résultats.

### Recommandations

- Au-delà de la promotion du produit Kalulu, il est nécessaire de travailler à une plus grande diffusion des résultats de ces travaux en dépassant le cadre du site internet (ou en lui donnant une plus grande ouverture).

## 17. ÉVALUATION DU PROJET METAL

### A. Caractérisation

|                                          |                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Académie impliquée :</b>              | Nancy-Metz                                                                                                                                                         |
| <b>Porteur de projet :</b>               |                                                                                                                                                                    |
| Laboratoire et tutelle principale :      | Université de Lorraine                                                                                                                                             |
| <b>Thèses impliquées :</b>               | 5                                                                                                                                                                  |
| Nombre de thèses soutenues :             | 3                                                                                                                                                                  |
| Nombre de thèses en cours :              | 2                                                                                                                                                                  |
| <b>Niveau d'enseignement concerné :</b>  | Collège et lycée                                                                                                                                                   |
| <b>Consortium, partenaires engagés :</b> |                                                                                                                                                                    |
| Établissements scolaires :               | Collèges et lycées                                                                                                                                                 |
| Laboratoires de recherche :              | 4 laboratoires de recherche : Loria, InterPsy, LISEC et D@ante                                                                                                     |
| Université :                             | Université de Lorraine et Université Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines                                                                                          |
| Entreprise :                             | Sailendra et ITOP Education                                                                                                                                        |
| INSPÉ :                                  | INSPÉ de Lorraine                                                                                                                                                  |
| Collectivités territoriales :            | Conseil Régional Alsace-Champagne-Ardenne-Lorraine, Conseil Départemental de Meurthe et Moselle, Conseil Départemental de Meuse, Conseil Départemental de Moselle) |
| Association :                            | N/A                                                                                                                                                                |
| Autres (CNAM, GIP, etc.) :               | N/A                                                                                                                                                                |
| <b>Subvention octroyée :</b>             | 1 076 650 €                                                                                                                                                        |

### B. Éléments de contexte et thématique

Le projet portait sur la conception d'outils numériques éducatifs fondés sur l'Intelligence Artificielle (IA), et s'organisait en deux axes. L'axe 1 portait sur le développement d'outils de suivi (baromètre élèves, tableau de bord enseignants) sur la base des *learning analytics*. Le dispositif consistait en la modélisation de l'effort sur la base de données multiples et multimodales ; le développement d'algorithmes ; la création d'un entrepôt de données. L'axe 2 portait sur le développement de technologies innovantes pour l'apprentissage des langues. Le dispositif consistait en la génération semi-automatique d'exercices de grammaire française sur la base de méthodes neuronales ; la prononciation d'une langue vivante étrangère par un professeur virtuel (tête parlante) ; la reconnaissance des prononciations des élèves ; la conception d'une plateforme web.

## C. Évaluation détaillée

| Critères d'évaluation                                                                                    | Peu élevé | Moyennement élevé | Élevé | Très élevé |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------|------------|
| <b>Qualité scientifique du projet</b>                                                                    |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan scientifique                                                    |           |                   | X     |            |
| Qualité de la démarche au plan théorique et méthodologique (robustesse méthodologique, reproductibilité) |           |                   | X     |            |
| Apport à la connaissance scientifique                                                                    |           |                   | X     |            |
| Qualité des supports de publication (revue ACL de premier plan)                                          |           | X                 |       |            |
| <b>Pertinence du lien de la recherche avec la formation, l'enseignement et l'apprentissage</b>           |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan pédagogique                                                     |           |                   | X     |            |
| Pertinence des terrains d'expérimentation                                                                |           |                   | X     |            |
| Degré d'intégration de la dimension numérique dans le projet                                             | X         |                   |       |            |
| <b>Impact potentiel</b>                                                                                  |           |                   |       |            |
| Qualité des outils numériques mis au service de l'enseignement                                           |           | X                 |       |            |
| Impact pédagogique du projet                                                                             | X         |                   |       |            |

## D. Avis global

### Points forts

- Le projet est bien conduit et bien organisé ; les bilans sont bien rédigés et détaillés.
- Les actions et productions sur le plan informatique sont riches ; plusieurs outils développés sont en phase de pré-industrialisation.
- La collecte de données s'est déroulée en respectant un processus éthique et responsable.
- Les résultats présentent des recommandations aux élèves "au bon moment" sur la base d'une modélisation de l'effort à partir de données physiologiques, comportementales et subjectives.

### Points faibles

- Les outils (baromètre éducatif, tableau de bord) ne sont pas évalués. On ne sait pas quelle est leur valeur ajoutée par rapport aux outils de suivi existants dans la communauté Environnements informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH).
- La majorité des thèses sont en informatique : on peut se poser la question de la façon dont les doctorants ont été formés à appréhender les phénomènes cognitifs en jeu (l'effort cognitif) dans le projet.

### Recommandations

- L'équipe-projet doit mettre en œuvre une stratégie d'évaluation et d'intégration des outils numériques développés pour les pratiques enseignantes et apprenantes.
- Les recommandations basées sur l'effort nécessitent la collecte de données physiologiques. Une réflexion est à conduire sur la production et l'utilisation de telles recommandations en contexte écologique où le recueil des données physiologiques n'est pas envisageable.

## 18. ÉVALUATION DU PROJET PARCOURS CONNECTÉS

### A. Caractérisation

|                                          |                                               |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Académie impliquée :</b>              | Créteil                                       |
| <b>Porteur de projet :</b>               | Association SynLab                            |
| Laboratoire et tutelle principale :      |                                               |
| <b>Thèses impliquées :</b>               | 3                                             |
| Nombre de thèses soutenues :             | 2                                             |
| Nombre de thèses en cours :              | 1                                             |
| <b>Niveau d'enseignement concerné :</b>  | Enseignement premier degré                    |
| <b>Consortium, partenaires engagés :</b> |                                               |
| Établissements scolaires :               | Écoles primaires                              |
| Laboratoires de recherche :              | 3 laboratoires de recherche : LIS, ENS et CRI |
| Université :                             | Université Paris-Est Créteil                  |
| Entreprise :                             | Grizz-lab                                     |
| INSPÉ :                                  | INSPÉ de Créteil                              |
| Collectivités territoriales :            | N/A                                           |
| Association :                            | SynLab                                        |
| Autres (CNAM, GIP, etc.) :               | N/A                                           |
| <b>Subvention octroyée :</b>             | 899 373 €                                     |

### B. Éléments de contexte et thématique

Le but du projet était de proposer un système d'accompagnement des nouveaux enseignants - de la fin de leur formation initiale à leur seconde année de titularisation - pour développer des compétences transversales (la créativité, la coopération et l'esprit critique). Le protocole comprenait la formation à ces compétences transversales durant la formation initiale des professeurs ainsi qu'une mise en réseau des enseignants stagiaires et en poste au moyen d'une plateforme en ligne (Didask) qui hébergeait les contenus de formation en classe inversée. Les enseignants étaient ensuite invités à élaborer à leur tour des contenus d'enseignement à destination de leurs élèves, l'hypothèse retenue étant que cela ferait évoluer leur façon d'enseigner. Le volet recherche portait sur la compréhension fine des mécanismes d'apprentissage et des facteurs influant la mémorisation à long terme (durée de l'espace, planification des activités pédagogiques).



## C. Évaluation détaillée

| Critères d'évaluation                                                                                    | Peu élevé | Moyennement élevé | Élevé | Très élevé |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------|------------|
| <b>Qualité scientifique du projet</b>                                                                    |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan scientifique                                                    |           | X                 |       |            |
| Qualité de la démarche au plan théorique et méthodologique (robustesse méthodologique, reproductibilité) |           |                   | X     |            |
| Apport à la connaissance scientifique                                                                    |           | X                 |       |            |
| Qualité des supports de publication (revue ACL de premier plan)                                          |           |                   | X     |            |
| <b>Pertinence du lien de la recherche avec la formation, l'enseignement et l'apprentissage</b>           |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan pédagogique                                                     | X         |                   |       |            |
| Pertinence des terrains d'expérimentation                                                                | X         |                   |       |            |
| Degré d'intégration de la dimension numérique dans le projet                                             | X         |                   |       |            |
| <b>Impact potentiel</b>                                                                                  |           |                   |       |            |
| Qualité des outils numériques mis au service de l'enseignement                                           |           | X                 |       |            |
| Impact pédagogique du projet                                                                             | X         |                   |       |            |

## D. Avis global

### Points forts

- Les questions traitées (récupération espacée, taille des capsules de contenu) sont des préoccupations récentes et partagées par les enseignants. Elles ont besoin d'être documentées scientifiquement en contexte naturel (la classe, le contexte pédagogique, etc.). Les résultats répondent à ces attentes en apportant des éléments conclusifs utiles pour définir les modalités efficaces de présentation des contenus et leur réactivation par une plateforme numérique (l'ordre des contenus, la dimension des capsules vidéo, les modes et l'espacement des réactivations ont été ajustés en fonction des résultats des recherches menées).
- Les résultats du projet sont diffusés dans plusieurs supports scientifiques de très bon niveau (*Educational Psychological Review*, *Npj Sciences of Learning*, *Journal of Educational Data Mining*, *Education Research International*).
- Le projet a permis la soutenance de trois thèses (une thèse doit être soutenue à l'automne 2021).

### Points faibles

- Si les différents volets scientifiques du projet sont importants et individuellement bien documentés, leur concours au projet global (accompagner les enseignants débutants) n'apparaît pas lisible (absence de documents en ce sens dans le bilan 2021 constitué des trois résumés des thèses produites).
- Les données ont essentiellement conduit à améliorer les fonctionnalités de la plateforme Didask.
- Le projet de suivi des enseignants durant les trois premières années de leur formation n'a pas pu être réalisé. L'absence de création et de suivi d'un réseau d'enseignants, initialement prévus, n'a pas permis d'évaluer l'impact des formations sur les pratiques enseignantes débutantes et la qualité des échanges entre enseignants. L'hypothèse de travail portant sur le transfert de l'usage de la plateforme n'a donc pas pu être vérifiée (indiquée comme non évaluée dans le bilan 2020).
- Le renforcement des capacités transversales (coopération, métacognition, créativité) des formateurs impliqués est mesuré de façon déclarative sans dispositif d'observations avec critères préalablement établis spécifiés dans les bilans.
- Le projet ne mentionne pas la prise en compte du RGPD.

## Recommandations

- Il faut rendre accessibles les outils pédagogiques, les scénarios élaborés sur la plateforme Didask ou les scénarios de formation M@gistère, en auto-formation comme en formation guidée par un Conseiller Pédagogique de Circonscription / Professeur des Écoles Maître Formateur (CPC/PEMF).
- Il faut rendre plus lisible le lien entre la recherche fondamentale des mécanismes d'apprentissage et de mémorisation et les gestes professionnels des enseignants.
- Il est nécessaire d'élaborer et d'évaluer les actions de formation initiale puis continue en évitant la multiplicité des dispositifs et des outils de formation.
- Il faut mesurer les effets du dispositif sur les pratiques enseignantes et les apprentissages disciplinaires des élèves et ne pas se limiter aux effets sur la créativité, la métacognition et la coopération.

## 19. ÉVALUATION DU PROJET PERSÉVÉrons

### A. Caractérisation

|                                          |                                                                                                       |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Académie impliquée :</b>              | Bordeaux                                                                                              |
| <b>Porteur de projet :</b>               | INSPÉ de l'académie de Bordeaux (Université de Bordeaux)                                              |
| Laboratoire et tutelle principale :      |                                                                                                       |
| <b>Thèses impliquées :</b>               | 5                                                                                                     |
| Nombre de thèses soutenues :             | 2                                                                                                     |
| Nombre de thèses en cours :              | 3                                                                                                     |
| <b>Niveau d'enseignement concerné :</b>  | École des cycles 1 à 3, collège, lycée, université                                                    |
| <b>Consortium, partenaires engagés :</b> |                                                                                                       |
| Établissements scolaires :               | Écoles primaires, collèges, lycées, universités                                                       |
| Laboratoires de recherche :              | 7 laboratoires de recherche : Flowers, LaBRI, IMS-RUDII, LACES, MICA, Lab-E3D, LIUPPA, LDAR et Techne |
| Université :                             | Université de Bordeaux, IUT de Bordeaux, Bordeaux INP (fablab Eirlab)                                 |
| Entreprise :                             | N/A                                                                                                   |
| INSPÉ :                                  | INSPÉ d'Aquitaine                                                                                     |
| Collectivités territoriales :            | 11                                                                                                    |
| Association :                            | N/A                                                                                                   |
| Autres (CNAM, GIP, etc.) :               | N/A                                                                                                   |
| <b>Subvention octroyée :</b>             | 1 113 636 €                                                                                           |

### B. Éléments de contexte et thématique

Le projet visait à faire face à l'ampleur des phénomènes de décrochage et à utiliser le numérique comme levier de la motivation. L'objectif scientifique concernait l'analyse des effets des usages de différents objets numériques tangibles (robots, tablettes, *fablabs*, robots de téléprésence) sur la motivation et la persévérance. L'objectif pédagogique était la création d'un réseau de recherche et de formation. Le dispositif consistait à produire des indicateurs précis de mesure à court, moyen et long-terme de la motivation et de la persévérance ; à développer des actions ciblées sur les usages des objets numériques afin qu'ils favorisent la motivation et la persévérance ; à mettre en place des réseaux collaboratifs de création pédagogique.

## C. Évaluation détaillée

| Critères d'évaluation                                                                                    | Peu élevé | Moyennement élevé | Élevé | Très élevé |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------|------------|
| <b>Qualité scientifique du projet</b>                                                                    |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan scientifique                                                    |           | X                 |       |            |
| Qualité de la démarche au plan théorique et méthodologique (robustesse méthodologique, reproductibilité) | X         |                   |       |            |
| Apport à la connaissance scientifique                                                                    | X         |                   |       |            |
| Qualité des supports de publication (revue ACL de premier plan)                                          | X         |                   |       |            |
| <b>Pertinence du lien de la recherche avec la formation, l'enseignement et l'apprentissage</b>           |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan pédagogique                                                     |           | X                 |       |            |
| Pertinence des terrains d'expérimentation                                                                |           |                   | X     |            |
| Degré d'intégration de la dimension numérique dans le projet                                             |           | X                 |       |            |
| <b>Impact potentiel</b>                                                                                  |           |                   |       |            |
| Qualité des outils numériques mis au service de l'enseignement                                           |           | X                 |       |            |
| Impact pédagogique du projet                                                                             | X         |                   |       |            |

## D. Avis global

### Points forts

- Certains des outils numériques développés sont novateurs (robots éducatifs, robots de téléprésence).
- De nombreux partenaires sont mobilisés : 800 enseignants, 495 établissements scolaires, 6000 élèves.
- La production technique et pédagogique est conséquente (amélioration des robots éducatifs, production de kits et de ressources pédagogiques, 2500 interventions et formations à destination des enseignants et cadres de l'éducation nationale, création du MOOC PERSÉVÉrons).

### Points faibles

- Les objectifs scientifiques annoncés (production d'indicateurs de la motivation et de la persévérance, évaluation des effets réels des objets numériques considérés) ne sont pas atteints.
- Des faiblesses méthodologiques que ce soit pour rendre compte des effets des usages du numérique ou pour impliquer les enseignants dans une approche systématique de co-conception sont à souligner.
- Une absence de compétences en psychologie cognitive pourtant requises pour étudier la motivation et la persévérance est à noter. La majorité des thèses sont en informatique. On peut se poser la question de la façon dont les doctorants ont été formés à appréhender les phénomènes cognitifs en jeu.
- On constate une trop grande hétérogénéité des objets numériques et l'absence de réelle mise en relation entre les sous-projets associés à ces différents objets.
- La dimension tangible pourtant au cœur du projet n'a pas été réellement appréhendée.

### Recommandations

- Il faut développer une méthode et des indicateurs communs aux différents sous-projets pour identifier les conditions d'usage des objets numériques qui favorisent la motivation et la persévérance.
- Il faut approfondir l'objectif de comparaison entre contextes scolaires et non-scolaires des *fablabs*.

## 20. ÉVALUATION DU PROJET SILVA NUMERICA

### A. Caractérisation

|                                          |                                                               |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Académie impliquée :</b>              | Besançon et Dijon                                             |
| <b>Porteur de projet :</b>               |                                                               |
| Laboratoire et tutelle principale :      | EPLEFPA de Besançon                                           |
| <b>Thèses impliquées :</b>               | 2                                                             |
| Nombre de thèses soutenues :             | 0                                                             |
| Nombre de thèses en cours :              | 2                                                             |
| <b>Niveau d'enseignement concerné :</b>  | Collège et lycée                                              |
| <b>Consortium, partenaires engagés :</b> |                                                               |
| Établissements scolaires :               | Collèges et lycées                                            |
| Laboratoires de recherche :              | 3 laboratoires de recherche : UP DPF, LEAD et IREDU           |
| Université :                             | Université de Bourgogne, AgroSup Dijon                        |
| Entreprise :                             | Shine Research                                                |
| INSPÉ :                                  | INSPÉ de Besançon                                             |
| Collectivités territoriales :            | Conseil Régional de Bourgogne Franche-Comté et Grand Besançon |
| Association :                            | ARTS                                                          |
| Autres (CNAM, GIP, etc.) :               | DRAAF Bourgogne Franche-Comté                                 |
| <b>Subvention octroyée :</b>             | 802 235 €                                                     |

### B. Éléments de contexte et thématique

Le projet s'inscrivait dans le cadre de la professionnalisation des étudiants de la filière forêt-bois. Il s'agissait de mettre en place des modalités et des conditions d'élaboration, d'expérimentation et d'évaluation d'un dispositif d'enseignement et de formation pour des apprentissages systémiques complexes s'appuyant sur une plateforme de réalité virtuelle appliquée à un environnement forestier. Il s'agissait également d'étudier la transférabilité de ce type d'apprentissage (Environnement Virtuel Éducatif) vers d'autres filières de formation professionnelle ou technologique. Le dispositif consistait à concevoir une plateforme numérique simulant un environnement forestier de réalité virtuelle. Il comprenait le recueil des besoins, l'observation des processus d'enseignement-apprentissage et le recueil des performances des élèves et des étudiants.

## C. Évaluation détaillée

| Critères d'évaluation                                                                                    | Peu élevé | Moyennement élevé | Élevé | Très élevé |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------|------------|
| <b>Qualité scientifique du projet</b>                                                                    |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan scientifique                                                    |           |                   |       | X          |
| Qualité de la démarche au plan théorique et méthodologique (robustesse méthodologique, reproductibilité) |           |                   |       | X          |
| Apport à la connaissance scientifique                                                                    |           |                   |       | X          |
| Qualité des supports de publication (revue ACL de premier plan)                                          |           | X                 |       |            |
| <b>Pertinence du lien de la recherche avec la formation, l'enseignement et l'apprentissage</b>           |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan pédagogique                                                     |           |                   |       | X          |
| Pertinence des terrains d'expérimentation                                                                |           |                   |       | X          |
| Degré d'intégration de la dimension numérique dans le projet                                             |           |                   |       | X          |
| <b>Impact potentiel</b>                                                                                  |           |                   |       |            |
| Qualité des outils numériques mis au service de l'enseignement                                           |           |                   |       | X          |
| Impact pédagogique du projet                                                                             |           |                   | X     |            |

## D. Avis global

### Points forts

- Le projet est très innovant. En développant une ressource pédagogique utilisant la réalité virtuelle, il apporte une réponse pertinente aux besoins des enseignants de la filière bois-forêt.
- Le projet met à disposition une technologie qui permet aux apprenants de comprendre les conséquences de leurs actions et l'interdépendance des éléments de l'écosystème forestier, deux compétences difficiles à développer sans technologie.
- L'équipe-projet est partie d'une page blanche pour développer une ressource numérique spécifique en réponse aux besoins des enseignants et des élèves. Le développement s'est effectué dans une démarche de co-conception très intéressante.
- L'équipe de chercheurs s'est appuyée sur une méthodologie de recherche robuste.
- Les résultats obtenus font progresser la communauté scientifique, en particulier dans le domaine de la réalité virtuelle pour l'apprentissage.

### Points faibles

- La mesure de l'impact sur les performances scolaires des élèves reste à étudier.
- La liste des publications est limitée et la participation aux événements de valorisation est centrée sur la filière bois. La présentation des résultats et de la technologie développée ne profite pas à d'autres filières.

### Recommandations

- Les prolongements en termes de développements technologiques sont prometteurs. Il faut conserver le lien étroit entre les chercheurs, les développeurs et les utilisateurs pour poursuivre le travail scientifique de compréhension des mécanismes cognitifs à l'œuvre et l'appliquer à l'usage de la RV (Réalité Virtuelle) en contexte d'apprentissage.
- L'intégration de cette technologie très innovante à l'écosystème numérique d'un établissement scolaire est à documenter en termes d'acceptabilité, de conditions techniques et de modèle économique.

## 21. ÉVALUATION DU PROJET TAO

### A. Caractérisation

|                                          |                                                |
|------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Académie impliquée :</b>              | Créteil, Grenoble, Poitiers                    |
| <b>Porteur de projet :</b>               | Université Paris-Est Créteil (UPEC)            |
| Laboratoire et tutelle principale :      | CIRCEFT (Paris 8 / UPEC) et CHart (UPEC)       |
| <b>Thèses impliquées :</b>               | 2                                              |
| Nombre de thèses soutenues :             | 1                                              |
| Nombre de thèses en cours :              | 1                                              |
| <b>Niveau d'enseignement concerné :</b>  | CE2 et CM2                                     |
| <b>Consortium, partenaires engagés :</b> |                                                |
| Etablissements scolaires :               | Écoles primaires                               |
| Laboratoires de recherche :              | 2 laboratoires de recherche : CIRCEFT et CHart |
| Université :                             | Université Paris Est Créteil                   |
| Entreprise :                             | N/A                                            |
| INSPÉ :                                  | INSPÉ de Créteil                               |
| Collectivités territoriales :            | N/A                                            |
| Association :                            | Twictée                                        |
| Autres (CNAM, GIP, etc.) :               | RPE                                            |
| <b>Subvention octroyée :</b>             | 851 886 €                                      |

### B. Éléments de contexte et thématique

Empruntant les codes du réseau social (Twitter), en y associant une démarche de dictée corrigée négociée et utilisant une typologie d'erreurs, le dispositif didactique innovant Twictée met en jeu une démarche collaborative entre deux classes qui produisent des dictées et leurs corrections argumentées, le tout à l'aide du support numérique que propose le réseau social. Le projet se proposait de mesurer l'efficacité de la méthode basée sur l'apprentissage de l'orthographe en cycles 2 et 3 à l'aide du dispositif Twictée, ainsi que celle du dispositif lui-même. De plus, le projet s'intéressait aux pratiques communautaires des enseignants engagés dans l'usage de la Twictée et à un éventuel développement professionnel dans le domaine l'orthographe. À ce programme s'ajoutaient une proposition d'offre de formation et l'animation du réseau des "twictonautes" sur le réseau social de Canopé "Viaéduc". Deux études ont cherché à démontrer un lien entre utilisation de la Twictée et compétences orthographiques ; ces études devaient être complétées par une troisième (à venir) s'intéressant plus spécifiquement aux stratégies cognitives des élèves. Une autre série de recherches était consacrée à l'étude de la progression des élèves en orthographe en comparant des échantillons avec et sans Twictée, et interrogeait plus spécifiquement les pratiques enseignantes pour tenter d'isoler les facteurs de réussite des élèves. La question du support numérique était également posée.

## C. Évaluation détaillée

| Critères d'évaluation                                                                                    | Peu élevé | Moyennement élevé | Élevé | Très élevé |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------|------------|
| <b>Qualité scientifique du projet</b>                                                                    |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan scientifique                                                    |           | X                 |       |            |
| Qualité de la démarche au plan théorique et méthodologique (robustesse méthodologique, reproductibilité) |           | X                 |       |            |
| Apport à la connaissance scientifique                                                                    |           | X                 |       |            |
| Qualité des supports de publication (revue ACL de premier plan)                                          |           | X                 |       |            |
| <b>Pertinence du lien de la recherche avec la formation, l'enseignement et l'apprentissage</b>           |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan pédagogique                                                     |           | X                 |       |            |
| Pertinence des terrains d'expérimentation                                                                |           |                   | X     |            |
| Degré d'intégration de la dimension numérique dans le projet                                             |           | X                 |       |            |
| <b>Impact potentiel</b>                                                                                  |           |                   |       |            |
| Qualité des outils numériques mis au service de l'enseignement                                           |           | X                 |       |            |
| Impact pédagogique du projet                                                                             |           | X                 |       |            |

## D. Avis global

### Points forts

- Le terrain d'expérimentation est pertinent : le choix de deux niveaux cibles (CE2 et CM2) apporte un réel intérêt dans la démarche ; cela permet de mesurer l'impact du concept de la Twictée dans deux étapes de l'apprentissage de l'enfant. Par ailleurs, ce double niveau permet de lisser d'éventuels artéfacts liés à l'âge des enfants.
- La mise en œuvre d'une démarche d'analyse de la stratégie cognitive par analyse oculaire est novatrice dans le contexte éducatif : la pratique est peu connue des enseignants et se rapporte à des techniques récentes.

### Points faibles

- Si le terrain d'expérimentation a été globalement significatif, avec notamment une comparaison entre des classes twictantes et non twictantes conduites auprès de 893 élèves et 69 enseignants par les laboratoires CIRCEFT et LIDILEM, on peut regretter le trop faible effectif (23 élèves de CM2, 23 de CE2) de l'échantillon de la troisième étude des laboratoires CHART et CREALEC.
- La distinction entre le concept (twictée) et la démarche pédagogique (dictée négociée) n'est pas suffisamment mise en évidence. On ne saisit pas le rôle de la twictée dans l'impact sur les apprentissages.
- La place du numérique est marginale : hormis l'apport des codes de Twitter et sa faible temporalité, le numérique est quasiment réduit à un simple vecteur d'information dont la plus-value est d'emblée limitée.
- La diffusion des résultats du bilan scientifique et des travaux de recherche est trop restreinte.

### Recommandations

- Il faut étendre les modalités de diffusion des résultats des travaux de recherche pour une meilleure appropriation par les enseignants et par les autres acteurs hors du réseau très fermé de l'association.
- L'équipe-projet doit aborder la question de la variable "numérique" avec plus de précision : il faut différencier l'usage du numérique dans le cadre d'une réflexion globale (niveau A, M ou R du modèle SAMR par exemple) de la simple utilisation d'un outil dont la portée est limitée et qui peut être facilement substituable.





## 22. ÉVALUATION DU PROJET UN TERRITOIRE CALCULANT EN BOURGOGNE

### A. Caractérisation

|                                           |                                                                        |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Académie impliquée :</b>               | Dijon et Besançon                                                      |
| <b>Porteur de projet :</b>                | Direction territoriale Bourgogne-Franche-Comté du Réseau Canopé        |
| Laboratoire et tutelle principale :       | Réseau Canopé                                                          |
| <b>Thèses impliquées :</b>                | 1                                                                      |
| Nombre de thèses soutenues :              | 0                                                                      |
| Nombre de thèses en cours :               | 1                                                                      |
| <b>Niveaux d'enseignement concernés :</b> | Primaire et collège                                                    |
| <b>Consortium, partenaires engagés</b>    |                                                                        |
| Établissements scolaires :                | Écoles primaires et collèges                                           |
| Laboratoires de recherche :               | 3 laboratoires de recherche : Cédric, LDAR et Paragraphe               |
| Université :                              | Universités Paris-Diderot, Cergy-Pontoise, Vincennes-Saint-Denis, CNAM |
| Entreprise :                              | Start-up non mentionnée                                                |
| INSPÉ :                                   | N/A                                                                    |
| Collectivités territoriales :             | N/A                                                                    |
| Association :                             | N/A                                                                    |
| Autres (CNAM, GIP, etc.) :                | N/A                                                                    |
| <b>Subvention octroyée :</b>              | 651 973 €                                                              |

### B. Éléments de contexte et thématique

Le but du projet était d'analyser, dans un premier temps, les traces d'activité d'élèves de primaire et de collège lors de leurs participations à un jeu de calcul mental en ligne (Mathador, du type "Le compte est bon"). Ces données, une fois analysées pour dégager des profils d'élèves et d'activité, devaient ensuite permettre d'implémenter une version 2 du jeu, dans laquelle un parcours individualisé de progression pouvait être proposé aux élèves et à leurs enseignants. Enfin, une dernière étude devait tester la version 3 du jeu, destinée à être diffusée nationalement.

## C. Évaluation détaillée

| Critères d'évaluation                                                                                    | Peu élevé | Moyennement élevé | Élevé | Très élevé |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-------|------------|
| <b>Qualité scientifique du projet</b>                                                                    |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan scientifique                                                    |           | X                 |       |            |
| Qualité de la démarche au plan théorique et méthodologique (robustesse méthodologique, reproductibilité) |           | X                 |       |            |
| Apport à la connaissance scientifique                                                                    | X         |                   |       |            |
| Qualité des supports de publication (revue ACL de premier plan)                                          |           | X                 |       |            |
| <b>Pertinence du lien de la recherche avec la formation, l'enseignement et l'apprentissage</b>           |           |                   |       |            |
| Caractère innovant du projet sur le plan pédagogique                                                     | X         |                   |       |            |
| Pertinence des terrains d'expérimentation                                                                |           | X                 |       |            |
| Degré d'intégration de la dimension numérique dans le projet                                             |           | X                 |       |            |
| <b>Impact potentiel</b>                                                                                  |           |                   |       |            |
| Qualité des outils numériques mis au service de l'enseignement                                           | X         |                   |       |            |
| Impact pédagogique du projet                                                                             | X         |                   |       |            |

## D. Avis global

### Points forts

- L'étude porte sur une problématique enseignante fondamentale (l'enseignement du calcul mental) et sur un système (Mathador) déjà réputé et très utilisé nationalement. L'outil a été amélioré afin de permettre des investigations supplémentaires (tirages rendus obligatoires pour comparer les résultats des élèves).
- Malgré les problèmes survenus tout au long du projet (pandémie, collaboration entre équipes), on doit souligner la volonté des partenaires à réaliser des recherches de bon niveau à partir des données recueillies (évocation d'un partenariat futur avec l'Université de Rennes).
- Le projet de publication des données est envisagé sous la forme *open data*.

### Points faibles

- Les profils de « calculants » ne sont pas identifiés : les tirages aléatoires du jeu ne permettant pas de transformer les données brutes du jeu en données scientifiques, une évolution des tirages a été nécessaire pour recueillir des données utilisables.
- La collaboration entre les équipes de recherche aurait pu être plus importante, notamment pour confronter les résultats quantitatifs et qualitatifs.
- L'usage de la plateforme du logiciel, qui a été améliorée et dont la version 2 a été finalisée en fin de projet, n'a pas fait l'objet d'une évaluation.
- Le plan expérimental des études ne comprend pas de groupe-contrôle ; sa mise en place aurait permis d'analyser séparément les effets de l'entraînement en calcul mental et ceux de l'utilisation de la plateforme numérique.
- Les enseignants n'ont pas été répartis de façon aléatoire entre les groupes expérimentaux et les groupes-contrôle ; le niveau de motivation des enseignants vis-à-vis du système Mathador est un facteur non contrôlé.
- La diffusion des résultats (dans les milieux scientifique ou professionnel) est perfectible.
- Le respect du RGPD n'est pas affiché dans le bilan du projet, et les conditions d'utilisation de Mathador ne sont pas assez clairement détaillées sur son site.

## Recommandations

- Il faut décrire plus spécifiquement le volet formation des enseignants ; en particulier, il faut développer les apports de la recherche à la formation.
- Il faut prévoir une amélioration de la plateforme pour permettre son intégration dans des séquences d'enseignement reliées à l'utilisation du logiciel (orientation possible des tirages et des faits numériques par l'enseignant, pondération du score pour encourager certaines procédures, possibilités de rétroaction ou d'entraînement à des procédures ciblées) ; cette opération est envisagée dans le bilan produit par l'équipe.
- L'équipe-projet doit veiller à l'anonymisation des données si le projet de publication des données en *open data* se confirme.
- Il est nécessaire de s'assurer que Mathador soit totalement compatible avec le RGPD (présence de cookies *Google Analytics*).



2 rue Albert Einstein  
75013 Paris, France  
T. 33 (0)1 55 55 60 10

[hceres.fr](https://www.hceres.fr)

[@Hceres\\_](https://twitter.com/Hceres_)

[Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)

