

Rapport année 1 d'expérimentation (2017-2018)

1. Les classes concernées

La première année d'expérimentation du projet Fluence (2017-2018) a mobilisé 735 élèves de CP répartis dans 52 classes et 35 écoles des 5 départements de l'académie de l'Isère. Selon les classes, les entraînements concernaient le logiciel EVASION (entraînement des traitements visuels et visuo-attentionnels impliqués en lecture) ou le logiciel LUCIOLE (entraînement de la compréhension en anglais).

2. Le protocole expérimental

Des évaluations ont été proposées avant et après entraînement. Il s'agissait d'évaluer les capacités de lecture ou dans des domaines reliés à la lecture et les compétences en anglais des élèves. Cette évaluation avait deux objectifs :

- Permettre de constituer deux groupes de classes équivalents à qui proposer soit Luciole soit Evasion. Les deux groupes de classes étaient constitués d'élèves qui avaient le même niveau de performance sur les pré-test (épreuves proposées avant entraînement en fin d'année 2017).
- Permettre d'évaluer l'efficacité des logiciels utilisés en entraînement. On s'attendait à ce que les élèves qui utilisaient Luciole aient de meilleures performances en compréhension de l'anglais oral en fin d'année scolaire (post-test après entraînement) comparativement aux élèves qui avaient utilisé Evasion. Inversement, les élèves qui avaient utilisé Evasion devaient avoir de meilleures performances en attention visuelle et en lecture que ceux qui avaient utilisé Luciole.

3. Les données recueillies

Nous avons recueilli :

- des informations auprès des familles (questionnaire parent) sur des dimensions importantes pour l'étude (par exemple : le fait de parler anglais à la maison ou d'avoir habité dans un pays anglophone, ou encore la langue maternelle de l'enfant).
- les résultats chiffrés sur chacune des épreuves proposées avant et après évaluation pour évaluer le niveau de performance initial des élèves et les progrès réalisés.
- les traces des élèves lors de l'utilisation des logiciels, ce qui nous donne des informations sur le temps de jeu ou la progression au cours de l'entraînement par exemple.
- Des informations auprès des enseignants sur l'utilisabilité en classe, les problèmes rencontrés, l'intérêt des enfants...

4. Résultats des expérimentations

Toutes les informations recueillies ne sont pas encore traitées. Nous vous donnons ici les principaux résultats qui sont disponibles à ce jour. Nous avons en priorité évalué l'efficacité de chacun des deux entraînements proposés.

Concernant LUCIOLE :

Les résultats sont illustrés sur la figure 1.

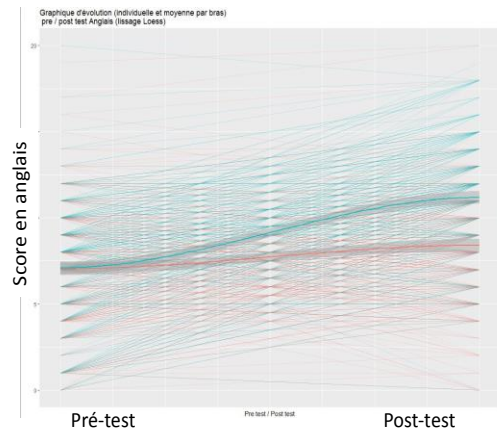


Figure 1 : évolution des performances (scores) en anglais avant (pré-test) et après (post-test) entraînement pour EVASION en rouge et LUCIOLE en vert. Les lignes fines correspondent aux performances individuelles. Les deux lignes plus foncées correspondent à la moyenne et écart type de performance des deux groupes.

Les résultats montrent que les enfants qui ont utilisé Luciole (en vert sur la Figure) avaient des performances équivalentes en pré-test par rapport à ceux qui ont utilisé Evasion (en rouge). Les deux courbes se chevauchent à gauche de la figure, ce qui témoigne de l'équivalence initiale des groupes. La moyenne des performances des deux groupes montre que le groupe LUCIOLE (ligne verte épaisse) a de meilleurs scores en compréhension orale de l'anglais après entraînement que le groupe EVASION (ligne rouge). Le score du groupe LUCIOLE est significativement supérieur à celui du groupe EVASION.

→ Entraîner les enfants avec le logiciel LUCIOLE est efficace et leur permet d'améliorer leur compréhension de l'anglais oral.

Concernant EVASION :

Nous avons d'abord évalué si les élèves entraînés avec le logiciel EVASION ont davantage amélioré leurs aptitudes visuo-attentionnelles que les élèves entraînés avec LUCIOLE. Les résultats sont illustrés sur la Figure 2.

Les résultats présentés dans la Figure 2 montrent que les deux groupes d'élèves (Luciole en jaune et EVASION en bleu) ont des performances visuo-attentionnelles très similaires avant ET après entraînement :

- La hauteur comparable des barres jaunes et bleues avant entraînement (Pré) témoigne du bon appariement des deux groupes dont les performances visuo-attentionnelles sont équivalentes par construction avant entraînement.
- La hauteur comparable des barres bleues et jaunes après entraînement montre que les enfants qui ont utilisé EVASION n'ont pas davantage amélioré leurs capacités visuo-attentionnelles que ceux qui ont utilisé LUCIOLE.

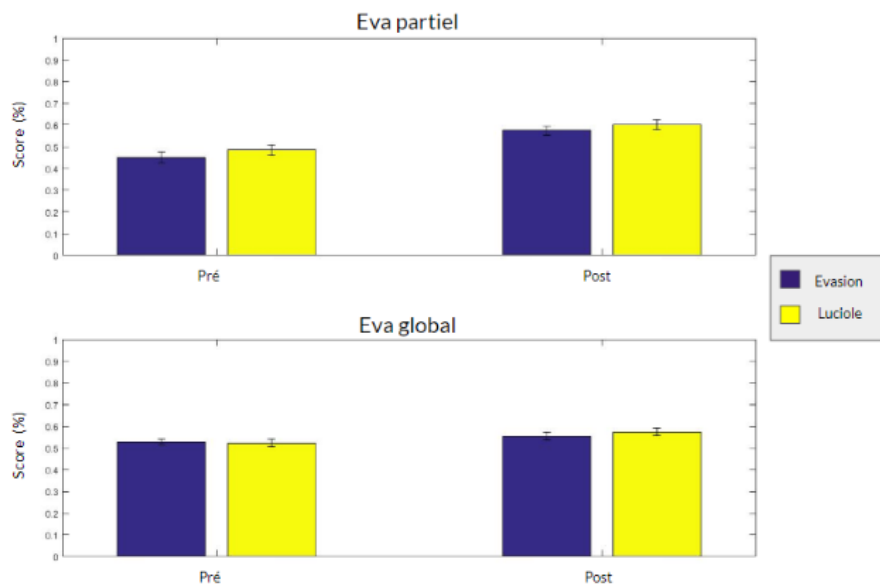


Figure 2 : Score sur les deux épreuves d'empan visuo-attentionnel (report global et partiel) pour les groupes LUCIOLE (en jaune) et EVASION (en bleu) avant et après entraînement (pré et post).

→ Les résultats ne permettent pas de valider le logiciel EVASION. Les résultats montrent que l'entraînement effectué en classe avec EVASION n'a pas permis d'entraîner les capacités visuo-attentionnelles des élèves.

Dans la mesure où les élèves de CP qui ont utilisé EVASION n'ont pas amélioré leurs aptitudes visuo-attentionnelles on s'attend à ce que leur niveau de lecture n'ait pas davantage progressé que pour le groupe LUCIOLE, ce qui est effectivement observé comme en témoignent les résultats présentés dans la Figure 3.

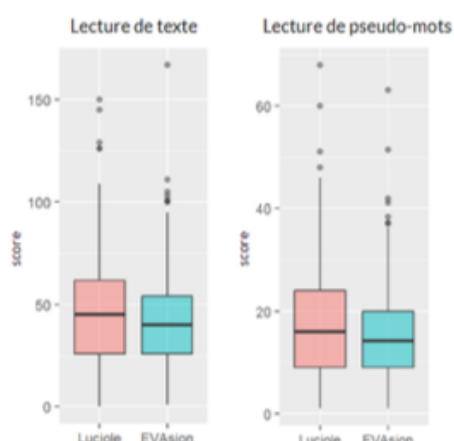


Figure 3 : Comparaison des performances en lecture de texte et en lecture de mots inventés (pseudo-mots) pour les groupes LUCIOLE (rose) et EVASION (bleu) tel qu'évalué après d'entraînement. Les scores (en ordonnée) sont exprimés en nombre de mots correctement lus par minute. L'horizontale à l'intérieur de la boîte correspond à la médiane, l'étendue de la boîte donne la distance interquartile (Q1 à Q3) les barres verticales correspondent aux 25% des scores les plus faibles (vers le bas) ou les plus forts (vers le haut). Les cercles noirs correspondent aux quelques élèves particulièrement performants.

→ Les élèves qui ont utilisés EVASION ne sont pas plus performants en lecture que les élèves qui ont utilisés LUCIOLE. Remarque : ils ne sont pas non plus moins bons, la différence observée n'est pas significative.

5. Analyse des traces des élèves

Nous obtenons des résultats inattendus concernant le logiciel EVASION puisque son utilisation par les élèves ne conduit pas à améliorer leur performance ni sur le plan visuo-attentionnel ni en lecture. Afin de comprendre ce qui a pu entraîner ces résultats, nous avons effectué une analyse des traces recueillies lors de l'utilisation du logiciel.

Lorsque les enfants jouent, le logiciel enregistre de nombreux paramètres qui viennent notamment nourrir l'interface enseignant. Ces paramètres permettent notamment de déterminer le temps de jeu effectif de chaque enfant, son niveau de réussite sur les différents mini-jeux et sa progression au cours de l'entraînement.

Parmi les analyses réalisées, trois points seront détaillés ici :

1. Concernant « EVAsion », il existe deux groupes de joueurs en nombre à peu près équivalent. Un groupe a joué préférentiellement au jeu de l'attrape-lettres au détriment des 3 autres ; l'autre a des temps de jeu équilibrés sur les 4 mini-jeux.
2. Les mini-jeux d'EVAsion étaient globalement trop faciles pour environ la moitié des élèves, ce qui est illustré dans la Figure 4.

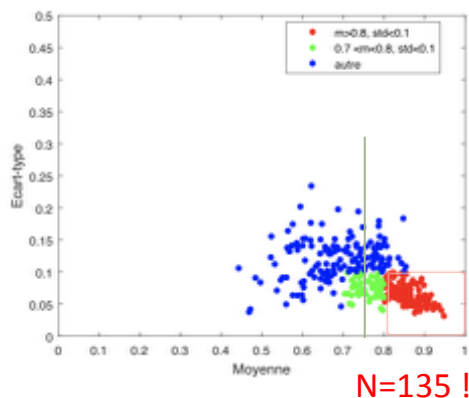


Figure 4 : Distribution de la moyenne et écart-type de réussite pour l'ensemble des élèves du groupe EVASION.

En rouge, les 135 élèves qui plafonnent avec un taux de réussite supérieur à 80%. En vert, les élèves dont le taux de réussite est autour des 75% fixés par l'algorithme adaptatif. En bleu, les élèves dont le taux de réussite est globalement faible.

Les 135 élèves représentés en rouge sur la figure ont des taux de réussite très élevés. Ces élèves plafonnent sur les jeux ce qui ne leur laisse pas de latitude pour améliorer leur performance. Pour rappel, l'algorithme adaptatif qui régit le niveau de difficulté des jeux a été programmé pour une performance autour de 75% (barre noire verticale). Ayant vérifié par ailleurs le bon fonctionnement de l'algorithme, les taux élevés du groupe rouge signifient que, pour ces élèves, il n'était pas possible de trouver, dans l'espace de difficulté fixé, des exercices suffisamment difficiles pour obtenir un niveau de performance à 75%. Les exercices étaient donc globalement trop faciles pour eux. Cela pourrait expliquer la lassitude relevée chez certains élèves par les enseignants au bout de quelques heures de jeu.

Les 57 enfants du groupe vert correspondent à ce qui était attendu avec une performance autour de 75%.

Les 149 élèves du groupe bleu ont des performances relativement faibles avec un taux de réussite moyen inférieur à 70% et une variabilité forte par rapport aux autres élèves. Ces résultats suggèrent soit des difficultés particulières dans ce groupe d'élèves soit un faible engagement dans le jeu. Il est d'ailleurs assez probable que ce groupe réunisse les deux

types de joueurs (en difficulté et peu engagés). Certaines données du groupe bleu pourraient également traduire des problèmes d'utilisation (par exemple, deux élèves ayant travaillé avec le même identifiant).

3. Les temps de jeux étaient trop courts en moyenne avec une grande variabilité inter-classes.

Le protocole prévoyait 10h d'entraînement au total répartis sur 10 semaines à raison de 20 mn par jour 3 fois par semaine. Le temps effectif de jeu sur EVASION est en fait de 6h13 en moyenne (avec un écart-type de 2h15). Certains élèves n'ont effectué que 2h30 d'entraînement alors que d'autres parviennent aux 10h préconisées. La réduction du temps de jeu est très préjudiciable. Les 10H préconisées correspondaient déjà à une estimation basse en deçà de laquelle des progrès étaient difficilement envisageables. Il est donc vraisemblable que le temps moyen d'entraînement constaté ne permette pas d'obtenir des effets significatifs. Les résultats illustrés sur la Figure 5 montrent l'impact du temps de jeu sur l'amélioration des capacités visuo-attentionnelles.

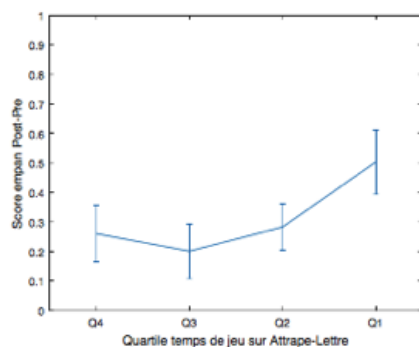


Figure 5 : évolution des scores pré et post entraînement sur les capacités visuo-attentionnelles en fonction du temps de jeu. Q4 : le quart des élèves qui a joué le moins longtemps ; Q1 celui qui a joué le plus longtemps. L'illustration porte sur le mini-jeu l'attrape lettres.

L'illustration porte sur le jeu de l'attrape-lettres dans la mesure où ce jeu est celui qui a été le plus joué mais la tendance est globalement la même tous jeux confondus. La courbe d'amélioration montre clairement que l'amélioration observée après entraînement est plus marquée chez les élèves qui ont joué le plus longtemps (Q1).

6. Les leçons à tirer de l'expérimentation

L'analyse des traces d'entraînement a permis d'identifier un certain nombre de facteurs qui sont susceptibles d'amélioration. Nous avons donc modifié EVASION de façon à corriger les points que nous avons identifiés comme ayant pu contribuer à la non amélioration des capacités d'attention visuelle.

Nous avons ainsi conçu et développé une version EVASION 2 qui a les fonctionnalités suivantes :

- Des indicateurs sont présentés régulièrement pour indiquer au joueur : (i) le temps de jeu réalisé sur chaque mini-jeu avec demande explicite de compléter un temps de jeu équilibré sur les 4 mini-jeux ; (ii) leur réussite au cours du jeu pour accentuer leur engagement dans le jeu, leur motivation à mieux faire et leur concentration ; (iii) leur réussite globale à la fin de chaque partie pour les informer de leur progression.
- Les crans de difficulté des exercices ont été modifiés de façon à étendre l'éventail de difficulté des exercices. L'existence d'exercices caractérisés par des séquences plus longues, un plus grand nombre de cibles et de distracteurs proches, et une vitesse

plus élevée devrait permettre de proposer une marge de progression suffisante à la plupart des élèves.

- Afin de respecter les 10h d'entraînement préconisées, il faudrait sans doute prévoir des séances plus longues compte tenu du temps de mise en route de l'activité, ce qui n'a pas été anticipé.

La version 2 d'EVASION a été développée en version Ipad et en version Android de façon à faciliter sa diffusion (notamment dans les territoires et départements d'outre-mer)

7. Etat d'avancement du projet

La version 2 du logiciel EVASION a été développée et est à présent proposée au collège pour les élèves de 6^{ème} ayant des difficultés en lecture et aux élèves de CP de l'académie de Mayotte. Les expérimentations en cours permettront de déterminer si les modifications apportées portent leurs fruits et permettent un entraînement effectif des capacités d'attention visuelle des élèves.

Les élèves de CP de l'académie de l'Isère qui ont participé au projet et qui sont en CE1 cette année ont été scindés en plusieurs groupes équivalents qui utilisent soit ELARGIR pour l'entraînement à la lecture répétée assistée de textes, soit LUCIOLE (version CE1) pour la compréhension en anglais. Les évaluations post-entraînement seront effectuées en mai-juin 2019, ce qui permet d'espérer des résultats en fin d'année 2019. Un compte-rendu sera comme cette année fourni aux enseignants des classes concernées.