

Les projets pilotes européens en 2008 : le cas français

Roberto Ricci¹
INVALSI²

La présente étude examine les résultats d'une enquête menée sur un échantillon d'enseignants et d'élèves français appartenant à différentes filières de l'enseignement secondaire sur l'utilisation de TI-Nspire™ CAS dans l'enseignement des mathématiques. Après avoir passé brièvement en revue les caractéristiques de l'échantillon, nous examinons en détail les réponses des enseignants et des élèves en prenant en considération les évaluations exprimées aussi bien sous l'aspect proprement technique qu'en termes pédagogiques et de motivations.

L'analyse des données relatives à la France fait apparaître un jugement très favorable sur TI-Nspire CAS, aussi bien en ce qui concerne ses caractéristiques techniques qu'en ce qui concerne l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques. Ce jugement positif émerge aussi bien du questionnaire des enseignants que de celui des élèves.

Enseignants et élèves s'accordent sur le fait que TI-Nspire CAS est un outil d'utilisation facile, bien qu'il présente des fonctions complexes et un large éventail d'applications. En particulier, les uns et les autres soulignent l'importance du fait que TI-Nspire CAS mette à leur disposition un environnement intégré favorisant la présentation des mathématiques et leur apprentissage en atelier.

L'édition de 2007/08 de la recherche relative aux élèves français a permis de mieux étudier les diversités entre les différentes filières. Il en ressort très clairement que TI-Nspire CAS semble être en mesure de satisfaire les exigences de programmes très différents aussi bien en terme d'objectifs que de contenus.

Un autre élément de réflexion qui émerge clairement de la recherche menée en France, mais aussi dans d'autres pays, **réside dans l'impact très positif de l'introduction de TI-Nspire CAS sur la motivation des élèves et sur leur disponibilité à travailler dans une optique de coopération.**

¹ Les opinions exprimées sont celles de l'auteur et n'engagent pas la responsabilité de l'institut auquel il appartient.

² Istituto Nazionale per la Valutazione del Sistema Educativo di Istruzione e di Formazione (INVALSI)

Les projets pilotes européens : l'exemple français

Année scolaire 2007/2008

Roberto Ricci

A partir de l'année scolaire 2006-07, des projets pilotes concernant l'utilisation de TI-Nspire CAS ont été menés dans différents pays européens. Ces projets se sont poursuivis au cours de l'année scolaire suivante. Ce sont les résultats français relatifs à l'année scolaire 2007/08 qui font l'objet de la présente étude.

Comme lors de l'édition précédente de la recherche, cette année encore l'étude se fonde sur l'administration de deux questionnaires, l'un aux enseignants, l'autre aux élèves. Ils contiennent l'un et l'autre une vaste série de questions qui permettent d'étudier les aspects les plus significatifs de l'expérimentation. Dans le cadre de l'édition 2007/08 de la recherche réalisée par Texas Ins., les questionnaires contiennent des questions communes à l'ensemble des pays participant à l'étude, à quoi s'ajoute un groupe de questions spécifiques à chaque pays. Dans le cas particulier de la France, les responsables ont jugé bon de mettre cette possibilité à profit pour adapter au mieux les outils d'enquête à la spécificité du système scolaire français.

L'objectif de la recherche a été d'étudier la perception du projet d'expérimentation par les élèves et les enseignants. Il s'agissait de comprendre si les enseignants ont éprouvé l'exigence d'être davantage assistés pendant l'expérimentation, d'évaluer le degré de difficulté de TI-Nspire CAS perçu tant par les enseignants que par les élèves, de comprendre si l'introduction de TI-Nspire CAS a constitué un avantage en termes d'enseignement et d'apprentissage, et, enfin, de connaître le degré de satisfaction des enseignants et des élèves en ce qui concerne la facilité d'utilisation de TI-Nspire CAS. De plus, la recherche a permis de mettre en lumière un certain nombre de différences dans la perception que les élèves et les enseignants peuvent avoir de certaines caractéristiques techniques de TI-Nspire CAS.

La recherche 2007/08 a vu une augmentation de 10 % environ du nombre d'élèves et de 40 % environ du nombre d'enseignants impliqués dans l'étude. Le tableau 1 fournit la composition de l'échantillon d'élèves ayant participé à l'édition française du projet-pilote.

Elèves (par type de filière)	Nombre d'élèves	Répartition (en %)
Collège	37	12,4
Bac pro	19	6,4
Terminale Scientifique	120	40,3
Lycéens	122	40,9
Total échantillon	298	100,0

Tableau 1. Composition de l'échantillon d'élèves

Comme dans l'édition de l'année précédente, cette année encore les projets d'expérimentation ont été coordonnés par l'« Inspection Générale » et par l'INRP (Institut National de Recherche Pédagogique). Du point de vue géographique, en revanche, les projets ont été menés dans 13 académies différentes: Besançon, Bordeaux, Créteil, Limoges, Lyon, Montpellier, Nantes, Nice, Orléans-Tours, Rennes, Rouen, Strasbourg et Versailles.

L'EVALUATION DES ENSEIGNANTS

Dans le cadre de l'édition 2007/08 de la recherche une forte majorité (71,4%) d'enseignants français a utilisé TI-Nspire CAS dans sa version nomade (calculatrice), le groupe restant (28,6%) l'ayant utilisé en version intégrée (nomade + logiciel), personne ne déclarant avoir préféré la version pour ordinateur seule.

La fréquence d'utilisation de TI-Nspire CAS est influencée par le type d'élèves impliqués dans le projet de recherche. En effet, près de la moitié des enseignants (47,6%) déclare avoir utilisé la technologie TI-Nspire deux fois ou plus par semaine. C'est un résultat positif si l'on tient compte du fait que 40% environ des élèves concernés par l'expérimentation sont en TS, autrement dit une filière caractérisée par une forte présence des matières scientifiques. Cela signifie que dans ce type de cours les enseignants jugent utile d'utiliser TI-Nspire CAS avec une certaine régularité. Dans le cadre des cours de mathématiques, TI-Nspire CAS a été utilisé en majorité avec un rétroprojecteur (47,6%) ou avec un vidéoprojecteur (28,6%), un quart seulement des enseignants ayant déclaré avoir utilisé TI-Nspire CAS avec un tableau interactif.

En moyenne, les enseignants interviewés déclarent avoir **une expérience d'un peu plus de 13 ans avec les caleuses graphiques**. Il est à noter toutefois que cette réponse est fortement influencée par l'âge des enseignants, car les enseignants ayant le plus d'ancienneté n'ont pu utiliser ces technologies que dans la seconde partie de leur carrière. En moyenne toujours, les enseignants déclarent **avoir utilisé TI-Nspire CAS pendant environ 9-10 mois**, mais ce chiffre est influencé par la durée du projet (une année scolaire), car plusieurs enseignants ont eu une expérience plus longue avec la technologie étudiée.

Quand on passe de l'analyse des variables générales à celle des variables qui concernent plus proprement le coeur de l'étude, on obtient des résultats très intéressants. En premier lieu, plus de **57% des enseignants estiment que TI-Nspire CAS leur a permis d'entrer plus facilement en contact avec les élèves présentant des difficultés dans l'apprentissage des mathématiques**³. En outre, près de **62% des en-**

³ Tableau 12

seignants pensent qu'avec TI-Nspire CAS leurs élèves ont mieux compris les notions mathématiques qui leur étaient présentées⁴.

La technologie étudiée permet aux enseignants de disposer d'un outil qui facilite l'utilisation intégrée de graphes, de tableaux et de symboles. En effet, environ 86% des enseignants considèrent que cet aspect est particulièrement soigné par TI-Nspire CAS⁵ (... *la possibilité offerte par TI-Nspire CAS d'interagir simultanément sur les graphiques, les tableaux et les expressions mathématiques est un support efficace à mon enseignement et favorise la compréhension des élèves...*). En outre, 62% des enseignants estiment que TI-Nspire CAS leur fournit l'assistance technologique dont ils ont besoin pour l'enseignement des mathématiques⁶ (... *avec TI-Nspire, je dispose de toutes les fonctionnalités TICE nécessaires à l'enseignement des mathématiques.*)

Si la possibilité de sauvegarder les travaux sous forme de fichiers du type .tns n'apparaît pas comme très importante pour les élèves, elle est appréciée par contre par plus de 57% des enseignants⁷.

Les jugements exprimés par les enseignants impliqués dans le projet d'expérimentation sont très positifs, non seulement, comme nous l'avons vu dans les paragraphes précédents, sous l'aspect de la gestion de la classe, mais aussi en termes pédagogiques et organisationnels. **En effet, plus de 70% des enseignants expriment un jugement favorable sur les possibilités offertes par TI-Nspire CAS en termes d'échange de fichiers au moyen de l'ordinateur⁸ (... le fait de pouvoir transférer des fichiers de l'ordinateur aux unités nomades est un outil efficace de gestion de la classe).**

Le jugement positif des enseignants ayant participé à l'expérimentation émerge de façon évidente du fait que pas moins de 85% d'entre eux se sentent sûrs d'eux-mêmes dans l'utilisation de la technologie TI-Nspire CAS à l'issue du projet-pilote. Cela se traduit, fût-ce indirectement, par la manifestation d'un intérêt pour la technologie expérimentée de la part de leurs collègues qui (76%), entendent des jugements positifs et encourageants de ceux qui en font usage.

Le jugement favorable des enseignants porte aussi sur l'impact positif sur le sentiment de sûreté de soi des élèves dans le cadre de l'apprentissage des mathématiques. En effet, plus de 76% d'entre eux expriment un jugement positif sur cet aspect. Or la littérature psychopédagogique nous enseigne qu'il existe une corrélation positive entre cette sûreté de soi et l'obtention de résultats positifs. De plus, environ 50% des ensei-

⁴ Tableau 15

⁵ Tableau 18

⁶ Tableau 20

⁷ Tableau 19

⁸ Tableau 23 et 24

gnants pensent que l'utilisation de TI-Nspire CAS favorise le développement d'un environnement d'apprentissage coopératif au sein de la classe.

Il est très intéressant par ailleurs de constater qu'environ 67% des enseignants expriment un jugement très favorable sur la capacité de TI-Nspire CAS à développer les activités requises en vue du baccalauréat, autrement dit la possibilité d'aborder l'étude des mathématiques selon les modalités du « problem solving » et de la formulation et de la vérification de conjectures⁹ En conclusion, on constate que les jugements exprimés par les enseignants font apparaître une perception très positive de leur capacité à utiliser avec profit une technologie telle que TI-Nspire CAS, dans une classe dont ils estiment que l'attitude envers l'étude des mathématiques est plutôt positive.

L'EVALUATION DES ELEVES

L'analyse des données du questionnaire étudiants permet de saisir la façon dont les élèves ont perçu l'introduction de TI-Nspire CAS et donc quels en sont de leur point de vue les aspects les plus importants.

Dans le cas français, on dispose, par rapport aux autres pays étudiés, d'informations plus détaillées concernant les filières scolaires des élèves, et cela permet de mieux comprendre la valeur informative des données de synthèse obtenues à partir de l'analyse des questionnaires.

a. Facilité d'utilisation et motivation des élèves: aspects techniques et aspects liés au processus d'apprentissage

En général, plus de la moitié des élèves déclarent avoir utilisé TI-Nspire CAS deux fois ou plus par semaine, mais, si l'on désagrège les données par filière, on constate que le pourcentage s'élève à plus de 80% pour les élèves des collèges, et s'abaisse pour les filières dont les programmes prévoient un moindre nombre d'heures de mathématiques.

Si l'on passe aux aspects liés aux caractéristiques spécifiques de TI-Nspire CAS, on constate immédiatement le jugement extrêmement positif exprimé par les élèves en ce qui concerne la facilité d'utilisation de la technologie étudiée. En particulier, plus de 75% d'entre eux expriment un jugement favorable concernant la rapidité d'apprentissage de l'utilisation de TI-Nspire CAS en version nomade, et ce pourcentage dépasse les 80% pour les élèves du collège, du bac pro et de TS. Cet aspect est confirmé de façon plus évidente encore si l'on considère qu'en moyenne 90% sont d'accord avec l'affirmation "Je pense que pour manipuler facilement l'unité nomade TI-Nspire CAS, il faut pouvoir l'utiliser aussi chez soi". La facilité d'utilisation n'est pas appréciée uniquement pour des considérations de nature technique, mais aussi pour des raisons

⁹ Tableau 29 et 30.

ayant trait à l'étude et à la compréhension des mathématiques. Environ 86% des élèves, avec des pointes de plus de 95% pour le collège et la TS, estiment que TI-Nspire CAS leur permet de résoudre des problèmes plus complexes que ceux qu'ils pourraient aborder sans cette technologie. Ce jugement est corroboré par le fait que plus de 73% synthétisent leur évaluation de TI-Nspire CAS en déclarant avoir mieux compris les mathématiques pendant l'année scolaire où ils ont utilisé cet outil. *Last but not least*, ces évaluations positives se traduisent par une déclaration très importante de plus de 86% des élèves, qui estiment que TI-Nspire CAS a contribué à augmenter leur motivation dans l'étude des mathématiques.

Les étudiants confirment le jugement positif exprimé par les enseignants concernant le fait que TI-Nspire CAS favorise la création d'un environnement d'apprentissage coopératif. (***...TI-Nspire permet de comparer plus facilement les différentes méthodes utilisées par les élèves pour résoudre un problème.***)

Plus de trois quarts des élèves dans toutes les filières se prononcent en ce sens. On constate la même tendance pour les questions relatives à la possibilité de sauvegarder et de récupérer des travaux faits précédemment, à la vérification de la correction des réponses fournies, et ce dans un environnement intégrant graphes, tableaux et symboles.

b. Facilité d'échange des fichiers: apprentissage et collaboration

TI-Nspire CAS répond de façon satisfaisante aux exigences spécifiques du système scolaire français en matière d'enseignement des mathématiques à l'aide des technologies. Plus de 90% des élèves expriment un jugement favorable sur l'efficacité d'une utilisation régulière de TI-Nspire tant pour les travaux en classe que pour les travaux à la maison (***...je pense que pour manipuler facilement l'unité nomade TI-Nspire CAS, il faut pouvoir l'utiliser aussi chez soi***), avec des pourcentages de 92% au collège, et même de 95% en TS. De plus, près de 60% jugent important l'échange de fichiers avec le professeur (***...c'est important de pouvoir transférer mes fichiers de travail TI-Nspire CAS entre mon unité nomade et l'ordinateur de mon professeur.***) et ce pourcentage atteint presque 80% en ce qui concerne l'échange entre les élèves eux-mêmes (***...il est très important de pouvoir échanger les fichiers TI-Nspire de nos unités nomades entre élèves***)

c. Les TIC pour résoudre le problème

Comme le montre la littérature internationale sur l'enseignement des mathématiques, la possibilité de disposer d'environnements intégrés, dans lesquels il est possible de mettre en relation les changements graphiques avec l'impact que cela produit du point de vue analytique, revêt une importance fondamentale. En ce sens, pas moins de 79% des élèves expriment un jugement positif sur la capacité de TI-Nspire CAS à faci-

liter l'identification de cette relation. Par ailleurs, il est intéressant de noter que ce chiffre dépasse largement 80% si l'on prend pas en compte les élèves du bac pro, qui, traditionnellement, ont des programmes de mathématiques plus limités. (*...la manière dont TI-Nspire CAS me permet de modifier un graphique et de visualiser les changements apportés au tableau de données ou à l'expression mathématique m'aide à comprendre les mathématiques*). Ce que nous venons d'indiquer est corroboré par l'opinion positive de plus de 86% des élèves, qui considèrent que le caractère intégré de TI-Nspire CAS leur permet de voir plus facilement les relations entre les aspects analytiques et les aspects graphiques et géométriques.

Considérations sur l'évaluation des élèves

Les élèves, sans diversités importantes entre les différentes filières, estiment que la solution des problèmes devient moins difficile avec TI-Nspire CAS et que la compréhension des mathématiques en est facilitée. En outre, dans des pourcentages toujours supérieurs à 60%, **les élèves expriment des jugements positifs sur leur sentiment de confiance en soi dans l'apprentissage des mathématiques avec TI-Nspire CAS, et cela vaut également pour leur sentiment d'implication. Les pourcentages dépassent même 85% en ce qui concerne la motivation.**

Quand on demande aux élèves un jugement concernant l'introduction généralisée de TI-Nspire CAS dans l'enseignement des mathématiques, la réponse varie sensiblement d'une filière à l'autre. Alors que chez les élèves du collège et du bac pro ce pourcentage est supérieur à 62%, chez ceux des TS il n'est que de 50% et chez les lycéens de 20%. On observe donc apparemment une forte association entre les réponses fournies et l'âge des élèves.

Enfin, on peut remarquer que des pourcentages très élevés d'élèves, respectivement **57% et 79%, jugent important la possibilité que TI-Nspire CAS leur fournisse d'échanger des fichiers avec les enseignants et avec leurs camarades de classe.** Il est à noter que cette fonctionnalité a été jugée comme plus importante par les élèves que par les enseignants dans le questionnaire les concernant.

REFLEXIONS DE CONCLUSION

L'analyse des données relatives à la France fait apparaître un jugement très favorable sur TI-Nspire CAS, aussi bien en ce qui concerne ses caractéristiques techniques qu'en ce qui concerne l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques. Ce jugement positif émerge aussi bien du questionnaire des enseignants que de celui des élèves.

Enseignants et élèves s'accordent sur le fait que TI-Nspire CAS est un outil d'utilisation facile, bien qu'il présente des fonctions complexes et un large éventail d'applications. En particulier, les uns et les autres soulignent l'importance du fait que TI-Nspire CAS mette à leur disposition un environnement intégré favorisant la présentation des mathématiques et leur apprentissage en atelier.

L'édition de 2007/08 de la recherche relative aux élèves français a permis de mieux étudier les diversités entre les différentes filières. Il en ressort très clairement que TI-Nspire CAS semble être en mesure de satisfaire les exigences de programmes très différents aussi bien termes d'objectifs que de contenus.

Un autre élément de réflexion qui émerge clairement de la recherche menée en France, mais aussi dans d'autres pays, réside dans l'impact très positif de l'introduction de TI-Nspire CAS sur la motivation des élèves et sur leur disponibilité à travailler dans une optique de coopération.