

Enseigner la programmation informatique : comment réagissent les professeurs des écoles ? **Les premiers résultats d'une recherche quantitative**

Informatique, code, programmation, ou encore pensée informatique sont quelques-uns des termes employés depuis peu de l'école primaire au lycée pour accompagner l'arrivée d'une nouvelle discipline qui voit son initiation prévue dès l'école élémentaire (MEN, 2015). Cette discipline n'est pourtant pas récente : l'informatique a été enseignée au collège dès les années 1970 et les débats concernant son introduction l'ont accompagnée (Baron et Drot-Delange, 2016). Elle n'est pas non plus une originalité (de plus) de notre système éducatif puisque des questions similaires se posent partout dans le monde. Un panorama récent, à l'échelle de l'Europe permet de voir que les questions les plus pressantes sont les mêmes dans tous les pays : quoi enseigner ? Par quels enseignants ? (CECE, 2017 ; Bell et *al.*, 2016).

Si confier ces enseignements à des professeurs spécialisés fait sens dans l'enseignement secondaire, ce n'est pas le cas dans le primaire : il faut donc que les professeurs des écoles initient leurs élèves à une matière à laquelle eux-mêmes n'ont pas forcément été formés. Se pose alors nécessairement la question de leur formation. En effet, majoritairement issus de cursus en Lettres ou en Sciences humaines, il est probable qu'il s'agisse de la première approche de la discipline pour un grand nombre d'entre eux. Sans formation, ils peuvent être sceptiques sur l'intérêt de cet enseignement et rencontrer des difficultés dans sa mise en œuvre.

Marine Roche
Colin de la Higuera
Christophe Michaut

Comment se situent les professeurs des écoles dans les débats ? Comment ont-ils vécu cette introduction ? Comment se sont-ils formés ? Quels rapports entretiennent-ils avec sa mise en œuvre ? Nous avons réalisé une recherche auprès des professeurs des écoles afin de déterminer dans quelles conditions l'enseignement du code informatique a-t-il, ou non, été mis en place à l'école primaire. Nous avons également cherché à comprendre les éléments qui facilitent l'instauration de cet enseignement. Cette note présente les premiers résultats obtenus dans une enquête par questionnaire et des éléments de discussion.

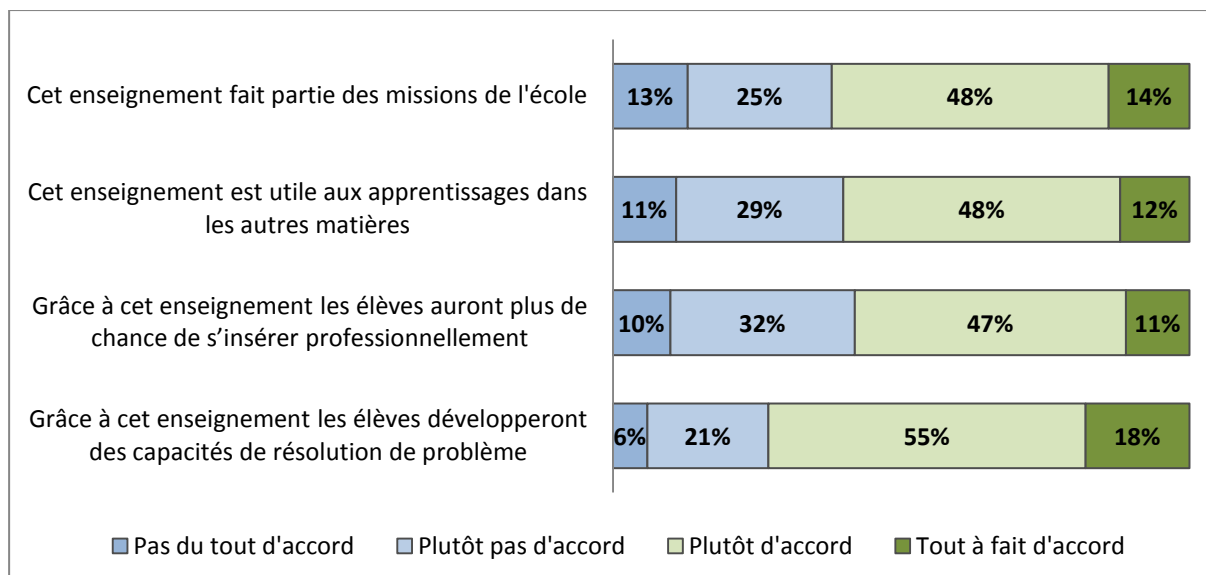
Méthodologie

Le questionnaire a été envoyé aux enseignants du premier degré des académies de Bordeaux, Grenoble, Nantes et Poitiers entre avril et juin 2017. Un mail a été directement adressé aux écoles privées et publiques. **578 enseignants du CP au CM2** ont répondu à l'intégralité du questionnaire. Ce dernier comporte quatre thèmes : l'utilité perçue de l'enseignement de la programmation, la facilité perçue de mise en œuvre, le contexte et des caractéristiques individuelles. A travers l'utilité perçue, les professeurs des écoles indiquaient leur degré d'accord concernant l'intérêt de cet enseignement pour les élèves. La facilité de mise en œuvre perçue correspond au degré de facilité associé à la mise en œuvre de l'enseignement. Le contexte permet d'avoir des éléments sur la formation des professeurs des écoles et sur leur lieu de travail (environnement matériel et technique, réalisation de l'enseignement par des collègues). Enfin, les caractéristiques individuelles renseignent sur le genre, la série du baccalauréat, les années d'enseignement, le niveau de cycle d'enseignement et le niveau en programmation. La question centrale est de savoir s'ils ont réalisé ou non l'enseignement de la programmation informatique.

1. Des enseignants plutôt convaincus de l'intérêt de l'enseignement de la programmation informatique

Nous avons demandé aux enseignants leurs avis sur l'intérêt de cette initiation pour les élèves. Ils portent un regard plutôt positif sur cet enseignement, la majorité d'entre eux considèrent que les élèves développeront des capacités de résolution de problème et, dans une moindre mesure, amélioreront leur chance d'insertion professionnelle (cf. graphique 1). Ils pensent également que c'est un enseignement utile aux apprentissages dans les autres matières. Toutefois, plus de 40% des enseignants ne sont pas pleinement convaincus de l'utilité de cet enseignement.

Graphique 1 L'utilité perçue de l'enseignement de la programmation



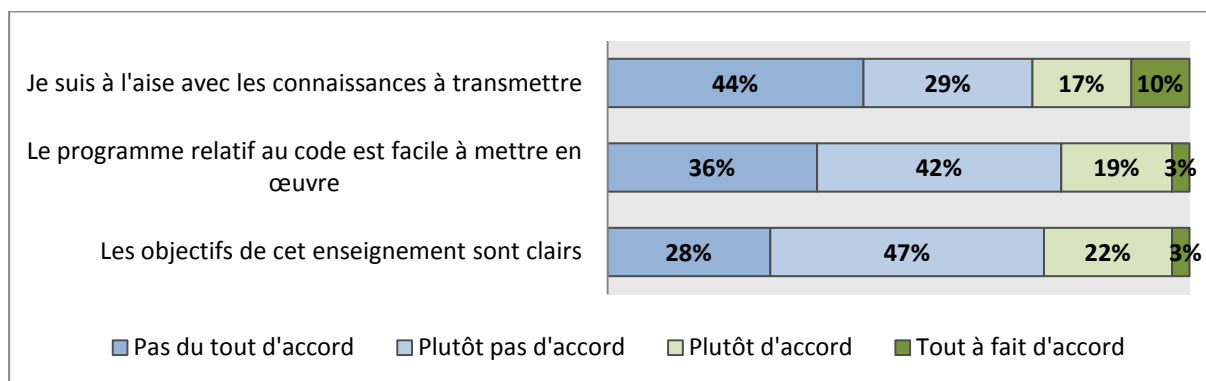
Echantillon de 578 professeurs des écoles de CP à CM2

Si les enseignants sont globalement persuadés de l'intérêt de cet enseignement, se sentent-ils suffisamment armés pour le mettre en œuvre ?

2. Des objectifs peu clairs et des connaissances difficiles à transmettre

Alors que l'intérêt de la programmation est perçu plutôt positivement, sa facilité de mise en œuvre recueille principalement des avis négatifs. 78% des professeurs des écoles interrogés considèrent que le programme d'enseignement est difficile à mettre en œuvre, pour 75% d'entre eux les objectifs de cet enseignement ne sont pas suffisamment clairs. Ils sont par ailleurs mal à l'aise avec les connaissances à transmettre, comme on peut le voir dans le graphique suivant.

Graphique 2 La facilité perçue de mise en œuvre de l'enseignement de la programmation



Echantillon de 578 professeurs des écoles de CP à CM2

Partant de ce constat, on peut s'interroger sur les raisons pour lesquelles ils ne se sentent pas compétents. Pour répondre à cette question, nous les avons interrogés sur leur formation et leurs expériences en programmation.

3. Des professeurs peu formés et peu habitués à programmer

On remarque que la grande majorité des enseignants n'a pas reçu ou suivi de formation au code informatique : seulement 24% ont été formés au code informatique. Paradoxalement, 43% des enseignants interrogés ont déjà écrit un programme informatique. Rappelons qu'apprendre à programmer peut se faire en dehors d'une formation scolaire : tiers lieux, fablabs ou encore autoapprentissage en ligne.

Les revendications concernant la formation des enseignants sont apparues au même moment que les premières demandes d'introduction de l'informatique dans le système scolaire français. L'Académie des Sciences (2013) préconise de former les enseignants aux notions de programmation dès la formation initiale et en formation continue pour les enseignants déjà en poste. Nous allons voir que le fait d'avoir été initié au code informatique peut en effet changer la vision de cet enseignement.

4. Un rapport à l'enseignement du code très hétérogène

Nous avons réalisé une classification des enseignants à partir des trois dimensions décrites précédemment, à savoir leur perception de l'utilité de l'enseignement de la programmation, sa facilité perçue de mise en œuvre et leur capacité à rédiger des programmes informatiques. Les analyses statistiques conduisent à retenir quatre classes que nous avons qualifiées ainsi : les enthousiastes, les attentistes, les démunis et les hostiles.

Nous avons couplé ces profils avec les réponses à une question ouverte où les enseignants pouvaient donner leur avis sur l'introduction de ce nouvel enseignement. Cette classification permet de mieux saisir la variété des positions et des dispositions des enseignants.

Les enthousiastes rassemblent une minorité des enseignants (19%). Ils manifestent, de loin, l'engouement le plus marqué vis-à-vis de l'introduction de cet enseignement. Ils considèrent en effet que la programmation informatique développe des capacités de résolution de problème et favorise les apprentissages dans les autres matières. Selon eux, elle entre pleinement dans les missions de l'école, elle est même « *indispensable* ». Elle favorisera plus tard l'insertion professionnelle des jeunes et fera en sorte qu'« *on entre enfin dans le XXIème siècle !* ». Cet engouement est associé chez les enseignants à une compréhension de la pensée informatique, à une aisance plus marquée dans leur capacité à transmettre des connaissances et à programmer. 86% d'entre eux avaient déjà rédigé des programmes informatiques avant de débiter cet enseignement. Certains justifient l'intérêt de cet enseignement en l'illustrant par une présentation des activités conduites avec leurs élèves et par les compétences transversales qu'il favorise : « *J'ai effectué un projet de programmation de robot Thymio [un robot éducatif pour apprendre la programmation] durant cette année. Nous les avons programmés avec différents logiciels (Aseba VPL et Scratch). J'ai pu me rendre compte que cette introduction de la logique de programmation les a aidés en mathématiques* ». Ils sont également plus nombreux dans cette catégorie à considérer que les objectifs de l'enseignement sont clairs et que les programmes sont faciles à mettre en œuvre.

Les attentistes (32%) sont moins convaincus de l'utilité de cet enseignement, sans toutefois le rejeter. Mais ils se demandent « *ce que cela apporte réellement aux élèves de primaire* » et ont « *du mal à en comprendre les objectifs* ». Moins « experts » de la discipline que les enthousiastes, la moitié d'entre eux ont néanmoins déjà rédigé des lignes de code. Ce qui autorise certains à émettre des doutes sur le déploiement de cet enseignement dans toutes les écoles : « *Je pense que c'est inutile, prématuré et qu'en plus il est plus qu'hasardeux de faire enseigner le code par des enseignants qui ne savent pas coder eux-mêmes (sur mon école - 20 classes, quand même - je passe pour le spécialiste en informatique). Ma dernière formation en code, c'est du C, en licence, en 1998* ». Nombreux sont ceux qui évoquent des difficultés à réaliser des activités autour de la programmation : « *Il m'est impossible d'enseigner le code informatique en proposant une réelle pratique pour les élèves avec un seul ordinateur pour 20 élèves* », tout en reconnaissant qu'il est « *important que les élèves manient l'outil informatique* » et qu'il est « *attrayant et motivant surtout pour les élèves en difficulté* ». Finalement, ils attendent une formation, un accompagnement ou du matériel pour pouvoir se lancer dans l'enseignement : « *J'ai fait quelques recherches de supports à partir de manuels mais je ne me suis pas senti suffisamment préparé pour me lancer dans cet enseignement. En tout cas pour le moment.* ».

Les démunis (27%), tout comme les attentistes, considèrent majoritairement que l'enseignement du code développe les capacités de résolution de problème, qu'il entre dans les missions de l'école et que les élèves auront plus de chance de s'insérer professionnellement. S'ils n'expriment pas d'opposition de principe sur l'introduction de cet enseignement, ils apparaissent particulièrement démunis dans sa mise en œuvre en raison notamment de l'absence de compétences affirmées dans le domaine : « *Je ne comprends pas le terme de "code" informatique* », « *je n'ai pas reçu de formation informatique au sein de l'éducation nationale, et je ne me suis jamais auto-formée en "code informatique", donc je ne sais absolument pas de quoi il s'agit* ». A l'inverse des attentistes, ils sont moins nombreux à être en capacité d'écrire un programme informatique.

Les hostiles (22%) présentent un profil similaire en matière de compétences informatiques que les démunis, mais sont surtout très critiques vis-à-vis de cette introduction du codage. Une hostilité très marquée lorsqu'ils affirment que « *cet enseignement ne sert à rien* », que « *c'est encore une couche supplémentaire dans le mille-feuille des apprentissages... au détriment des maths et du français* ». Et quitte à introduire un enseignement informatique, ils préféreraient un enseignement centré sur « *les dangers d'Internet et à l'utilisation de logiciels* ». Mais la programmation devrait selon eux plutôt débiter au collège ou au lycée. Certains amalgament numérique et programmation informatique. Rappelons que selon l'Académie des Sciences (2013), le numérique rassemble des activités sur la numérisation des informations. D'autres vont jusqu'à considérer que c'est un enseignement néfaste car « *les enfants sont abreuvés d'écran et l'école doit rester un lieu où ils en sont préservés* ». D'autres épinglent leur hiérarchie : « *Encore une exigence du ministère pour faire illusion mais sans formation ni moyen !* » et puis « *ça pète, c'est smart, c'est tendance dans les réunions pédas* ». Contrairement aux enseignants enthousiastes, ils se disent très mal à l'aise avec les connaissances à transmettre et 77% n'ont jamais écrit de programme informatique.

Pour compléter la description des quatre catégories, nous avons cherché à identifier d'éventuelles caractéristiques professionnelles spécifiques à chacun des profils (cf. tableau 1). Ainsi, il n'existe pas de différence significative selon l'ancienneté des enseignants. La proportion de femmes est moins importante dans la classe des enthousiastes. Les enseignants de ce dernier profil ont plus souvent suivi une formation en informatique (55%), généralement en dehors de leur formation initiale. Ils ne sont que 10% à être dans ce cas parmi les enseignants hostiles ou démunis. A noter également que les enthousiastes et les attentistes enseignent un peu plus souvent en cycle 3 ; niveau où les instructions apparaissent plus précises qu'en cycle 2. Enfin, les enthousiastes déclarent posséder les conditions matérielles et techniques pour réaliser l'enseignement et ont des collègues qui enseignent également le code. Les hostiles sont dans le cas inverse : peu de matériel ou peu de collègues pour appuyer l'introduction de la programmation.

Tableau 1 : Caractéristiques professionnelles des enseignants selon leur profil

	Ancienneté moyenne (années)	% femmes	% enseignant en cycle 3	% formés au code informatique	% matériel (1)	% collègues (2)
Enthousiastes	16.2	54	78	55	77	35
Attentistes	15.0	80	68	30	49	29
Démunis	16.6	78	50	10	30	19
Hostiles	14.6	74	51	10	24	9
Ensemble	15.5	73	61	24	43	23

(1) Proportion d'enseignants qui considèrent avoir l'environnement matériel et technique suffisant pour réaliser cet enseignement

(2) Proportion d'enseignants qui déclarent avoir au moins un collègue ayant déjà réalisé cet enseignement

5. Enseigner ou non la programmation ?

A la question : « Avez-vous déjà réalisé des activités autour du code avec vos élèves ? », seul 39% déclarent l'avoir déjà fait au moment de l'enquête (entre avril et juin 2017), 16% envisageaient de le faire d'ici la fin de l'année scolaire et 45% ne souhaitent pas le mettre en œuvre.

Sans surprise, les enthousiastes sont ceux qui ont le plus enseigné le code. Un quart d'entre eux l'avait d'ailleurs déjà réalisé avant son inscription dans les programmes scolaires. A l'opposé, figurent les enseignants hostiles qui sont 84% à déclarer ne pas vouloir le mettre en œuvre cette année scolaire.

Tableau 2 : L'enseignement du code informatique selon le profil de l'enseignant

	Oui, avant la rentrée 2016	Oui, depuis la rentrée 2016	Pas encore, mais j'ai l'intention de le faire cette année	Non, je ne vais pas mettre en œuvre cet enseignement cette année	Total
Enthousiastes	25%	59%	12%	4%	100%
Attentistes	15%	36%	22%	27%	100%
Démunis	7%	12%	19%	62%	100%
Hostiles	3%	5%	8%	84%	100%
Ensemble	12%	27%	16%	45%	100%

Lecture : 25% des enseignants « enthousiastes » ont enseigné le code informatique avant la rentrée 2016

Comment expliquer ce manque d'engouement pour initier les élèves à la programmation ? Des travaux antérieurs ont montré l'importance de la formation des enseignants pour favoriser la mise en œuvre de l'enseignement de l'informatique (Fluck et *al.*, 2016). Par ailleurs, les débutants en programmation rencontrent un certain nombre de difficultés : familiarisation avec les termes techniques, crainte des savoirs éphémères liée à la rapidité des changements technologiques ou encore confusion entre informatique outil et informatique discipline (Bell et *al.*, 2016). Enfin, l'environnement de l'enseignant est également susceptible d'influencer le choix d'enseigner la programmation : disponibilité des équipements, ou encore présence de collègues pour accompagner. Le cadre de travail collectif tout comme l'accès au matériel avaient déjà été mis en avant comme facilitateurs d'appropriation d'une classe mobile en primaire (Nogry et Sort, 2016).

De notre côté, nous avons cherché à identifier les variables significativement associées à la réalisation de l'enseignement. Les premières analyses multivariées montrent qu'il existe une corrélation positive entre l'utilité perçue, la facilité perçue de mise en œuvre et l'enseignement de la programmation. Ainsi, plus les professeurs des écoles perçoivent l'enseignement comme utile – qu'il s'agisse d'un intérêt économique, social, ou didactique – et facile à réaliser, plus ils auront tendance à effectuer des activités de codage. 93% des enseignants qui ne souhaitent pas enseigner la programmation ne sont pas à l'aise avec les connaissances à transmettre. 85% des enseignants qui ont initié ou l'intention d'initier leurs élèves au code informatique pensent qu'ils développeront des capacités de résolution de problème. De surcroît, la mise en œuvre de l'enseignement est plus fréquente pour les enseignants ayant reçu une formation initiale ou continue en informatique, et maîtrisant *a minima* le codage et les concepts de la pensée informatique (59% ont déjà écrit un programme informatique et enseignent le code).

Même s'il n'est pas strictement nécessaire d'avoir du matériel informatique pour initier les élèves à la programmation – on parle d'informatique débranchée (Bell et *al.*, 2015) –, rappelons que 57% des répondants considèrent qu'ils n'ont pas le matériel nécessaire. Autre fait marquant : les collègues qui enseignent la programmation dans l'établissement ont une influence très positive. Toutes choses égales par ailleurs, les enseignants qui ont un collègue ayant déjà réalisé cet enseignement ont quatre fois plus de chance de le faire également. On peut y voir une aide permettant de transformer la vision de l'enseignement et de rassurer sur sa mise en œuvre. Par contre, certaines variables n'ont aucun effet significatif sur la probabilité de réaliser l'enseignement : les enseignantes ont autant enseigné la programmation que leurs collègues masculins ; les enseignants expérimentés déploient tout autant cet enseignement que les jeunes enseignants.

Conclusion

Les premiers résultats de cette recherche montrent que les enseignants ont un avis plutôt positif sur la présence de l'initiation au code informatique dans les programmes scolaires. Toutefois, ils rencontrent des difficultés dans la mise en œuvre, difficultés qui peuvent avoir plusieurs sources. Une première explication concerne le manque ressenti de formation ou de pratique concernant la programmation. Le manque de moyens mis à disposition pour la réalisation l'enseignement est également souvent évoqué. Les résultats montrent par ailleurs l'importance d'avoir des collègues pour soutenir la mise en œuvre. Autrement dit, si l'acquisition de compétences informatiques basiques semble nécessaire, elle ne semble pas suffisante ; l'environnement matériel et social apparaît important pour favoriser l'instauration de cet enseignement. Il convient toutefois d'être prudent dans les conclusions dans la mesure où l'étude porte sur la première année de déploiement de cet enseignement. Et si ces premiers éléments permettent de mieux appréhender l'« acceptabilité » de ce nouvel enseignement, des analyses plus poussées méritent d'être menées. La réalisation d'entretiens avec des professeurs des écoles est en cours et devrait permettre d'approfondir et compléter ces premiers résultats.

Marine Roche
Doctorante, CREN, Université de Nantes

Colin de la Higuera
Professeur des Universités, LS2N, Université de Nantes

Christophe Michaut
Maître de conférences, CREN, Université de Nantes
Co-directeur du CREN

Bibliographie

- Académie des sciences. (2013). *L'enseignement de l'informatique en France. Il est urgent de ne plus attendre*. Repéré à <http://www.academie-sciences.fr/fr/Rapports-ouvrages-avis-et-recommandations-de-l-Academie/l-enseignement-de-l-informatique-en-france-il-est-urgent-de-ne-plus-attendre.html>
- Baron, G. L., & Drot-Delange, B. (2016). L'informatique comme objet d'enseignement à l'école primaire française? Mise en perspective historique. *Revue française de pédagogie*, 195, 51-62. Repéré à <http://journals.openedition.org/rfp/5032>
- Bell, T., Witten, I. H., & Fellows, M. (2015). *CS unplugged. An enrichment and extension programme for primary-aged students*.
- Bell, T. (2016). Demystifying coding for schools—what are we actually trying to teach? *Bulletin of EATCS*, 3(120). Repéré à <http://bulletin.eatcs.org/index.php/beatcs/article/view/452>
- Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Angeli, C., Malyn-Smith, J., Voogt, J., & Zagami, J. (2016). Arguing for computer science in the school curriculum. *Educational Technology & Society*, 19(3), 38-47.
- Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche. (2015). Programmes d'enseignement du cycle des apprentissages fondamentaux (cycle 2), du cycle de consolidation (cycle 3) et du cycle des approfondissements (cycle 4), *Bulletin officiel spécial du n°11 du 26 novembre 2015*. Repéré à http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?pid_bo=33400
- Nogry, S., & Sort, C. (2016). Le temps de l'appropriation d'une classe mobile par les enseignants à l'école primaire. *Distances et médiations des savoirs*, 16. Repéré à <http://journals.openedition.org/dms/1655>
- The Committee on European Computing Education. (2017). *Informatics Education in Europe : Are We All In The Same Boat ?*. Repéré à <http://www.informatics-europe.org/news/382-informatics-education-in-europe-are-we-on-the-same-boat.html>