

# School-IT : Corriger la vision de l'informatique qu'ont les jeunes pour contrer le manque de ressources humaines dans le domaine

Smal Anne, Henry Julie

Laboratoire PreCISE, Institut NADI, Université de Namur  
anne.smal@unamur.be  
julie.henry@unamur.be

**Résumé.** Le manque de ressources humaines dans les métiers informatiques est flagrant. L'hypothèse est posée que le désintérêt qu'éprouvent les jeunes pour l'informatique serait dû à leur méconnaissance du domaine. Dès lors, il suffirait de corriger leur vision de l'informatique pour contrer ce manque de ressources.

Des activités de courte durée, réfléchies pour illustrer la diversité de l'informatique, ont été développées et testées auprès d'élèves âgés de 12 à 14 ans (premier degré de l'enseignement secondaire inférieur). Si les résultats obtenus via la passation de sondages laissent penser que la vision de l'informatique qu'ont les jeunes s'enrichit suite à ces activités, une baisse d'intérêt pour les métiers de l'informatique est également mesurée.

**Mots-clés.** éducation numérique, enseignement informatique, 12-14 ans, vision informatique, métiers informatique

## 1 Introduction

Dans un monde de plus en plus numérique, le manque de ressources humaines dans les métiers informatiques est flagrant. Selon le rapport sur l'« Attractivité des études et des métiers scientifiques et techniques » publié par le Conseil Wallon de la Politique Scientifique, le nombre de jeunes s'orientant vers les études scientifiques et techniques, et particulièrement vers l'informatique, en Fédération Wallonie-Bruxelles (FWB) est insuffisant pour couvrir les besoins de nos entreprises. Mais pourquoi y a-t-il un tel désintérêt des jeunes pour ces métiers alors qu'ils sont de plus en plus proches de la technologie ? Serait-ce à cause d'une méconnaissance du domaine ?

En effet, un enfant sur deux parle d'ordinateur lorsqu'il doit définir l'informatique... Pourtant, lorsqu'on demande aux 79 étudiants inscrits en première année de bachelier en informatique à l'Université de Namur pourquoi ils ont choisi ce domaine, 44 disent que c'est par intérêt, 15 disent que c'est un métier d'avenir et un seul évoque l'ordinateur en précisant « *si je dois trouver un travail, je serais ravi de travailler avec un ordinateur* ». Il est donc clair que les jeunes qui se tournent vers ces études ne sont pas ceux qui pensent que l'informatique se limite à l'ordinateur. Pour citer Michael Fellows (1991), « *Computer science is not about machines, in the same way that astronomy is not about telescopes* ».

Pour remédier à la problématique du manque d'experts et donner envie aux jeunes de se lancer dans le métier d'informaticien, une solution pourrait être de leur faire découvrir ce qu'est vraiment l'informatique. Comment ? En leur enseignant ce qui fait la richesse de l'informatique, à savoir la diversité de ses processus (réflexion, programmation, test, etc.), de son matériel (ordinateur, robot, tablette, smartphone, etc.) et de ses (sous-)domaines d'application (intelligence artificielle, sécurité, réseaux, etc.). Un tel enseignement viserait avant tout que chaque enfant comprenne comment fonctionne un système informatique, ce qu'est exactement le numérique et qu'il se rend compte que cela n'implique pas forcément l'ordinateur.

Après un rapide contexte, la méthodologie utilisée ainsi que la question de recherche seront présentées. Les résultats seront ensuite discutés brièvement.

## 2 Contexte et état de l'art

À l'heure actuelle en Belgique francophone, un grand nombre d'élèves quittent l'enseignement obligatoire sans avoir eu un seul cours d'informatique (Joris & Henry, 2013). Ils sont par ailleurs peu nombreux à se diriger vers l'informatique lorsqu'il s'agit de choisir un métier (et les études qui lui sont associées) (CPWS, 2014). Pourtant, la digitalisation de la société requiert des experts capables de porter les innovations technologiques. La carence continue de tels experts est régulièrement soulignée (Albessart et al. 2017).

Si les facteurs susceptibles d'influencer leur manque d'intérêt envers ce domaine peuvent être nombreux, la représentation qu'ils en ont reste une des causes principales. Ainsi, il y a vingt ans, Greening (1998) pointait déjà du doigt les représentations (« *students might also not be enrolling in computer science courses due to misconceptions* ») et propose de faire évoluer l'enseignement de manière à motiver l'étudiant.

Près de dix ans plus tard, Cassel (2007) met en cause certaines craintes liées à des préjugés comme le manque de contacts sociaux et la méconnaissance générale du domaine.

Carter (2006) conclut qu'un manque d'éducation peut être tenu responsable des mauvaises représentations que possèdent les jeunes. Ce dernier recommande alors de contextualiser l'enseignement en montrant où l'informatique est présente (et utile) dans le monde réel (pour les effets spéciaux dans les films, pour améliorer la qualité de vie des personnes infirmes, etc.).

Yardi et Bruckman (2007) suggèrent un curriculum « *to prepare and motivate teenagers for careers in today's expanding, Internet-based, global economy* ». Ils décrivent l'informatique comme un domaine innovant, créatif et stimulant avec des applications authentiques et réelles et pensent qu'il existe une possibilité d'augmenter l'intérêt des jeunes envers l'informatique en reliant leurs représentations aux opportunités offertes par le domaine.

Dans la même lignée, Grover (2014) présente les résultats d'une intervention au sein d'un curriculum ayant pour but de montrer l'informatique sous un jour nouveau : dans des contextes réels et en tant que discipline créative, apportant des solutions aux problèmes rencontrés dans la vie quotidienne. En bref, l'informatique doit être vue comme quelque chose de bien plus riche que ce qu'une vision centrée sur l'ordinateur le laisse penser.

Enseigner l'informatique pour faire changer les représentations semble donc être une solution possible au problème de recrutement dans ce domaine. Il faut toutefois rester attentif à ne pas proposer une vision « *restrictive* » de l'informatique qui pourrait produire l'effet inverse de celui attendu. Il s'agit de montrer, à travers le contenu d'apprentissage proposé et sa contextualisation, toute la diversité du domaine.

Il semble que la période à laquelle s'organise cet enseignement ait également une importance. En effet, Hewner et Guzdial (2008) montrent qu'une éducation à l'informatique organisée postérieurement à l'enseignement obligatoire ne présente pas un impact important sur l'attitude des jeunes envers ce domaine. D'où l'importance d'une éducation organisée au plus tôt dans le cursus des jeunes.

Actuellement, en Belgique francophone, il n'existe aucun cours d'informatique faisant partie du programme obligatoire, quel que soit son contenu (matériel, algorithmique, programmation, etc.). Un seul cours existe et prend la forme d'une activité complémentaire optionnelle.

Dans l'enseignement de la FWB<sup>1</sup>, ce cours, intitulé Initiation à l'informatique est clairement orienté « utilisation de l'ordinateur ». Les élèves réalisent des activités « pensées uniquement pour que l'élève puisse utiliser de manière correcte les logiciels les plus courants ». Du côté de l'enseignement catholique, le même cours d'Initiation à l'informatique<sup>2</sup> est clairement mis en relation avec le cours d'Éducation par la technologie (EPT) organisé dans le tronc commun. Bien qu'il soit précisé qu'il ne s'agit pas d'un cours de bureautique, les modules proposés tournent autour de l'utilisation des logiciels courants (savoir utiliser le traitement de texte, internet, le système d'exploitation...).

Si la Belgique francophone vit à ce jour la réforme de son tronc commun (primaire et secondaire inférieur), rien n'est moins sûr quant à l'intégration de l'informatique dans ce tronc. Le numérique est cependant évoqué. Dans un rapport d'avril 2017 (Groupe de travail du Pacte d'excellence, 2017), il est question d'« *un réel équilibre et une interaction féconde [...] à trouver entre l'éducation par et au numérique, les deux se complétant. [...] Il est important d'aller au-delà de la seule littérature numérique destinée aux élèves en tant qu'usagers et de les initier (à partir de la fin du primaire à tout le moins) aux sciences informatiques ou à la pensée informatique, notamment algorithmique [...].* ». Ainsi, un consensus se dégage sur le fait que « *l'éducation par le numérique se réaliserait principalement par la pratique active au sein des disciplines, tandis que l'éducation au numérique prendrait plutôt place au sein des périodes dédiées au développement des compétences manuelles, techniques et technologiques.* » Il ressort enfin que « *la place de l'éducation au numérique (doit être) très précisément identifiée (à la fois en termes de contenus, mais aussi en termes d'importance horaire) [...].* ». Au jour d'écrire cet article, cette identification est toujours en discussion. Dans tous les cas, les sciences informatiques ne seront qu'une thématique parmi d'autres à développer au sein de ce cours.

1 <<http://www.enseignement.be/index.php?page=27182&navi=3683>>

2 <<http://admin.segec.be/documents/4861.pdf>>

### 3 Questionnement et méthodologie

Ce projet se concentre sur le premier degré de l'enseignement secondaire et ce, pour bénéficier du créneau horaire offert par le cours d'EPT. L'échantillon constitué par les élèves, âgés de 12 à 14 ans, issus de cet enseignement va permettre de répondre à la question suivante : **corriger la vision de l'informatique qu'ont les jeunes peut-il aider à contrer le manque de ressources humaines dans le domaine informatique ?** Pour apporter des éléments de réponse à cette question, trois étapes sont nécessaires dont seule la dernière sera discutée dans la section suivante.

Dans un premier temps, il convient de définir quelle « bonne vision » de l'informatique transmettre aux enfants. Les métiers liés à l'informatique sont des métiers très diversifiés tant dans les processus, que dans le matériel utilisé et que dans les domaines d'application. Il s'agit de faire état de cette richesse.

Ensuite, des activités à destination des enfants ont été développées. Une réflexion a été faite quant à la forme que devaient prendre ces activités afin de les intégrer au mieux dans les classes et en assurer l'acceptation par les enseignants. En effet, ceux-ci sont, pour la majorité, non formés (Henry & Smal, 2018 ; Henry & Joris, 2013). Un travail étroit a donc été réalisé à la fois avec des pédagogues et les enseignants eux-mêmes. Étant donné le contexte des cours dans lesquels les activités pouvaient s'inscrire, le choix s'est porté sur des activités de courte durée modulables. Celles-ci mettent en œuvre des systèmes tangibles pour plusieurs raisons : augmenter la motivation des étudiants et illustrer la diversité du matériel en n'utilisant pas uniquement des ordinateurs.

Le public cible est constitué de 376 élèves, âgés de 12 à 14 ans en moyenne. Ces élèves sont issus de six établissements scolaire namurois. 6% d'entre eux suivent un enseignement différencié. Chaque activité a été testée auprès du public-cible, et modifiée, le cas échéant, selon une démarche itérative. Les fiches d'activité ont ensuite été partagées<sup>3</sup>.

Enfin, un sondage a été mis en place. Celui-ci, long d'une dizaine de minutes, débute par des questions ouvertes à propos de l'informatique, des métiers de l'informatique (ainsi que de leurs points positifs et négatifs), de ce qu'est un ordinateur et, enfin, de ce qu'il peut ou ne peut pas faire. Ensuite, vient une série de « vrai ou faux » concernant les « clichés » existants à propos des métiers informatiques (« c'est toujours la même chose », « c'est pour les hommes » ...). Ces derniers sont largement inspirés d'un travail réalisé par l'asbl Interface3 sur le genre en informatique (<http://www.interface3namur.be/>). Pour finir, il est demandé à l'élève s'il serait intéressé de travailler dans le domaine de l'informatique et pourquoi. Le sondage a été soumis aux élèves directement avant et après la séquence de cours dans le but de mesurer chez eux un éventuel changement de perception. Dans le cadre de cet article, les résultats du sondage sont analysés de manière quantitative grâce au logiciel IRaMuTeQ. Nous sommes conscients qu'une analyse qualitative apporterait un complément de réponse non négligeable. Celle-ci est programmée pour la suite de cette recherche.

### 4 Résultats et discussion

Cette section discute les résultats des sondages passés auprès des élèves. Il est important de noter que tous les élèves n'ont pas tous eu l'occasion de vivre la même séquence d'activités, le choix de celle-ci étant fonction du temps mis à disposition par les différentes écoles participant à la recherche. Seules les réponses des élèves ayant répondu à deux sondages, c'est-à-dire un avant la séquence de cours et un après, ont été utilisées ici. À l'heure d'écrire cet article, cela concerne 134 élèves. Ceux-ci ont eu entre quatre et huit périodes de cours consacrées à la mise en place de nos activités. Nous sommes conscients des biais qui peuvent exister, notamment dus à la diversité des groupes, aux profils variés de chaque individu les constituant, aux contextes scolaires multiples, aux différences pouvant exister entre deux activités (fonction de l'animateur, de l'humeur des enfants, de leur participation active ou non, etc.) ou encore au caractère très subjectif (et difficilement mesurable) de la question de recherche. Toutefois, les résultats présentés dans cet article servent surtout à évaluer l'intérêt d'une recherche plus rigoureuse dans ce domaine.

En ce qui concerne les réponses obtenues pour les questions « Pour toi, l'informatique c'est ... » et « À quoi penses-tu quand tu entends "métiers informatiques" ? », une analyse de fréquence de mots a été réalisée dans le but d'avoir une idée de la vision qu'ont les jeunes de l'informatique (voir Figure 1). À la première question, avant les activités, 66 élèves (49%) citent le mot « ordinateur » au moins une fois. Après les activités, ce chiffre descend à 53 (40%). À la seconde question, avant, 70 enfants (52%) citent au moins une fois le mot « ordinateur » alors

que, après, il n'y a plus que 47 réponses (35%) qui contiennent ce mot<sup>4</sup>. Ces résultats, plutôt encourageants, montrent que les élèves pensent moins spontanément à un ordinateur quand on leur demande ce qu'est l'informatique (9% de moins) ou à quoi leur fait penser « métier informatique » (17% de moins) après les activités. À noter ici qu'une analyse qualitative des réponses permettrait de mieux se rendre compte du changement de représentation chez les élèves. Ce travail reste à faire.

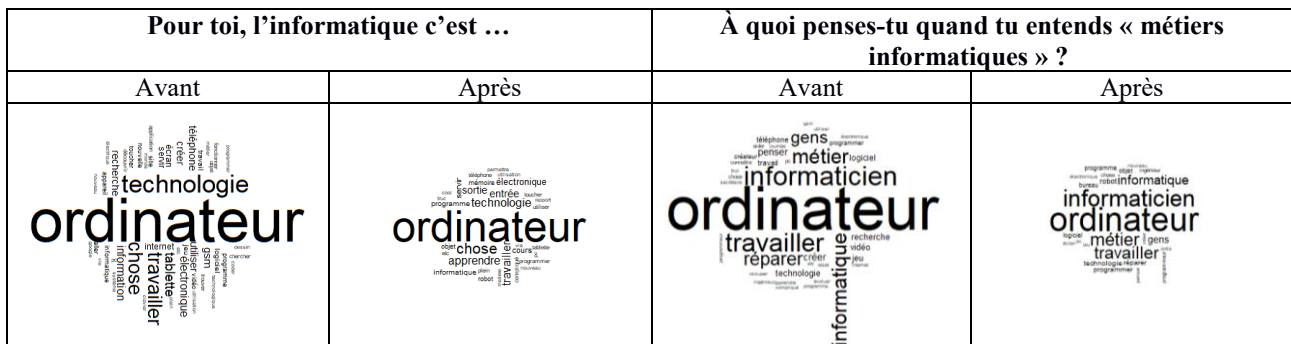


Figure 1 – Nuages de mot pour les réponses aux questions « Pour toi, l'informatique c'est ... » et « À quoi penses-tu quand tu entends "métiers informatiques" ? » avant et après une séquence de cours.

D'après les réponses à la question sur ce qu'est un ordinateur, les élèves donnent une meilleure définition de l'ordinateur après les activités. En effet, les définitions fournies avant les activités sont un peu hasardeuses. Ils parlent souvent du côté matériel, c'est-à-dire d'une machine et/ou d'un écran, voire parfois d'un clavier. Certains parlent du côté fonctionnel de l'ordinateur en parlant d'un outil qui peut faire des recherches. Pendant les activités, l'ordinateur a été défini comme une machine composée d'un processeur et d'une mémoire et possédant des périphériques d'entrée et de sortie. En observant le nuage de mots obtenu à partir des réponses données après les activités, il apparaît clairement que les enfants ont retenu la leçon (voir Figure 2).

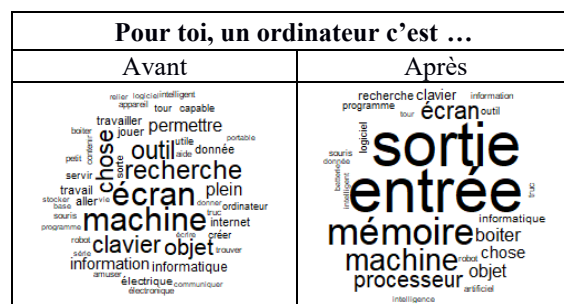


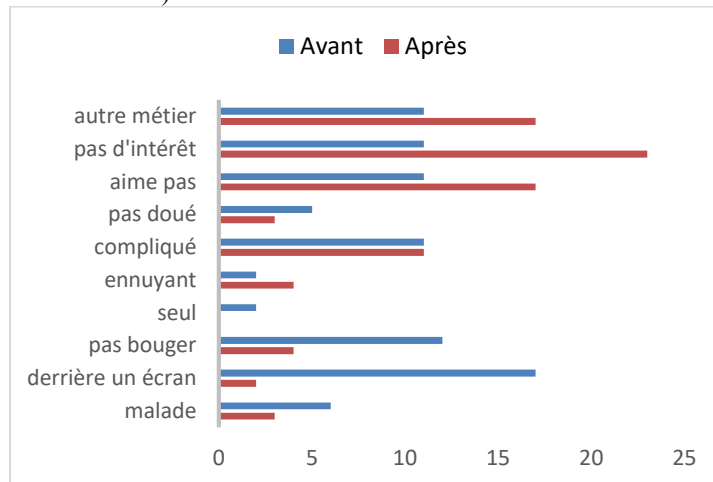
Figure 2 – Nuages de mot pour les réponses à la question « Pour toi, un ordinateur c'est ... » avant et après une séquence de cours.

Pour ce qui est de l'intérêt des jeunes pour les métiers informatiques, les résultats sont moins encourageants. 74 élèves disent ne pas être intéressés avant les activités, contre 96 après (soit 16% de plus). Parmi les 74 élèves ayant répondu négativement avant, cinq ont changé d'avis positivement et un n'est plus aussi catégorique sur son refus, il hésite. Parmi ceux ayant dit oui avant, 21 changeant d'avis en répondant non et un hésite. Parmi ceux qui hésitaient, sept répondent non et un répond oui, tandis que les quatre autres continuent d'hésiter.

Ces résultats, à priori négatifs, sont à nuancer et méritent d'être approfondis de manière à comprendre ce qui a fait changer d'avis les élèves. Ainsi, on se rend compte que certaines justifications reviennent très régulièrement, notamment l'envie de faire un autre métier, le fait que l'informatique n'est pas un domaine qui les intéresse, le fait que ça soit compliqué ou encore qu'il faut être derrière un écran toute la journée. Ces différentes justifications ont été classifiées (voir Figure 3).

Parmi ces justifications (qui sont souvent des « clichés »), certaines sont considérées comme de « mauvaises raisons » dans le sens où elles ne reflètent pas la réalité : être seul, par exemple, est un cliché et n'est pas une « bonne raison » car très peu d'informaticiens sont réellement seuls toute la journée et, s'ils le sont, c'est par choix. De même, les excuses telles que travailler dans l'informatique consiste à rester derrière un écran toute la journée et que c'est un métier où on ne bouge pas beaucoup ne sont pas toujours valables. Les métiers informatiques sont très diversifiés et certains ne nécessitent pas de travailler avec un ordinateur tout le temps et demandent des

déplacements réguliers chez les clients. Le dernier argument, qui n'en est pas vraiment un, est le fait que ça peut nous rendre malade (problèmes de vue, maux de tête...). Il est intéressant de remarquer qu'après les activités, ces « mauvaises raisons » apparaissent moins souvent dans la justification des élèves et que des meilleures raisons sont fournies, comme le fait qu'ils préfèrent un autre métier ou que c'est un domaine qui les intéresse moins, voire qu'ils n'aiment pas (à tort ou à raison).



**Figure 3** – Tri des justifications données par les élèves n'étant pas intéressés de travailler dans l'informatique

À priori, ces résultats montrent que les élèves ont une meilleure vision de l'informatique après les activités. Mais, ceux-ci sont moins intéressés par un métier informatique. Donner une meilleure vision de l'informatique aux élèves ne leur donne pas plus envie de faire ce métier. Cependant, les élèves qui ne désirent pas faire de l'informatique leur métier donnent de meilleures raisons après les activités : certains se sont simplement rendus compte que ce n'est pas un métier qui leur correspond. Il serait dès lors intéressant de vérifier l'hypothèse suivante en approfondissant les recherches : les élèves ayant changé d'avis négativement sont ceux qui auraient perdu un an en essayant des études d'informatique alors que le domaine ne leur plaît pas. Inversement, les enfants qui sont désormais désireux de faire un métier informatique, le sont « en tout état de cause ». Ceux-ci se tourneront vers des études d'informatique avec plus de motivation et auront plus de chances de les réussir. Au final, il y aura peut-être proportionnellement au nombre d'inscrits un meilleur taux de réussite ce qui, malgré une plus faible quantité d'étudiants au départ, impliquera plus d'informaticiens à la fin et donc plus de ressources humaines dans le domaine de l'informatique.

## 5 Conclusion

Dans un monde de plus en plus numérique, le manque de ressources humaines dans les métiers informatiques est flagrant. Dans l'hypothèse où la vision erronée qu'ont les jeunes de ce qu'est l'informatique et de ce que cela implique en terme de métiers serait une cause possible, la question de recherche est la suivante : donner une meilleure vision de l'informatique aux jeunes permet-il de contrer le manque de ressources humaines dans le domaine de l'informatique ?

Des activités modulables et de courte durée ont été développées dans le but de mettre en évidence la diversité du domaine de l'informatique, que ce soit au niveau de ses processus (réflexion, programmation, test, etc.), de son matériel (ordinateur, robot, tablette, smartphone, etc.) ou de ses (sous-)domaines d'application (intelligence artificielle, sécurité, réseaux, etc.). Ces activités ont été testées dans des écoles, auprès d'élèves âgés de 12 à 14 ans et un sondage a été passé avant et après chaque séquence de cours. Les résultats laissent penser que les élèves, bien qu'ayant des profils très variés, ont une meilleure vision de l'informatique après ces activités. Toutefois, ces élèves font également état d'une baisse d'intérêt pour les métiers informatiques. Donner une vision correcte de l'informatique aux élèves ne les motiverait donc pas plus à faire ce métier. Cette réponse serait à nuancer par la vérification de l'hypothèse suivante : les élèves ayant décidé après les activités de ne plus s'orienter vers l'informatique auraient perdu un an en essayant à tort les études associées. Ces élèves se seraient orientés par erreur vers l'informatique, n'ayant pas une vision correcte du domaine. Dès lors, éviter à ces jeunes de se tromper de voie impliquerait un meilleur taux de réussite, notamment dans la première année d'étude. Donc malgré une baisse du nombre d'inscrits, il y aurait, finalement, plus de ressources humaines dans le domaine informatique.

## Références

- Albessart, C., Calay, V., Guyot, J., Marfouk, A. & Verschueren, F. (2017). *La digitalisation de l'économie wallonne : une lecture prospective et stratégique*.
- Carter, L. (2006). Why students with an apparent aptitude for computer science don't choose to major in computer science. *ACM SIGCSE Bulletin*, 38(1), 27–31.
- Cassel, A., L. B. and McGettrick, Guzdial, M. & Roberts, E. (2007). The current crisis in computing : what are the real issues ? *ACM SIGCSE Bulletin*, 39(1), 329–330.
- CPWS. (2014). *Attractivité des études et métiers scientifiques et techniques*. Consulté le 27-04-2018, sur [http://www.cesw.be/uploads/Actualites/CPS\\_Rapport\\_janvier2014.pdf](http://www.cesw.be/uploads/Actualites/CPS_Rapport_janvier2014.pdf)
- Greening, T. (1998). Computer science : through the eyes of potential students. In *Proceedings of the 3rd acse* (pp. 145–154).
- Grover, S., Pea, R. & Cooper, S. (2014). Remedying misperceptions of computer science among middle school students. In *Proceedings of the 45th acm technical symposium on computer science education* (pp. 343–348).
- Hewner, M., & Guzdial, M. (2008). Attitudes about computing in postsecondary graduates. In *Proceedings of the fourth icer* (pp. 71–78).
- Joris, N. & Henry, J. (2013). L'enseignement de l'informatique en Belgique francophone: état des lieux. Drot-Delange, B.; Baron, G-L. & Bruillard, E. *Sciences et technologies de l'information et de la communication (STIC) en milieu éducatif*, Clermont-Ferrand, France.
- Yardi, S., & Bruckman, A. (2007). What is computing ? : bridging the gap between teenagers' perceptions and graduate students' experiences. In *Proceedings of the third icer* (pp. 39–50).
- Henry, J., & Smal, A. (2018). «Et si demain je devais enseigner l'informatique?» Le cas des enseignants de Belgique francophone. In *Didapro 7–DidaSTIC. De 0 à 1 ou l'heure de l'informatique à l'école*.