

L'algorithme : une notion info-documentaire à didactiser ?

Par Julien Rousseau, professeur documentaliste, le 29 novembre 2015

Dans un autre article intitulé « Dominique Cardon dévoile les rêves des algorithmes » nous avons présenté sous la forme d'un compte rendu de lecture le dernier ouvrage de Dominique Cardon paru en octobre 2015. Cette lecture a suscité chez nous quelques réflexions d'ordre professionnel que nous nous proposons de livrer ici. Celles-ci nous ont tout d'abord conduit à nous intéresser à la place accordée à la notion d' « algorithme » dans les programmes scolaires du secondaire. Nous avons ensuite essayé d'identifier la plus-value que l'information-documentation apporterait à cette notion, les enjeux informationnels qui lui sont rattachés et enfin le cadre de séances pédagogiques dans lesquelles elle pourrait être abordée. Enfin, nous pointons le travail de didactisation qu'il faudrait effectuer dans le cas où l'algorithme deviendrait une notion info-documentaire.

Introduction

Au cours d'un autre article¹, nous avons présenté sous la forme d'une synthèse le contenu du dernier ouvrage de Dominique Cardon, sociologue spécialiste du numérique et d'Internet, publié en octobre 2015 et consacré aux algorithmes². Cette lecture a amené le professeur documentaliste que nous sommes à s'interroger quant à la pertinence de considérer l'algorithme comme une notion info-documentaire et donc, par extension, de la didactiser. Le premier chapitre du livre intitulé « Quatre familles de calcul numérique », sur lequel s'appuient en grande partie les considérations qui vont suivre, offre beaucoup de matière abondant en ce sens. C'est pourquoi nous souhaitons ouvrir le débat sur l'accueil de l'algorithme dans la famille des notions info-documentaires.

1. De l'algorithme dans les programmes

Considérer l'algorithme comme une notion info-documentaire peut sembler, de prime abord, un peu étrange. Cette notion relève en effet plutôt du domaine des mathématiques ou de celui de l'informatique. L'algorithmique a d'ailleurs fait son apparition au lycée suite à la réforme des programmes de mathématiques en 2009. Elle est également mentionnée à plusieurs reprises pour les disciplines de mathématiques et de technologie dans le *Projet de programmes pour les cycles 2, 3 et 4* publié par le Conseil supérieur des programmes (CSP) en septembre 2015³. Mais rien n'empêche qu'une même notion soit partagée par différentes disciplines, chacune d'elles apportant dans ce cas son éclairage particulier. C'est par exemple le cas pour les notions d'auteur et de mot-clé qui renvoient chacune à des concepts différents selon que l'on se situe dans le champ du français ou de l'information-documentation.

¹ ROUSSEAU, Julien. Dominique Cardon dévoile les rêves des algorithmes. In : *Les Trois Couronnes* [en ligne]. Novembre 2015. Disponible sur : <http://lestroiscouronnes.esmeree.fr/actu/recension-dominique-cardon-devoile-les-reves-des-algorithmes#fnref:1>

² CARDON, Dominique. *À quoi rêvent les algorithmes. Nos vies à l'heure des big data*. Paris : éditions du Seuil et de la République des Idées, octobre 2015. 105 p.

³ Disponible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.education.gouv.fr/cid93042/projet-de-programmes-pour-les-cycles-2-3-et-4.html>

Pour prendre la mesure de la place accordée à l'algorithme dans les programmes du collège, nous avons procédé à une simple et rapide recherche par occurrences dans le document du CSP. Comme nous l'avons mentionné ci-dessus, l'algorithme est abordé dans deux disciplines au cycle 3 (en classe de 6^{ème}) ainsi qu'au cycle 4 : celle de sciences et technologie et celle de mathématiques.

- Concernant les sciences et technologie au cycle 3, la notion d'*algorithme* apparaît dans la sous-thématique « Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information », elle-même intégrée à la thématique plus large « Matériaux et objets techniques » au cours de laquelle sera proposée à l'élève de découvrir les algorithmes à travers des logiciels. Au cycle 4, la notion d'*algorithme* est présente dans plusieurs thématiques dont notamment celle intitulée « Informatique et programmation ». L'approche de la notion à travers cette discipline relève clairement de l'informatique.

- La discipline de mathématiques, quant à elle, propose à l'élève, au cours du cycle 3, d'envisager l'algorithme comme une technique opératoire de calcul. Au cours du cycle 4 en revanche, il s'agira plutôt d'étudier la notion de façon à pouvoir écrire, mettre au point et exécuter un programme simple.

La place accordée à cette notion dans les programmes de mathématiques et de technologie est tout à fait légitime puisque les algorithmes sont en grande partie mathématiques (dédiés à la résolution de problèmes) et liés à la programmation informatique. Il n'en demeure pas moins que le regard issu des SIC porté par Dominique Cardon tout au long du premier chapitre de son ouvrage apporte un éclairage différent mais néanmoins complémentaire sur la notion d'*algorithme*. Envisagé sous l'angle de l'information-documentation et ramené au fonctionnement du web, il ne s'agit pas seulement d'élaborer une formule mathématique pour résoudre un problème ni d'étudier la composition du calcul ou son application concrète à travers un logiciel informatique mais bien de comprendre ce qui est mesuré et les effets de cette mesure sur l'information.

2. Le regard info-documentaire sur l'algorithme

Nous allons ici synthétiser les apports du travail de Dominique Cardon qui permettraient d'envisager la notion d'*algorithme* sous un angle info-documentaire. Le sociologue s'intéresse à certains algorithmes en particulier, les « supercalculateurs du web », et ce sont ceux-là même qu'il semble intéressant d'intégrer au champ info-documentaire.

Comme expliqué par l'auteur, il existe quatre familles d'algorithme dont les paramètres de mesure ont des conséquences directes sur le classement de l'information du web. Il apparaît donc pertinent de réfléchir avec les élèves autour de cette question.

- La première technique de calcul se place « **à côté du web** » et ordonne la **popularité** des sites en fonction du nombre de clics des internautes.
- La deuxième technique de calcul se situe « **au-dessus du web** » et cherche à hiérarchiser l'**autorité** des sites à travers les liens hypertextes qu'ils s'échangent.
- La troisième technique de calcul se positionne « **à l'intérieur du web** » et cherche à mesurer la **réputation numérique** des internautes et des produits à partir des *Like*, du nombre d'amis ou d'abonnés et de rebonds sur les réseaux sociaux.

- La quatrième et dernière famille est celle des techniques de calcul qui se placent « **sous le web** » de façon à enregistrer le plus discrètement possible **les traces** de navigation des internautes pour leur prédire leur comportement à partir de celui des autres.

Le tableau ci-dessous, élaboré par Dominique Cardon, offre une vision synthétique de ces quatre familles⁴.

	À côté du web	Au-dessus du web	Dans le web	Au-dessous du web
Exemples	Médiamétrie, Google Analytics, affichage publicitaire	PageRank de Google, Digg, Wikipédia	Nombre d'amis Facebook, Retweet de Twitter, Notes et avis	Recommandation Amazon, Publicité comportementale
Données	Vues	Liens	<i>Likes</i>	Traces
Population	Échantillon représentatif	Vote censitaire, communautés	Réseau social, affinitaire, déclaratif	Comportements individuels implicites
Forme de calcul	Vote	Classements méritocratiques	<i>Benchmark</i>	<i>Machine learning</i>
Principe	<i>Popularité</i>	<i>Autorité</i>	<i>Réputation</i>	<i>Prédiction</i>

Tableau n°1 : Les quatre familles de calcul numérique.

La notion d'*algorithme* pourrait ainsi être abordée au cours de séances portant sur le fonctionnement des moteurs de recherche, et notamment au moment de s'interroger sur le classement des liens proposés sur la page de résultats par exemple.

La notion d'*algorithme* aurait également toute sa place lors de séances traitant de l'évaluation de l'information. Certains calculateurs mettent en avant la popularité des sites, d'autres l'autorité des sites, d'autres encore la réputation des auteurs. Ce serait alors l'occasion pour les élèves de réfléchir à ces notions et de les mettre en relation avec celles avancées par Alexandre Serres dans le cadre de l'évaluation de l'information, à savoir la *crédibilité*, l'*autorité*, la *qualité* et la *pertinence*⁵.

Enfin, la notion d'*algorithme* trouverait sans doute toute sa place dans le cadre de séances sur l'identité numérique. Les notions de *trace*, de *publicité ciblée* (ou personnalisée), de *recommandation* ou encore de *prédiction* deviennent parfaitement intelligibles lorsqu'elles sont mises en perspective à travers un fonctionnement algorithmique.

Nous ne prétendons nullement à l'exhaustivité dans la courte liste des notions reliées à celle d'*algorithme* que nous venons de présenter. Nous livrons simplement nos premières intuitions afin, encore une fois, d'amorcer la réflexion et d'ouvrir le débat.

⁴ CARDON, Dominique. *À quoi rêvent les algorithmes. Nos vies à l'heure des big data. Op. cit.*, p. 18.

⁵ SERRES, Alexandre. *Dans le labyrinthe. Evaluer l'information sur internet*. Caen : C&F, 2012. 222 p.

3. Une notion au cœur de multiples enjeux

Dominique Cardon a largement mis en évidence les enjeux économiques (monétisation des données et orientation de nos choix de consommation), éthiques (menace sur la vie privée) et politique (mesure statistique servant à orienter les choix gouvernementaux) dont relèvent les algorithmes. Et tout comme les notions de *moteur de recherche*, *évaluation de l'information* ou *identité numérique*, celle d'*algorithme* se situe au cœur d'enjeux informationnels. En effet, choisir de mettre en avant des mesures de popularité, d'autorité ou de réputation pour classer l'information a une influence directe sur l'accès à celle-ci et sur les compétences nécessaires pour l'évaluer. La notion d'*algorithme*, sous-jacente à celles de *moteur de recherche*, *d'évaluation de l'information* et *d'identité numérique*, est logiquement rattachée aux mêmes enjeux que celles-ci.

Il serait également intéressant de s'emparer de certaines des critiques émises par Dominique Cardon à propos du fonctionnement des algorithmes pour amener les élèves à développer leur esprit critique et prendre du recul sur le fonctionnement de la visibilité de l'information sur le web. Ainsi, le fait que les calculateurs soient manipulables (par des robots cliqueurs ou des faux avis) et qu'ils puissent produire des résultats biaisés vient remettre en cause l'absolue objectivité et le pouvoir de vérité souvent attribués par les élèves aux moteurs de recherche notamment. L'obligation de loyauté dont devrait faire preuve les grandes plateformes du web vis-à-vis de leurs utilisateurs est également un bon moyen de remettre en cause la légitimité de la visibilité de certains sites ou de certaines informations. Cette obligation empêcherait par exemple *Google* de privilégier ses propres services dans le classement des résultats proposés pour une requête si ces derniers ont moins d'autorité que d'autres. Ce n'est absolument pas le cas aujourd'hui, ce qui fait dire à Dominique Cardon que *Google* et d'autres plateformes du web comme *Facebook* sont déloyales vis-à-vis des internautes car elles affichent un code de conduite (pour *Google*, une visibilité liée à l'autorité) qu'elles ne respectent pas.

Enfin, rappelons que la culture de l'information, si chère à certains professeurs documentalistes, consiste, selon le concept des « 3 R » repris en 2005 par Alexandre Serres, maître de conférences en SIC à l'URFIST⁶ de Rennes, à amener les élèves à *Réaliser*, *Réfléchir* et *Résister* afin de faire d'eux des citoyens autonomes et responsables, affranchis des outils numériques, et capables de se débrouiller dans une « société de l'information ». Un travail autour de la notion d'algorithme semble par conséquent parfaitement s'inscrire dans ce cadre.

4. La question de la didactisation de la notion *algorithme*

L'ouvrage de Dominique Cardon est une vraie mine d'or pour le didacticien de l'information-documentation puisqu'il propose une définition de la notion (un algorithme est « une série d'instruction permettant d'obtenir un résultat »⁷), une typologie des algorithmes en quatre familles et des exemples. Il pointe également les différents enjeux économiques, éthiques et politiques liés aux algorithmes ainsi que les différentes critiques qui leur sont adressées. Le savoir savant sur la notion d'*algorithme* ainsi formalisé par Dominique Cardon rend possible le travail de didactisation externe qui consiste justement à élaborer les savoirs à enseigner à partir des savoirs savants. En partant de ce savoir, il faudra alors répondre à un

⁶ Unité Régionale de Formation à l'Information Scientifique et Technique.

⁷ CARDON, Dominique. *À quoi rêvent les algorithmes. Nos vies à l'heure des big data*. Op. cit., p. 7.

certain nombre de questions didactiques fondamentales. Ainsi, on devra d'abord se demander quoi retenir pour l'enseignement et sous quelle forme. De même, l'élaboration de niveaux de formulation s'avérera incontournable pour permettre de définir quel vocabulaire on souhaite faire acquérir aux élèves. Enfin, il conviendra d'établir une progression en fonction des élèves à qui est destiné ce savoir.

Mais une fois cela fait, seule la moitié du chemin serait parcourue puisqu'il resterait alors le second travail de didactisation à effectuer, celui de la didactisation interne, qui consiste à transposer les savoirs à enseigner en savoirs enseignés. Il s'agirait ici principalement de créer des séances pédagogiques qui permettraient aux élèves de s'appropriier les différentes facettes de la notion.

Conclusion

Dominique Cardon a développé un regard fortement orienté par les SIC sur l'algorithme, amenant pour le coup une approche nouvelle et éloignée de celles plus traditionnelles issues des mathématiques ou de l'informatique. Sa réflexion interroge quant à la pertinence de considérer cette notion comme une notion info-documentaire. Abonder dans ce sens permettrait tout d'abord de créer ou de renforcer un lien entre l'information-documentation et les disciplines de technologie et de mathématiques. Ce lien doit être vu avant tout comme un pont permettant aux élèves d'effectuer des allers-retours entre les disciplines, de décroquer et de donner du sens à leurs apprentissages.

Au-delà de cette première considération, favoriser la compréhension du fonctionnement de l'algorithme chez les élèves leur apporterait, sinon un éclairage nouveau, une autre approche sur le fonctionnement de la visibilité sur le web, le classement de l'information, les différents critères d'évaluation de l'information et les enjeux liés aux *big data*.

À l'heure d'Internet, du web 2.0, de la « société de l'information » et maintenant de la « société des calculs », nous pensons que l'algorithme a toute sa place en tant que notion dans la discipline en construction qu'est l'information-documentation. Son enseignement permettrait d'étoffer un peu plus la culture informationnelle des élèves.