



Comment Nicholas Ayache a écrit « Le patient numérique personnalisé »

Juliette Calvi

Ce mois d'août, j'ai eu la chance de vivre une expérience¹ fabuleuse... mais parlons bref, parlons bien. Nicholas Ayache, Directeur de Recherche Inria au centre de Sophia Antipolis – Méditerranée, a écrit un article paru sur BINAIRE², le blog du Monde qui parle de science informatique.

« Il nous y parle de son cours au collège de France, « *Le patient numérique personnalisé : images, médecine, informatique* ». Un mariage de l'informatique et de la médecine, l'image omniprésente. Il nous fait pénétrer dans des recherches parmi les plus avancées en imagerie médicale computationnelle. Il nous fait découvrir un aspect essentiel de la médecine de demain. »³

Nous avons pu échanger à propos de son article, pour comprendre le pourquoi du comment.

Les mots pour le dire

Tout d'abord, il est vrai qu'on peut, en lisant l'article, avoir des difficultés au niveau des références scientifiques qui nécessitent un apprentissage préalable, comme par exemple certaines notions ou mots scientifiques durs à comprendre. C'est donc à

1. Étudiante en InfoCom, Bac+0 comme on dit, il était temps pour moi d'avoir un travail d'été. Au sein du centre Inria Sophia Antipolis – Méditerranée, j'ai eu la possibilité de travailler sur la création d'un site destiné à la médiation scientifique : <http://pixees.fr>, dont la SIF est partenaire.

2. <http://binaire.blog.lemonde.fr>

3. <http://binaire.blog.lemonde.fr/2014/04/07/le-patient-numerique-personnalise>

un public avisé que cet article se destinait, mais tout autant à des curieux de science venus ici en quête de savoir ou bien même pour comprendre une petite partie (mais importante) du monde de demain. Son lecteur est typiquement du domaine médical. En revanche, il fait bien attention de ne pas introduire des termes des sciences informatiques qui ne seraient pas connus du grand public.

« Face à toutes ces images et à leur complexité, le médecin ne peut généralement extraire visuellement que des informations lacunaires et qualitatives. Les images volumiques ne sont souvent visualisées que sous la forme de coupes 2-D. Il est alors quasiment impossible de quantifier précisément le volume d'une tumeur, de détecter une anomalie isolée dans un organe entier et suivre son évolution subtile entre deux examens, ou de quantifier dans une série temporelle d'images le mouvement d'un organe dynamique comme le cœur. Il est encore plus difficile de planifier une intervention délicate sans l'aide de l'ordinateur. »

Nicholas Ayache a donc choisi à quel public il s'adresse et quel champ de vocabulaire lui est permis.

Un message sociétal précis

Ce domaine de la médecine numérique est en fait peu connu aujourd'hui et peut-être même un peu rejeté : il fait peur, est un peu futuriste et très ambitieux. Il y a donc un but pédagogique, expliquer ce qui est possible aujourd'hui en médecine grâce aux collaborations avec les sciences informatiques et mathématiques appliquées qui y sont liées. Il faut que chacune et chacun comprenne que ce n'est pas de la magie. Il faut aussi, en tant que patient, comprendre ce qui se passe entre notre corps et ces machines, pour être partie prenante de démarche de diagnostic et de thérapie, et pas se sentir reléguer au rang d'objet.

« L'informatique et les sciences numériques jouent [...] un rôle crucial pour exploiter de façon rigoureuse et optimale cette surabondance d'information. Elles sont essentielles pour l'analyse des images reconstruites dont le but est d'extraire de façon objective l'information cliniquement pertinente et de la présenter dans un cadre unifié et intuitif au médecin. Elles offrent également la possibilité de construire un modèle numérique du patient pour la simulation : simulation de l'évolution d'une pathologie ou de l'effet d'une thérapie par exemple, ou simulation de gestes médicaux ou chirurgicaux pour l'entraînement du praticien (réalité virtuelle). Enfin, en combinant des images pré-opératoires avec des images interventionnelles (prises pendant l'intervention), elles offrent de nouvelles capacités de visualisation qui rendent le patient virtuellement transparent (réalité augmentée) pour le guidage de gestes complexes. »

Nicholas Ayache explique le « comment ça marche » à un niveau que nous pouvons comprendre.

Un vrai travail de [re]publication scientifique au-delà de ses pairs

Cette recherche sur le patient numérique personnalisé s'inscrit dans le cycle d'enseignement de l'informatique et des sciences du numérique au Collège de France. Ce qui est merveilleux, c'est que même avec un nom un peu étrange, ce cycle est ouvert à tout public. En effet, on peut trouver évidemment des spécialistes et chercheurs de ce domaine qui, eux, ont une connaissance extrême du sujet, ainsi que de simples curieux des sciences qui ne disposent pas forcément de grandes notions sur le sujet ou le domaine des sciences.

C'est pourquoi Nicholas Ayache s'est livré à un projet de longue haleine qui était de réaliser un cours à deux niveaux : d'abord très général pour ceux ne détenant que les bases du sujet entre leurs mains. Le but de cette vulgarisation était de faire comprendre les enjeux et solutions que les chercheurs proposent. Concrètement, les cours commençaient avec une découverte ou un rappel des notions de base, et des explications sur les images médicales. Des exemples concrets étaient apportés pour finir avec des détails. Cela lui a permis de donner une vision simple, car éclairée de ses bases, du contenu scientifique à partager.

« Le patient numérique personnalisé n'est autre que cet ensemble de données numériques et d'algorithmes permettant de reproduire à diverses échelles la forme et la fonction dynamique des principaux tissus et organes d'un patient donné. C'est aussi le cadre unifié qui permet d'intégrer les informations provenant des images anatomiques et fonctionnelles du patient, ainsi que les informations qui décrivent l'histoire singulière du patient et de sa maladie. Rappelons ici que les modèles numériques et personnalisés du patient sont destinés à assister le médecin dans sa pratique médicale : assister le diagnostic en quantifiant l'information présente dans les images ; assister le pronostic en simulant l'évolution d'une pathologie ; assister la thérapie en planifiant, simulant et contrôlant une intervention. Voilà ce qui préfigure la médecine computationnelle de demain, une composante informatique de la médecine destinée à assister le médecin dans l'exercice de sa pratique médicale au service du patient. »

À partir de ces bases, on faisait au fil du cours un approfondissement, plus complexe lui. Voici la méthode qui a été employée pour satisfaire les auditeurs de différents niveaux.

Nicholas Ayache a donc réalisé un vrai travail de transfert de son travail de recherche, à travers ce cours.

L'article du blog BINAIRE reprend la même méthode. Pour procéder à cette vulgarisation des recherches, la méthode est, après avoir présenté les enjeux, de prendre quatre exemples concrets, dans un ordre précis basé sur le fait que l'on peut établir une certaine progression des modèles au cours du temps, et que ces modèles peuvent être divisés en deux catégories de nature différente : anatomique et physiologique.

Une vision moderne de la recherche

Différents partenaires sont nommés au fil du travail : académiques, cliniques et industriels. Ensemble. On est loin d'une vision de la recherche qui serait soit fondamentale, soit appliquée. Ici, voilà une recherche fondamentale et multidisciplinaire, qui fait avancer la connaissance en science informatique et en médecine et qui se transfère vers des applications utiles pour l'humain et la société. Le mot « startup » n'est pas un gros mot dans la bouche de ce Directeur de Recherche. Ainsi, inciter les jeunes à profiter de cette opportunité incroyable de se lancer dans ce domaine en effervescence et qui prend une importance non négligeable est un bénéfice secondaire de ce travail de médiation. Ce domaine va prendre donc de plus en plus d'importance et représente un vrai secteur d'emplois.

Nicholas Ayache voit donc la recherche sans compromis comme fondamentale, mais transférable vers d'autres domaines de recherche ou de développement de la société.

Quels conseils donner aux collègues qui doivent faire le même exercice ?

Oui quels conseils méthodologiques donner à un-e jeun-e collègue qui voudrait aussi écrire et publier un article destiné à la vulgarisation scientifique ? Ami-e-s écrivain-e-s, deux réponses simples sont offertes par Nicholas Ayache : bien réfléchir au lectorat, public visé, et surtout se relire, encore, encore et encore, comme Balzac aimait à le faire. Et ne pas hésiter à faire lire cet article par d'autres personnes afin d'obtenir un regard extérieur.

Ainsi, à travers cet article, Nicholas Ayache avait une volonté : celle de faire connaître ce domaine nouveau et innovant et montrer qu'il se situe à l'intersection entre l'informatique et la médecine, ce qui peut être intéressant pour les jeunes. Pari réussi, moi je dis.