

THERAPIXEL interprète les mammographies grâce à ses réseaux de neurones

Pierre Vandeginste dans [mensuel 536](#)
daté juin 2018 - 582 mots 

Les réseaux de neurones artificiels développés par ces chercheurs issus de l'Inria Sophia Antipolis lisent les mammographies aussi bien que les radiologues.

Dans dix-huit mois, la jeune pousse [Therapixel](#) devrait rendre accessible, via Internet, un logiciel qui interprétera les mammographies, et donc détectera les cancers du sein, avec une fiabilité comparable à celle des meilleurs radiologues.

C'est à l'Inria Sophia Antipolis que ses deux fondateurs se sont rencontrés en 2004, au sein de l'équipe Asclepios, focalisée sur les images biomédicales. « *Je finissais ma thèse, et Pierre commençait la sienne* », se souvient Olivier Clatz, aujourd'hui président de Therapixel, en parlant de Pierre Fillard, son directeur technique.

Leurs chemins se séparent, mais l'idée de créer une entreprise a germé. Elle se concrétisera en 2013. L'interprétation de mammographies n'est pas l'objectif initial. « *À l'époque, on n'imaginait pas que l'on pourrait complètement automatiser une tâche aussi complexe* », se souvient Olivier Clatz.

Les deux chercheurs, qui ont eu l'occasion d'étudier les réalités du bloc opératoire, s'attaquent à une application qui leur semble plus raisonnable : permettre au chirurgien, en pleine intervention, d'accéder à l'imagerie existante concernant le patient opéré, par simple commande gestuelle. « *Repérer une main en 10 millisecondes, interpréter un geste, cela nous semblait nettement plus faisable.* » Aujourd'hui, le chiffre d'affaires de Therapixel repose essentiellement sur la commercialisation de Fluid, son application de navigation gestuelle pour l'imagerie médicale.

Mais, en 2016, la jeune pousse s'intéresse à un concours lancé par des organisations américaines concernées par le cancer, le Digital Mammography Challenge, doté d'un million de dollars de prix. Les chercheurs en vision artificielle du monde entier sont invités à y participer en créant, par apprentissage automatique, un outil d'interprétation de mammographies. Plus de 1 200 équipes s'inscrivent et travaillent à partir d'un corpus de 640 000 mammographies fourni par les organisateurs.

Verdict en mai 2017 : l'équipe Therapixel remporte le premier prix. La jeune entreprise a ainsi démontré sa maîtrise des outils d'apprentissage profond appliqués aux images biomédicales. Dès lors, l'interprétation de mammographies s'impose comme objectif prioritaire pour la start-up. Début 2018, elle annonce déjà une amélioration de son réseau de neurones. « *Nous faisons 5 % de mieux, en sensibilité, que les performances estimées des radiologues dans l'étude DMIST, la référence la plus souvent citée.* » Plus précisément, 75 % de vrais positifs contre 70 %, avec dans les deux cas une spécificité de 92 % (vrais négatifs).

« *L'objectif, annonce Olivier Clatz, est désormais de faire aussi bien que les [meilleures performances de radiologues jamais publiées](#) [sensibilité 86,9 %, spécificité 88,9 %, NDLR]. Nous allons affiner notre réseau pendant les douze mois à venir. Ensuite, il nous faudra six à huit mois pour obtenir les autorisations auprès de l'Union européenne et, aux États-Unis, de la Food and Drug Administration, afin de lancer notre service en ligne.* »

De bons dossiers

La fiabilité du réseau de neurones dépend de la qualité de la matière première digérée. « *La recherche de bons dossiers de patientes est primordiale*, explique le président de Therapixel. *Nous négocions avec les centres de Nice, de Toulouse, avec l'Institut Curie à Paris et Gustave-Roussy à Villejuif.* » On évoque déjà de nouvelles pistes. « *Nous avons commencé à nous intéresser à la tomosynthèse, une technique d'imagerie fournissant des images du sein en 3D, qui pourrait bien remplacer la mammographie dans cinq ou dix ans. Ensuite, nous pourrions nous intéresser aux fractures. Et sans doute également au poumon.* » Therapixel est désormais bicéphale, puisque sa recherche est installée dans la pépinière Paris Santé Cochin, tandis que l'ingénierie est restée à Sophia Antipolis, hébergée dans le Village by CA du Crédit Agricole.

Photo : © Therapixel

UN SYSTÈME TAILLÉ SUR MESURE

Il ne suffit pas de choisir un bon logiciel de simulation de réseau de neurones et de le nourrir de milliers de mammographies pour obtenir un outil de diagnostic efficace. « *C'est un travail d'orfèvre*, affirme Pierre Fillard, directeur technique de Therapixel. *Dans un premier temps, nous entraînons un petit réseau de neurones en lui présentant plein cadre les deux types d'anomalies que les radiologues scrutent : les "masses" et les "calcifications". Lorsque ce petit réseau distingue les anomalies bénignes et malignes, nous le démultiplions sur un réseau de neurones d'une vingtaine de couches, dont la première correspond à la définition des images entières.* » Les couches suivantes sont de dimension décroissante, les dernières résumant les observations locales et formulant *in fine* un diagnostic : cancer ou pas.