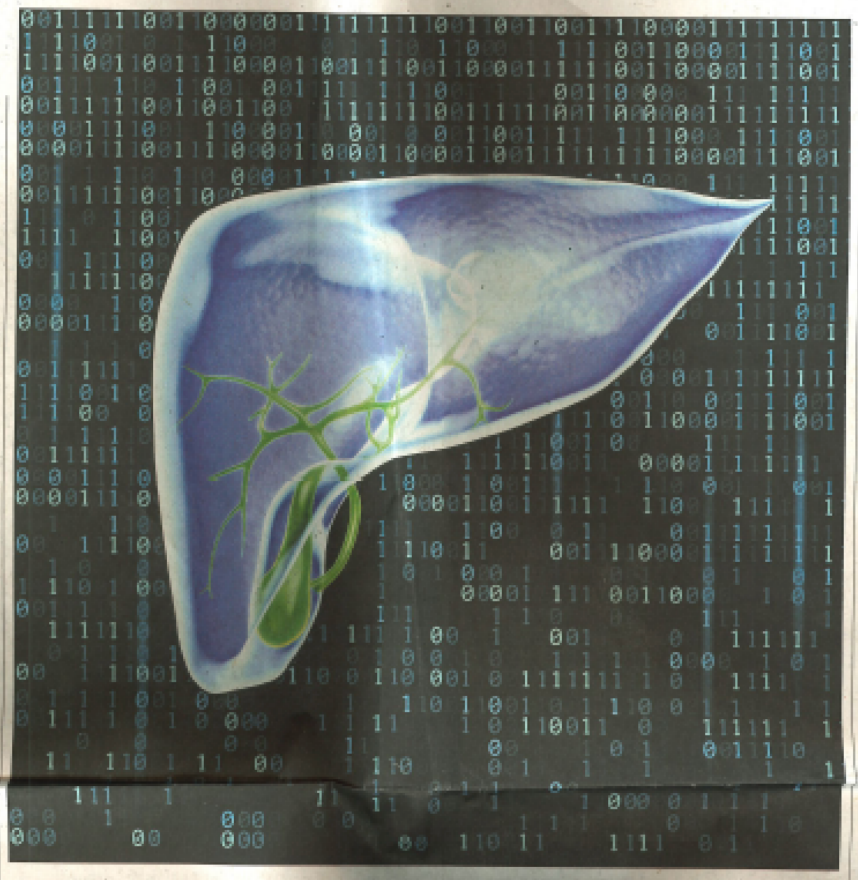
L'IA détecte des maladies du foie dans des courriels

Un logiciel linguistique montre que la manière d'écrire des messages varie selon le stade d'avancement d'une maladie hépatique. Mais permettra-t-il de poser un diagnostic avant que la pathologie ne se déclare?

SASKIA GALITCH
saskia.galitch@lematindimanche.ch



Des logiciels et programmes d'intelligence artificielle (IA) pour affiner des diagnostics, détecter des signes avant qu'une maladie ne se déclare, interpréter des résultats médicaux ou personnaliser des traitements? Les scientifiques y travaillent. Et ne cessent d'ouvrir de nouvelles voies. Ainsi cette équipe de l'Université américaine Johns Hopkins, à Baltimore, qui vient de montrer que l'analyse de courriels par une IA linguistique permet de mesurer le degré d'avancée des maladies chroniques du foie, dont la cirrhose.

Emmenés par le Dr Douglas Mogul, les chercheurs ont récupéré les courriels envoyés entre 2013 et 2018 à l'hôpital universitaire Johns Hopkins par des patients atteints de pathologies hépatiques – certains en attente de greffe, d'autres pas. Ils ont ensuite passé ces messages au crible d'un programme de Traitement du Langage Naturel (TLN). Celui-ci a pris une vingtaine de mesures permettant d'évaluer diverses caractéristiques linguistiques comme la longueur des mots et des phrases, le rapport sujet- verbe-complément, le nombre de lettres par mot ou le type de vocables choisis (noms, pronoms, verbes, adjectifs…). Le résultat? Les personnes les plus gravement atteintes avaient «une signature langagière particulière», indique le Dr Mogul.

Mots courts et phrases longues

Professeur adjoint de pédiatrie et directeur médical de la greffe de foie pédiatrique au Johns Hopkins Children's Center, le médecin précise: «Nous avons remarqué que les messages de ces malades-là étaient composés de termes plus courts: moins de lettres par mot et moins de mots de six lettres ou plus. En revanche, à notre grande surprise et contrairement à ce qu'on aurait pu penser intuitivement, les phrases étaient bien plus longues. À vrai dire, elles relevaient plus du babillage que de la transmission d'informations claires!» En gros, «c'était comme s'ils cherchaient leurs mots pour se faire comprendre», souligne-t-il. Avant d'ajouter qu'assez rapidement après la transplantation, la majorité d'entre eux avaient retrouvé un langage normal ou presque normal, «avec des phrases plus concises et un plus grand nombre de mots de six lettres ou plus».

Un constat pas si surprenant que cela, estiment le Dr Kim de Heller, médecin généraliste à Lausanne, le Pr Olivier Michielin, médecin-chef à la division d'oncologie personnalisée analytique du CHUV, ou encore le spécialiste en hépatologie aux HUG Nicolas Goossens. De fait, disent-ils en substance, l'insuffisance hépatique chronique à un stade avancé est depuis longtemps associée à des déficiences cognitives (en lien avec une encéphalopathie hépatique*). Il est donc cohérent que cela se manifeste dans la manière d'écrire.

Cohérent mais non prouvé jusqu'ici, indique le Dr Mogul: «Nous sommes les premiers à avoir montré qu'il peut y avoir des indices clairs de ces défaillances mentales dans la langue.» À l'en croire, c'est un pas important: «Actuellement, nous ne disposons pas d'une méthode simple pour identifier les anomalies cognitives qui montrent qu'un patient a impérativement besoin d'une greffe de foie. Or nos conclusions suggèrent que l'utilisation d'un TLN peut fournir ce diagnostic précoce des problèmes cognitifs. Donc nous guider dans la gestion du problème et aider à améliorer la qualité de vie d'un malade jusqu'à ce qu'un organe de donneur soit disponible.» En clair: ces variations langagières très subtiles détectées par l'IA permettent de savoir plus précisément où en est le patient de sa maladie et, partant, de mieux le prendre en charge.

Cette technique peut-elle s'appliquer à d'autres pathologies? Les chercheurs ne désespèrent pas et envisagent d'aller plus loin: «Plus nous pourrons affiner et développer ce nouvel outil de diagnostic, plus nous pourrons valider son efficacité. Puis, éventuellement, ouvrir la porte à l'application de cette technologie à d'autres maladies dans lesquelles le fonctionnement cognitif est altéré, comme l'alzheimer», explique Douglas Mogul.

> **«Détecter une dégradation du vocabulaire chez un patient peut amener à se dire qu'il doit être surveillé de plus près»**
>
> Dr Olivier Michielin, division d'oncologie personnalisée analytique du CHUV

Questions pratiques et éthiques

En extrapolant, on peut envisager qu'il suffira d'envoyer un courriel à son médecin pour que celui-ci, dûment équipé du logiciel *ad hoc*, décèle un problème avant même les symptômes physiques. Pour Nicolas Goossens, cela n'a rien de délirant: «Si on se projette dans le temps, au vu de l'évolution rapide dans le domaine de l'IA, on peut parfaitement imaginer que des dépistages soient effectués par l'analyse de messages écrits.» Toutefois, il relativise: «Soyons réalistes: on en est encore loin car cette étude américaine est très, très préliminaire et nécessite encore de nombreuses étapes de validation avant qu'on arrive à des résultats ou des changements de pratiques cliniques concrets. Cela dit, je reconnais qu'elle ouvre des pistes de réflexion.» Un point de vue que partage le Pr Michielin: «Cette recherche sur le foie est intéressante et montre le potentiel de ce genre d'approche, notamment dans le suivi: détecter une dégradation du vocabulaire chez un patient peut amener à se dire qu'il doit être surveillé de plus près ou re-convoqué, par exemple… De là à en conclure qu'on va rapidement pouvoir utiliser les TLN pour détecter des pathologies et poser des diagnostics… il faut rester prudent!»

D'autant plus que ce genre de méthode soulève de nombreuses questions pratiques et éthiques, remarquent Kim de Heller et Nicolas Goossens: «En admettant qu'on ait des échanges écrits avec son médecin, ce qui n'est pas forcément le cas, est-on d'accord que nos mails soient décryptés comme ça? Quelles seront les conséquences de ces espèces de prédiagnostics au niveau de la prise en charge, par exemple? Et jusqu'à quel point peut-on se fier à une analyse effectuée par une IA pour prendre des décisions diagnostiques, voire thérapeutiques?» Le Dr Goossens ajoute: «Mais indépendamment de ça, je maintiens: utiliser l'intelligence artificielle pour déconstruire le langage qu'on utilise dans nos courriels à des fins diagnostiques reste une idée attrayante!»

Certaines maladies du foie à un stade avancé sont associées à des déficiences cognitives, qui se manifestent notamment par un appauvrissement du langage. Ce que peut tout à fait analyser un algorithme *ad hoc*.
Anntuo/Getty Images/ Montage LMD

L'IA, un intérêt majeur en médecine

Le Pr Michielin abonde: «Ces nouvelles méthodes de décorticage de textes peuvent avoir de nombreuses applications et revêtent un intérêt majeur en médecine! Entre autres choses, les TLN nous permettent déjà de récolter, de trier et de structurer des milliers d'informations anonymisées (nous sommes très attentifs à la sécurité et appliquons des normes impressionnantes).» A quoi cela sert-il? «En exploitant ces données, nous pouvons affiner nos connaissances et, de ce fait, aider plus efficacement les malades!» Et Olivier Michielin d'illustrer son propos: «Mettons que vous devez faire des statistiques sur les différents stades d'une maladie, pour mieux en comprendre l'évolution et, donc, avoir une approche plus fine de vos patients, notamment en termes de choix thérapeutiques. Pour ce faire, vous devez compulser des milliers de dossiers et en extraire les informations dont vous avez besoin, infos qui ne sont pas forcément explicitées sous forme structurée dans les textes rédigés par les médecins… C'est un travail quasi inhumain! Eh bien, l'utilisation d'un algorithme spécifique vous permet aujourd'hui d'obtenir rapidement les données très précises qu'il vous faut pour établir vos statistiques puisqu'il peut parcourir des centaines de milliers de dossiers de patients pour n'y piocher que ce que vous avez demandé!» Ne restera ensuite plus qu'à interpréter puis utiliser ces éléments… une tâche dévolue aux médecins. Car même si l'IA fait des prodiges, et en fera toujours plus, elle ne remplacera jamais le cerveau et le cœur humains…

**L'encéphalopathie hépatique est une détérioration de la fonction cérébrale due à l'accumulation dans le sang de toxines normalement éliminées par le foie mais qui parviennent à passer la barrière hématoencéphalique. Elle se manifeste par diverses atteintes neurologiques et cognitives: troubles du sommeil, perte de l'attention, baisse des performances intellectuelles, ralentissement psychomoteur, etc. Dans les cas les plus graves, elle peut évoluer vers un coma et être mortelle.*

Définitions

● L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Il s'agit, en gros, d'un ensemble de concepts et de technologies. Elle mobilise des connaissances en électronique, informatique, mathématiques ou encore en sciences humaines et sociales. A priori, son but est de reproduire le fonctionnement du cerveau humain, ou du moins sa logique lorsqu'il s'agit de prendre des décisions.

● TRAITEMENT DU LANGAGE NATUREL (TLN)

L'acronyme anglais NLP, pour Natural Language Processing, est souvent usité. Il s'agit d'une technologie basée sur des algorithmes visant à permettre aux ordinateurs de comprendre le langage humain. Son objectif: lire, déchiffrer, reconnaître, trier et sérier des mots, décrypter des phrases, bref, comprendre et donner du sens au langage humain. De nombreuses applications quotidiennes reposent sur cette technologie – dont les traducteurs, les correcteurs ou les assistants personnels tels qu'Apple Siri ou Amazon Alexa.