

LT-20032020-Aude Billard, au cœur des robots qui devraient bientôt soulager les humains

PORTRAIT

La directrice du Laboratoire d'algorithmes et systèmes d'apprentissage de l'EPFL développe des machines qui doivent coopérer pour réduire la charge de travail des hommes. Certaines sont déjà très avancées

Aude Billard: «Les étudiantes ne sont hélas pas très attirées par la robotique.» — ©
Dom Smaz pour Le Temps



Anouch Seydtaghia Publié vendredi 20 mars 2020 à 12:30



Nous voici au cœur de l'EPFL, dans les entrailles du **Laboratoire d'algorithmes et systèmes d'apprentissage, le LASA**. C'est ici l'univers d'**Aude Billard**, qui dirige ce labo depuis 2003. Ici, les doctorants s'affairent dans plusieurs salles parsemées de robots, certains à l'aspect humanoïde, d'autres plus abstraits, constitués avant tout de bras articulés de plusieurs tailles. Sur leurs écrans d'ordinateur, des lignes de code, à l'infini.

«Malheureusement, je n'ai plus le temps de programmer moi-même les robots, sourit Aude Billard. Mais je suis derrière tous les premiers développements mathématiques en préparant, avec les doctorants, les équations initiales. C'est un travail collaboratif passionnant, nous réfléchissons ensemble aux idées et aux solutions à trouver.»

Il y a une dizaine de robots dans le laboratoire, qui compte une vingtaine de personnes. Mais des robots... pour quoi faire? «Notre mission, c'est de faire progresser les contrôleurs dits intelligents pour la robotique, lance la professeure. En clair, le but, c'est de réduire la charge de travail pour l'homme en transférant à la machine des activités pénibles, voire dangereuses.» Revenons aux deux bras articulés qui ont enlacé Aude Billard. «Pour le moment, ils ne sont capables de soulever que des charges légères, d'un kilo environ. Et ils le font en collaboration avec un homme, chacun soulevant le poids d'un côté. Mais nous pourrions rapidement développer des machines capables de transporter des charges de plusieurs dizaines de kilos... Les algorithmes sont les mêmes.»

Alléger le travail humain

Ses robots, Aude Billard rêve de les voir à l'œuvre sur des chantiers. «Malgré l'aide des machines actuelles, les hommes portent encore des charges très lourdes, dans un environnement bruyant et souvent dangereux. Je suis convaincue qu'ils pourront alléger leur travail et qu'ils pourront collaborer.»

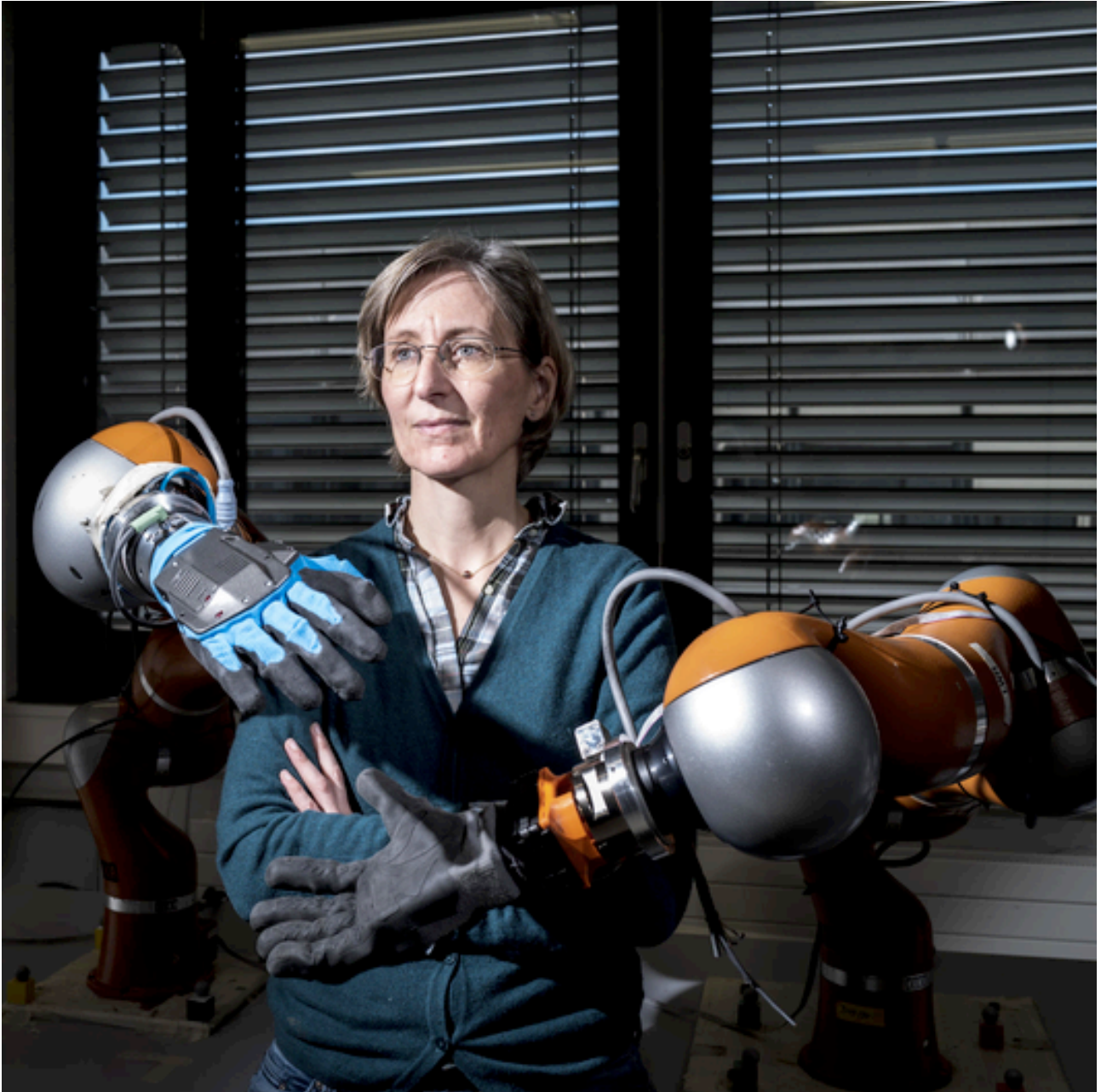
Lire aussi: [La Suisse, leader en intelligence artificielle](#)

Les algorithmes qui les alimentent sont terriblement complexes. Car les machines doivent être capables de se mouvoir de manière semi-autonome et de travailler en bonne intelligence avec des humains. «Elles doivent avoir une très bonne perception de leur environnement immédiat et aussi adapter leur comportement en fonction d'événements imprévus... C'est compliqué mais passionnant», sourit la professeure.

[Essayez de regarder cette vidéo sur \[www.youtube.com\]\(http://www.youtube.com\)](#)

Aude Billard l'affirme, ses machines ne vont pas remplacer les hommes. Mais elles pourraient, à terme, améliorer sensiblement notre qualité de vie. «Dans l'idéal, j'aimerais réduire notre temps de travail tout en conservant nos salaires actuels. Grâce à la technologie, nous n'avons pas arrêté de le faire ces dernières années. Nous passions, il y a longtemps, quatorze heures par jour à travailler dans les champs pour vivre, puis ce temps s'est réduit grâce à la mécanisation. Pourquoi ne pas envisager des journées de

quatre heures en confiant une partie du travail pénible et répétitif à des machines?»



Dom Smaz pour Le Temps

La professeure le concède, les attentes sont très fortes envers les robots. Et cela l'inquiète aussi. «Beaucoup imaginent que les robots sont déjà très performants et que nous pouvons les déployer dans toutes les usines. Mais cela

prend du temps. Et j'ai un peu peur que les gens se lassent d'attendre. Pourtant, d'ici quelques années, de nombreux jobs pourraient être physiquement beaucoup moins exigeants. Et nos robots peuvent être utiles dans tant de domaines, comme en chirurgie pour assister les médecins.»

Et la relève féminine?

En attendant, Aude Billard court. Conseillère communale à Lausanne sous la bannière socialiste, mère de trois filles, elle parcourt aussi l'Europe pour animer des conférences et s'investit dans des projets de recherche au niveau du continent. Egaleme nt à l'origine de trois entreprises, Pomelo, Didel et AICA, la professeure s'engage pour la relève féminine à l'EPFL. «Mais dans mon domaine, ce n'est vraiment pas facile. Dès qu'une doctorante avec les compétences requises postule, je l'engage, sourit-elle. Mais c'est rare. Les étudiantes ne sont hélas pas très attirées par la robotique.»

Dotée d'une formation en physique, Aude Billard apprécie la diversité des profils actifs dans son laboratoire. «Chaque jour, j'apprends quelque chose de nouveau et c'est passionnant, détaille-t-elle. La robotique est un domaine

très vaste, qui comprend aussi les neurosciences et les sciences cognitives.» Ses collaborateurs sont actifs au niveau de la théorie comme de la pratique, que ce soit pour développer une chaise roulante autonome, permettant à une personne de se tenir ensuite debout, ou des applications industrielles.

[Essayez de regarder cette vidéo sur www.youtube.com](https://www.youtube.com)

Et qui dit robot pense forcément à la société américaine **Boston Dynamics**, dont les machines, très agiles, suscitent autant la crainte que l'admiration. «Cette société est à la pointe, notamment pour la mécanique: être capable de faire sauter des robots requiert une puissance très importante, analyse la professeure. Je pense que cette entreprise, qui bénéficie en partie de financements publics, devrait partager ses travaux de recherche. Boston Dynamics aura toujours de l'avance. Mais si elle devait disparaître, ses travaux risqueraient aussi de s'évanouir, ce qui serait regrettable.»

Profil

1971 Naissance à Lausanne.

1995 Master en physique à l'EPFL.

1998 PhD en intelligence artificielle à l'Université d'Edimbourg.

2000 Professeure assistante au Département d'informatique de l'Université de Californie du Sud.

2004 Professeure assistante à l'EPFL, puis associée deux ans plus tard.

2013 Professeure à l'EPFL et directrice du Laboratoire d'algorithmes et systèmes d'apprentissage (LASA).

La Suisse, leader en intelligence artificielle

TECHNOLOGIE

L'EPFL, le centre de Google à Zurich mais aussi des start-up de la région lémanique

développent des solutions basées sur l'intelligence artificielle et nourries par le «machine learning». Une conférence de quatre jours a mis en lumière ces innovations



Grâce à l'intelligence artificielle, le Laboratoire d'algorithmes et systèmes d'apprentissage de l'EPFL a créé des robots capables de peler un concombre, attraper une raquette de tennis en plein vol ou encore de jouer au golf. — © © Adrien Sgandurra



Anouch Seydtaghia

Publié mercredi 31 janvier 2018 à 07:14
Modifié mercredi 31 janvier 2018 à 08:16

C'est un robot capable d'attraper en vol une raquette de tennis. C'est un service qui répond automatiquement aux e-mails reçus sur son smartphone. C'est un système qui surveille avec précision, depuis le ciel, des milliers d'hectares de plantation de canne à sucre. Ces trois innovations ont en commun d'intégrer des systèmes d'intelligence artificielle. Mais aussi d'être développées en Suisse, notamment à l'EPFL.

De samedi à mardi 30 janvier, la haute école accueillait la deuxième édition des **Applied Machine Learning Days**. Un nom technique pour une conférence destinée à des jeunes spécialistes en code informatique? Oui, à voir comment les 1200 participants étaient captivés par des sessions de haut vol. Mais aussi l'occasion de découvrir comment la Suisse est aujourd'hui à la pointe en intelligence artificielle, via les robots développés à l'EPFL, les services créés par Google à Zurich et les systèmes d'analyse d'images de plantations programmés par la start-up Gamaya, basée à Lausanne.

Lire aussi: **Et si l'intelligence artificielle était déjà hors de contrôle?**

Cette intelligence artificielle est basée sur le «machine learning». Un terme technique pour une réalité résumée en une phrase: l'idée est de faire ingérer à des algorithmes de gigantesques masses de données pour que les machines puissent prendre par elles-mêmes des décisions. Mais aussi apprendre de leurs erreurs pour progresser. Et ensuite réaliser des tâches de manière nettement plus efficace que les humains.

Attraper une bouteille d'eau

C'est dans les laboratoires d'Aude Billard, au cœur de l'EPFL, que se trouvent sans doute les avancées les plus parlantes en «machine learning». Oratrice lors de la conférence, la directrice du Laboratoire d'algorithmes et systèmes d'apprentissage a montré comment des robots peuvent directement apprendre des humains. «Nous sommes aujourd'hui capables de créer des machines qui vont non seulement s'adapter à leur environnement, mais aussi imiter les humains pour faire aussi bien qu'eux, et même mieux.»

Lire aussi: [Marcel Salathé: «Le machine learning ne concerne pas qu'Apple ou Google»](#)

Bardé de capteurs, un petit robot peut ainsi petit à petit apprendre à jouer au golf avec un étudiant qui lui indique le geste à faire. Il y a aussi ce bras articulé capable d'attraper une raquette de tennis qu'un humain lui lance, et même une bouteille à moitié remplie. Ou ce robot qui a appris à utiliser une catapulte – «un geste très complexe, puisqu'il faut doser sa force, tenir compte du recul, calculer la distance... Nous avons aussi réussi à faire travailler ensemble deux bras articulés, capables de se coordonner pour attraper une barre flexible», poursuit Aude Billard.

[Essayez de regarder cette vidéo sur www.youtube.com](http://www.youtube.com)

Pour quelles applications pratiques? «Dans certaines usines de pointe, des robots et des humains peuvent ainsi collaborer en manipulant des matériaux dangereux, ce qui requiert une précision extrême. Nous progressons vite dans ce domaine, avec bien sûr pour but d'éviter que le robot ne blesse un humain.»

Prédire le rendement de cultures

Gamaya, spin-off de l'EPFL, utilise quant à elle l'intelligence artificielle pour un autre but: l'amélioration

de la gestion des cultures. La société a développé des algorithmes capables d'analyser des images aériennes, notamment de satellites, combinées avec des données de stations au sol. «Prenez la canne à sucre, qui couvre aujourd'hui 26 millions d'hectares, soit six fois la Suisse. Ce marché est gigantesque. Et nous avons développé un système qui montre l'état de croissance des plants, qui détecte l'érosion des sols, qui alerte lorsque des maladies sont détectées et qui est même capable de prédire le rendement de chaque parcelle», affirme Yosef Akhtman. Pour le fondateur et directeur de Gamaya, l'intelligence artificielle n'en est qu'à ses débuts. «L'environnement et l'agriculture sont des domaines extraordinairement complexes, avec des données très difficiles à récolter. Mais une fois qu'on les possède et qu'on sait les utiliser, les applications peuvent être d'une incroyable utilité.»

Lire aussi: [En Suisse, l'intelligence artificielle est devenue omniprésente](#)

Le «machine learning» n'est pas que l'apanage des start-up. Bühler, basé à Saint-Gall, est un géant de l'industrie mécanique, avec plus de 10 000 employés et 2,45 milliards de francs de chiffre d'affaires. Ses machines traitent 60%

du blé produit à l'échelle mondiale destiné à devenir de la farine, mais aussi 30% du riz produit sur la planète. «Nous utilisons le «machine learning» pour que nos trieuses puissent mieux séparer, par exemple, les grains de café de petits déchets tels des tiges ou des petits bouts de plastique, explique Alison Michan, «data scientist» au sein de Bühler. Nos machines peuvent reconnaître les objets par leur couleur, mais aussi leur forme. Cela permet d'augmenter sensiblement la productivité.» Bühler possède un accord avec l'EPFL et l'EPFZ pour utiliser les services de leur Swiss Data Science Center, un centre de données dans la région de Berne.

Suggestion d'applications

A quelques kilomètres du siège de Bühler, au cœur de Zurich, une autre société utilise l'intelligence artificielle pour ses services: Google. La multinationale américaine y possède son plus grand centre de recherche hors des Etats-Unis, fort de 2400 employés. C'est là où travaille Jeremiah Harmsen, «Lead Applied Machine Learning» au sein de Google. «La mission de mon équipe est de diffuser cette technologie pour un maximum de services au sein de l'entreprise.»

A Zurich, les exemples ne manquent pas. Les équipes de Google ont développé des services de réponse automatique à certains e-mails. Ils ont créé un service de reconnaissance de l'écriture manuscrite sur smartphone. «Nous utilisons aussi l'intelligence artificielle pour proposer aux internautes des applications qu'ils pourraient aimer, en fonction de celles déjà téléchargées. En combinant deux systèmes différents de «machine learning», on parvient à une hausse de 4% des téléchargements.» Et comme le dit Jeremiah Harmsen, avec une base de plus de 2 milliards d'utilisateurs de téléphones Android de Google, ces 4% font une différence...