

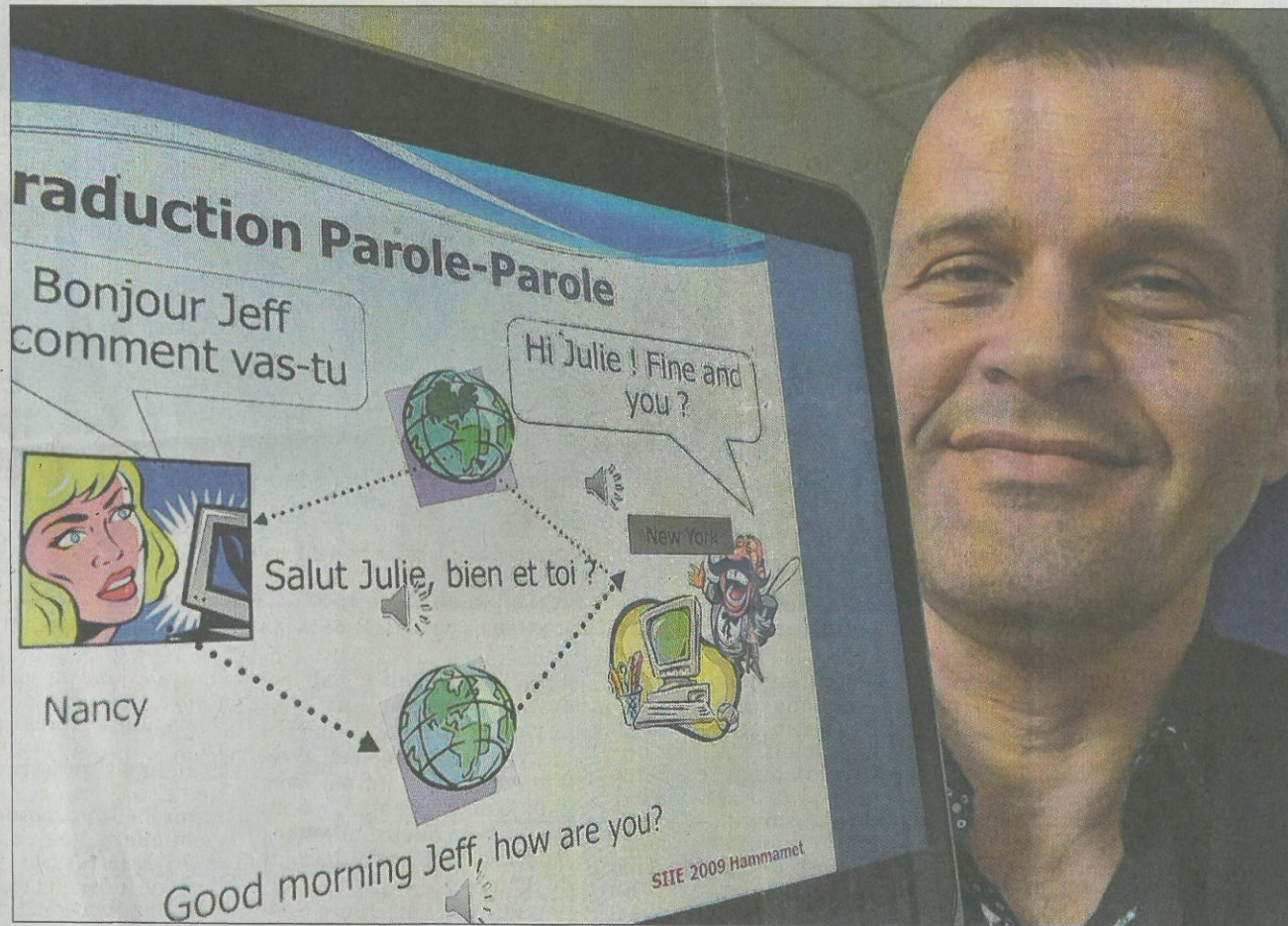
Le big bang de l'intelligence artificielle



À Nancy, le Loria abrite des équipes aux avant-gardes de la recherche fondamentale dans le domaine de l'intelligence artificielle. Démonstration par l'exemple.

Les dépenses en traduction de la communauté européenne sont abyssales. Elles représentent plus d'un milliard d'euros et 1 % de son budget chaque année. À l'ONU, pour contenir les coûts, l'Organisation demande aux pays membres de n'utiliser pas plus de 8.500 mots dans chacune de leur langue. À la lumière de ces deux exemples, on comprend tout l'enjeu de créer des systèmes de traduction intelligents et fiables pour traduire instantanément et de manière pertinente des échanges de l'écrit à l'écrit, de l'écrit à l'oral, de la parole à la parole.

« Le chiffre d'affaires de la traduction automatique atteint les 9,5 milliards de dollars, c'est autant que le marché mondial de la bicyclette. »



■ Kamel Smaïli, à la tête de l'équipe Smart de Loria : « Nous utilisons des connaissances linguistiques et langagières... »

La première application de traduction automatique remonte d'ailleurs à la fin de la Seconde Guerre mondiale et elle a posé les bases de la recherche fondamentale dans l'intelligence artificielle. Après l'échec de cette première tentative, il faudra attendre le début des années 80 pour que les travaux reprennent. En 25 ans, de fabuleuses avancées ont été réalisées, sachant qu'il y a encore 10 ans, traduire automatiquement un texte du français au russe donnait un résultat à la limite du risible. Kamel Smaïli, à la tête de l'équipe Smart de Loria (Laboratoire Lorrain de Recherche en Informatique et ses Applications), spécialisée dans la modélisation du langage, cite souvent une traduction en exemple :

« L'esprit est fort mais la chair est faible se traduisait en russe par : la vodka est forte et la viande est pourrie ». Après les attentats du 11 septembre 2001, la traduction automatique a connu un boom. Microsoft investit ainsi depuis 300 M€ par an pour développer des applications.

« Aux USA, le chiffre d'affaires de la traduction automatique atteint les 9,5 milliards de dollars, c'est autant que le marché mondial de la bicyclette », illustre encore Kamel Smaïli. L'équipe Smart de Nancy est aux avant-postes de cette recherche, notamment dans la traduction de la parole à la parole de manière instantanée. Toute la difficulté est de retranscrire les subtilités d'une langue. Colossal quand on songe qu'il

existe actuellement « 6.700 langues dont 500 quasi éteintes », précise le responsable de l'équipe Smart. C'est là où l'intelligence artificielle entre en scène. Pour traduire « nous utilisons des connaissances linguistiques et langagières et nous cherchons à capter des récurrences d'événements linguistiques », explique-t-il.

La finalité de cette démarche est d'extraire, par des méthodes statistiques et un apprentissage incrémental, des systèmes syntaxiques pour retranscrire le plus fidèlement l'esprit d'une expression orale. L'équipe Smart a ainsi été la première à proposer un système de traduction du français à l'arabe. Elle participe à un projet européen qui vise à rapporter à une commande par internet pour dormir dans un hôtel une réponse dans une langue étrangère.

Robot papillon

Une autre équipe du Loria mène des travaux tout aussi passionnants. Il s'agit de l'équipe Cortex de Dominique Martinez, chercheur au CNRS, et qui travaille sur un robot-papillon, baptisé « Jove » (1). Cette recherche en intelligence neuromimétique se concentre sur le comportement animal et en particulier les insectes. « L'objectif est double. D'abord une recherche fondamentale pour mieux comprendre les biologies. Dans le cas du papillon, c'est

comprendre comment il détecte une source de nourriture à partir de l'odorat. Le second objectif est plus appliqué : s'inspirer de cette compréhension pour développer des robots capables de pister des éléments volatiles jusqu'à leur source ».

Les applications sont multiples : détecter une fuite de méthane dans un site dangereux, repérer des feux de forêts, identifier dans une foule un individu qui porterait sur lui une trop forte quantité de gaz, alerter les égoutiers de la présence de gaz toxiques... Avec Maxime Clément, ingénieur au CNRS également, Dominique Martinez conçoit des robots qui pour le moment roulent mais qui, on peut l'imaginer, un jour voleront. En modélisant les vols des papillons, via des algorithmes, l'équipe propose des applications qui prochainement pourront, en Lorraine, permettre d'identifier des gisements de gaz de houille et de gaz de mine. Bref, une intelligence artificielle made in Nancy au service de l'avenir économique de la région.

Alexandre POPLAVSKY

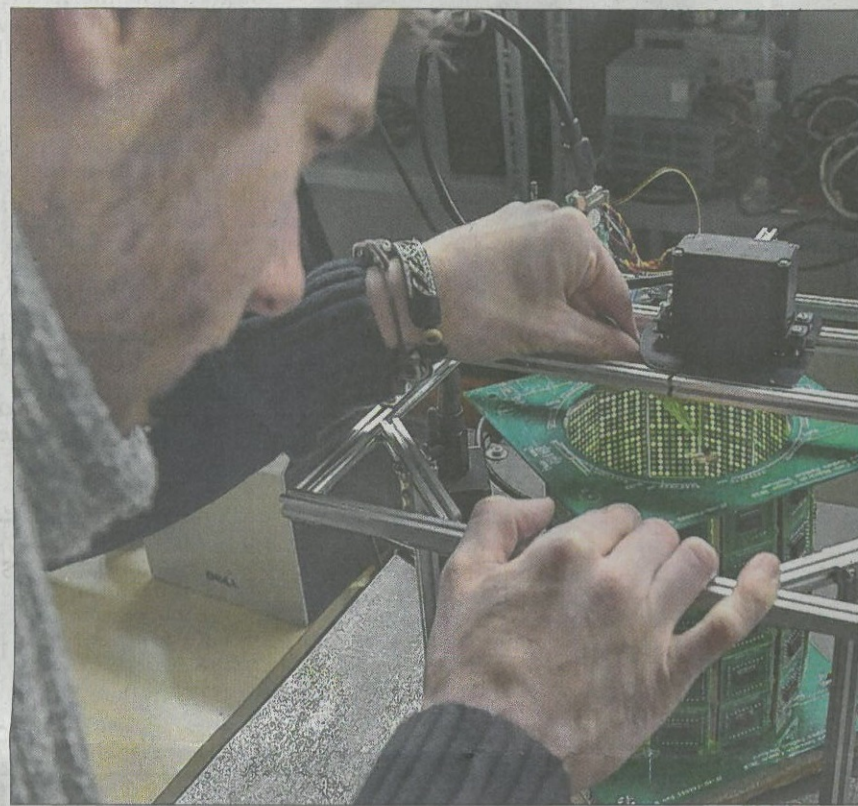
(1) Jove : <http://www.jove.com/video/51704/utilisation-dinsectes-lectroantennogramme-captursur-autonome?language=French>

(2) Loria : Campus scientifique BP 239

54506 Vandœuvre-lès-Nancy Cedex Tél : 03 83 59 20 00. Site : <http://www.loria.fr/>

Des équipes partagées

► Le Loria est un laboratoire commun au CNRS, l'Inria et l'Université de Lorraine. Véronique Cortier est chercheuse au CNRS. Elle s'occupe de l'équipe Cassis, commune à Inria et au Loria, spécialisée sur le vote électronique. Dominique Martinez, chercheur également au CNRS dirige l'équipe Cortex du Loria qui se concentre sur l'intelligence neuromimétique. Jean-Yves Marion, professeur et directeur du Loria, pilote le Laboratoire de haute sécurité (LHS). Les travaux de recherche y sont menés par les équipes Carte et Madynes communes à l'Inria et au Loria.



■ Une équipe a mis au point un robot papillon.

Voter de n'importe où

Les travaux scientifiques menés au sein de 30 équipes du Loria, structurées en 5 départements, dont 15 sont communes avec l'Inria, ne sont pas tous dédiés à la recherche dans le domaine de l'intelligence artificielle. L'équipe Cassis se concentre depuis trois ans sur le vote électronique.

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, il existe très peu d'applications qui respectent les deux exigences pour valider un vote de n'importe où, à savoir la confidentialité du vote et sa fiabilité. Si l'on prend pour postulat que « rien ne remplacera l'isoloir », insiste Véronique Cartier, chercheuse au CNRS, avec Pierrick Gaudry et Stéphane Glondou elle a développé une application qui répond aux enjeux modernes du vote.

L'exemple est le vote papier par correspondance. Qui peut certifier que le bulletin du votant sera bien celui qui sera placé dans l'urne ? L'application de l'équipe est une réponse car le vote électronique, finalement,

est une forme de vote par correspondance. Selon leur protocole, la personne dépose via son ordinateur un bulletin chiffré. « Il atterrit dans une urne transparente où tous les bulletins chiffrés sont rassemblés. Ainsi tout le monde peut vérifier que son bulletin est bien dedans », détaille la chercheuse. Pour vérifier l'identité du votant, « on s'appuie sur une identification classique par login, un mot de passe reçu par le votant par la poste ».

Si le vote idéal et le vote à l'urne, l'application de l'équipe se veut la plus fiable possible. Elle est actuellement en discussion sur deux projets. D'abord sur une réflexion pour les votes des Français de l'étranger. Une dizaine de chercheurs français dont 4 à Nancy travaillent dessus. Et puis, il y a le système « Belenios ». « Il s'agit d'offrir une plateforme de vote à tous » qui assure la confidentialité du vote et la transparence du scrutin. Disponible d'ici fin 2015, ce système s'appuie sur des clés de cryptage multiples.



■ Véronique Cartier, chercheuse au CNRS.

Visite

Le Laboratoire de Haute sécurité

Pour entrer dans le Laboratoire Haute Sécurité (LHS) du Loria, il faut montrer patte blanche. Protégé par deux systèmes de reconnaissance biométrique et implanté au sous-sol du Loria, le LHS accueille des travaux de recherche déterminants pour sécuriser les réseaux, les échanges sur Internet et les équipements de télécommunications associés. « Ce premier laboratoire de recherche académique en Europe est destiné à trois grands domaines d'expertise : la virologie, l'analyse et la protection du réseau et la détection des vulnérabilités dans les systèmes communicants », détaille Jean-Yves Marion, le directeur. Ici, dans cette sorte de salle blanche

sécurisée, on traque les virus, des millions de virus. Comme un rasoir, la première lame les repère, c'est l'unité télescope. Des ordinateurs reliés à Internet, sont rendus vulnérables pour être la cible d'attaques. La seconde les analyse dans un circuit fermé pour mener des expériences et produire des contenus, des solutions, qui seront ensuite mis en ligne. C'est l'unité éprouvette. La troisième stocke les malwares. Outre la détection de codes malveillants ou la neutralisation de Botnets, ces réseaux d'ordinateurs infectés, le LHS travaille également sur des algorithmes permettant de surveiller la toile, à l'image de son programme de lutte contre la cyber-pédocriminalité menée avec la gendarmerie.



■ Jean-Yves Marion, le directeur du Loria.



■ Jean-Paul Haton, un des pionniers de la recherche sur Nancy.

Une spécialité nancéienne

Il est considéré comme le père de l'intelligence artificielle. Au début des années 50, Alan Turing a posé les bases de ce concept, à travers un test qui porte son nom et qui pose la question suivante : « un ordinateur peut-il penser ». Ce test consistait à mettre en confrontation verbale un humain avec un ordinateur et un autre humain à l'aveugle. « Si l'homme qui engage les conversations n'est pas capable de dire lequel de ses interlocuteurs est un ordinateur, on peut considérer que le logiciel de l'ordinateur a passé avec succès le test », peut-on lire à ce propos. D'une manière plus globale, l'intelligence artificielle est de trouver une réponse modélisée par algorithmes

qui puisse se substituer à celle de l'homme, face à une situation nouvelle. Les applications se perçoivent aujourd'hui à travers les projets de voiture sans conducteur par exemple.

En Lorraine, à Nancy, la recherche a démarré « avec le Crain, le Centre de recherche en informatique de Nancy », indique Jean-Paul Haton, professeur émérite de l'Université de Lorraine, l'auteur de plus de 250 ouvrages et articles, et de conférences sur l'intelligence artificielle. Cette entité s'est transformée pour devenir le Loria qui, aujourd'hui, emploie autour de 500 personnes, dont un grand nombre œuvre dans les domaines de l'intelligence artificielle.

Photos Pierre MATHIS et Patrice SAUCOURT