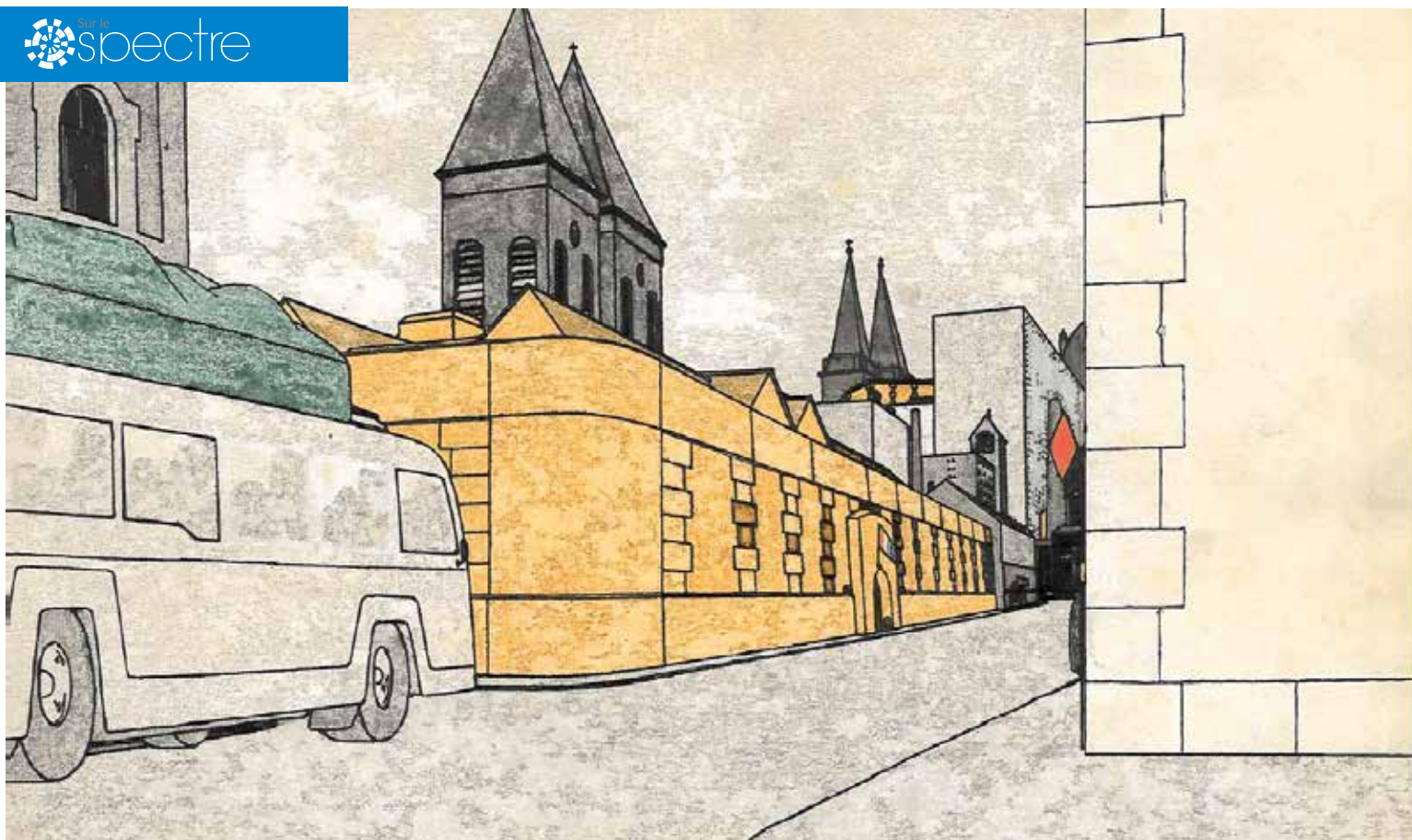
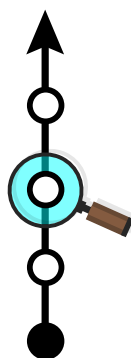




Dessin reproduit avec l'accord de EC

Ces modèles s'inspirent du théorème de Bayes en statistiques, qui permet de calculer la probabilité qu'un évènement se produise tout en prenant en considération des données d'évènements ayant préalablement eu lieu.



Perspective historique :

d'une étude de cas aux modèles Bayésiens, comment les personnes autistes perçoivent-elles leur environnement ?

Par SOPHIA DRAAOUI

Nous vous proposons une toute nouvelle série d'articles qui permettront de mieux comprendre comment certaines études clés ont influencé le cours de la recherche en autisme, et par le fait même, notre compréhension de l'autisme. Le premier article de cette série porte sur l'évolution de notre conception de la perception en autisme.

1993 : Étude de cas

Il y a 30 ans, les chercheurs Laurent Motttron et Sylvie Belleville ont publié une étude de cas approfondie portant sur un homme autiste, EC, ayant des habiletés graphiques exceptionnelles. EC est un homme autiste savant : il présente des compétences particulièrement élevées dans un domaine spécifique, soit le dessin et

la capacité à mémoriser des informations visuelles en trois dimensions, puis à les reproduire graphiquement. Lorsqu'il dessine, EC ne fait aucune rature, même lorsqu'il lui est demandé de recopier des images qui sont des illusions d'optique, et il n'utilise jamais d'efface. Il n'utilise pas non plus de nuances de couleurs dans ses dessins, il utilise essentiellement un crayon à mine, et des couleurs unies.

Observations et résultats

Le but de cette étude de cas était d'évaluer, à l'aide de plusieurs tâches mettant en jeu le traitement perceptif et la reproduction d'images ou d'objets, si les performances d'EC diffèrent qualitativement de celles de personnes typiques, permettant ainsi de comprendre comment il traite l'information visuelle qui lui est présentée, et comment cela peut expliquer ses prodigieuses capacités.

Les chercheurs ont demandé à EC d'effectuer une première série d'expériences mesurant la capacité à analyser des images en 2 dimensions, à représenter, reconnaître et nommer des objets en 3 dimensions, et à colorier des images représentant des objets de la vie quotidienne. La quasi-totalité des résultats obtenus à cette première série de tâches était similaire à ceux obtenus par les participants contrôles, hormis une utilisation partiellement inadéquate des couleurs. Pour des choses simples, sa perception était normale.

EC a ensuite été exposé à une deuxième série de tâches visant à évaluer de quelle façon les informations contenues sur une image sont hiérarchisées dans son cerveau : qu'est ce qui est traité le plus, ou en premier dans une image. Le but était donc d'observer si EC percevait en priorité les détails ou la forme globale d'une image. On commençait en effet à cette époque à étudier l'hypothèse que les personnes autistes prioriseraient des détails, ou niveau *local*, alors que les personnes typiques percevraient en priorité la forme globale. Les chercheurs ont constaté que lorsque les informations présentées étaient congruentes au niveau local et global (par exemple une grande lettre « C » formée de plusieurs petites lettres « C »), EC répondait de manière similaire à des participants neurotypiques : il répondait plus rapidement à la forme globale. En revanche, lorsqu'il y avait des divergences entre la lettre représentée par l'image globale et les détails qui la composent (par exemple un grand « C » composé de petites lettres « O »), EC, contrairement aux personnes typiques, ne présentait pas d'effet d'interférence du niveau global dans sa réponse locale. Les auteurs ont conclu qu'il priorisait l'information au niveau local, donc la perception des détails.

Hypothèses

À partir des résultats obtenus dans les différentes expériences proposées à EC, et en s'appuyant également sur leurs connaissances générales sur l'autisme, les chercheurs ont émis plusieurs hypothèses sur l'influence possible de cette différence de hiérarchisation des informations sur certains comportements ou habiletés chez les personnes autistes.

Ces observations indiquent d'abord une hiérarchisation atypique dans l'analyse de l'information locale et glo-

bale chez EC. Ce résultat, obtenu dans une tâche neuropsychologique, est cohérent avec ce que les chercheurs ont pu observer lorsqu'il dessine : il trace les traits de façon contiguë, détail après détail, plutôt que de tracer la forme globale de l'objet puis d'y ajouter les détails dans un second temps.

La perception prioritaire des détails pourrait ainsi expliquer pourquoi les personnes autistes performant mieux que les personnes typiques dans la résolution de certains casse-têtes ou dans des tâches où il faut repérer une figure cachée dans une image complexe. Dans le cas d'EC, cela pourrait peut-être aussi expliquer pourquoi il est moins sensible aux illusions d'optique.

Il pourrait également y avoir des impacts plus abstraits de cette priorisation de la perception des détails. En effet, le traitement perceptif particulier observé chez EC pourrait peut-être expliquer ses difficultés à comprendre l'humour ou dans des tâches de raisonnement logique. Plus généralement chez les personnes autistes, cette différence de perception de l'environnement pourrait aussi avoir un impact lors de la planification d'une activité dans laquelle il faut prévoir une succession de petites tâches (niveau local) ayant pour but de mener à la réalisation d'un objectif plus général (niveau global). Une discordance de détail entre les petites tâches successives que la personne a anticipées et ce qu'il se passe réellement pourrait alors perturber la séquence et entraîner une interruption de l'activité.

Suite à la publication de cette étude de cas, plusieurs centaines d'articles ont étudié la façon dont les personnes autistes perçoivent leur environnement et des différences fondamentales ont pu être confirmées.

Aujourd'hui : modèles Bayésiens et autisme

Qu'est-ce que les modèles bayésiens ?

Ces modèles s'inspirent du théorème de Bayes en statistiques, qui permet de calculer la probabilité qu'un événement se produise tout en prenant en considération des données d'événements ayant préalablement eu lieu. C'est ce qui est utilisé par exemple pour détecter une fraude sur votre carte de crédit en fonction de vos habitudes d'utilisation.

Les modèles bayésiens sont aujourd'hui utilisés afin de décrire la façon dont les connaissances préalables et les attentes influent sur le traitement des informations présentes dans l'environnement, et la manière dont se constituent ces attentes en fonction de la plus ou moins grande prédictibilité (ou volatilité) de cet environnement. Selon ce modèle, lorsqu'elle est mise dans une nouvelle situation, une personne typique s'appuie de façon significative sur ses connaissances et ses expériences passées afin d'interpréter les données de cette nouvelle situation. Cela permet d'être plus

Les personnes autistes regarderaient donc plus le monde comme il est, les rendant par exemple moins sensibles aux illusions d'optique résultant de nos "attentes" sur le monde

Pour d'autres, la difficulté se situerait au contraire dans la trop grande précision de leurs prédictions. Ceci pourrait expliquer le besoin de prédictibilité des personnes autistes et l'inconfort généré par le changement.

Références principales

Mottron, L., & Belleville, S. (1993). A study of perceptual analysis in a high-level autistic subject with exceptional graphic abilities. *Brain and cognition*, 23(2), 279-309. <https://doi.org/10.1006/brcg.1993.1060>

Pellicano, E., & Burr, D. (2012). When the world becomes 'too real': a Bayesian explanation of autistic perception. *Trends in cognitive sciences*, 16(10), 504-510. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.08.009>

Van de Cruys S, Evers K, Van der Hallen R, Van Eylen L, Boets B, de-Wit L, Wagemans J. Precise minds in uncertain worlds: predictive coding in autism. *Psychol Rev*. 2014 Oct;121(4):649-75. doi: 10.1037/a0037665. PMID: 25347312.



Dessin reproduit avec l'accord de EC

efficace dans l'interprétation de cette nouvelle situation, d'être en mesure de prédire ce qu'il va se passer de manière plus exacte ou rapide.

Toutefois, cela peut aussi avoir comme conséquence de biaiser la perception de la nouvelle situation. Par exemple, une personne qui passe une entrevue d'embauche pour un emploi similaire à d'autres obtenus dans le passé pourrait s'attendre à devoir répondre aux mêmes questions, à ce qu'il y ait probablement une personne des ressources humaines présente en plus de son futur employeur, à une certaine durée de l'entrevue, etc. Il se peut que ses prédictions soient justes et que de s'appuyer sur ses expériences passées soit rassurant et efficace. En revanche, il est également possible qu'elle se fie trop sur ces informations et qu'elle omette une information pertinente dans sa préparation.

Application des modèles bayésiens à l'autisme

Chez les personnes autistes, l'hypothèse bayésienne peut conduire à des prédictions contradictoires. Pour certains, elle prédit que l'influence des expériences préalables sur la perception serait moins importante. Leur perception de la situation aurait donc moins de chances d'être biaisée par leurs expériences antérieures. Ainsi, elles accorderaient plus de poids aux signaux perceptifs. Les personnes autistes regarderaient donc plus le monde comme il est, les rendant par exemple moins sensibles aux illusions d'optique résultant de nos "attentes" sur le monde. Le poids plus faible donné par le cerveau autistique aux connaissances antérieures lors de l'interprétation de leur environnement pourrait résulter d'un plus grand influx d'informations

(ou de détails) issus de leur environnement, ce qui pourrait expliquer les surcharges sensorielles souvent rapportées en autisme.

Pour d'autres, la difficulté se situerait au contraire dans la trop grande précision de leurs prédictions. Ceci pourrait expliquer le besoin de prédictibilité des personnes autistes et l'inconfort généré par le changement puisqu'elles ne pourraient gérer la discordance entre ce qu'elles prédisent par leurs expériences passées et ce qui se passe dans la réalité. Ainsi, puisqu'elles ont davantage de difficultés à trouver le bon niveau de précision des prédictions sur leur environnement, chaque situation peut apporter un sentiment de nouveauté et d'insécurité pouvant entraîner un inconfort important.

Le mot de la fin

Ce premier article de la série perspective historique montre comment certaines études, comme le cas de EC, ont pu mettre en lumière des phénomènes importants dans l'autisme et entraîner par la suite de nombreuses recherches et découvertes dans le domaine. Il a contribué à susciter des théories de l'autisme variées, mais qui chacune essaient, avec plus ou moins de succès, de rendre compte d'un aspect particulier de l'autisme. 