

Véronique Izard, chargée de recherche au laboratoire Psychologie de la perception (CNRS/ université Paris- Descartes).
RONAN GUILLOU
POUR « LE MONDE »



NATHANIEL HERZBERG

Parfois, le bureau parle à lui tout seul. Avec Véronique Izard, c'est un peu plus compliqué que ça. Caché au 6^e étage de la faculté de médecine de la rue des Saint-Pères, à Paris, il faut déjà le trouver : sortir de l'ascenseur le plus lent de l'histoire de la recherche française, passer trois fois devant la porte sans le voir, et enfin entrer. Quelques mètres carrés modestes, partagés avec une collègue. Les livres et la plante verte d'usage. Et enfin ses objets à elle : une collection impressionnante de boules de Noël, glanées au hasard des congrès, et deux peluches pour tout-petits. « Je ne suis pas amoureuse des nourrissons, prévient-elle cependant. J'ai du mal à me mettre à leur place. Je préfère les enfants de maternelle, leurs réponses abracadabrantes cachent toujours un sens profond. »

Pourtant, si, à 38 ans, Véronique Izard impose le respect à ses collègues de psychologie, et plus largement de neurosciences, si le CNRS vient de lui décerner sa médaille de bronze – le prix le plus prestigieux pour un jeune chercheur –, c'est sans doute avant tout pour ses découvertes sur les nouveaux-nés. « Un travail vraiment exceptionnel, insiste son ancien directeur de thèse, professeur au Collège de France, Stanislas Dehaene. Mais ne comptez pas sur elle pour vous le dire. Elle est aussi modeste que brillante. » Elle a en effet apporté la preuve que, dès les premiers jours, les nourrissons disposent de compétences en mathématiques. Et, plus précisément, qu'ils sont capables de discerner entre deux quantités, pour peu qu'elles soient suffisamment éloignées. « A trois jours, ils sont sensibles à un ratio de 3 pour 1, dit-elle. Ils différencient 3 et 9, 4 et 12. A six mois, c'est 2 pour 1. A neuf mois, 3 pour 2. »

Sa démonstration, elle l'a conduite en maternité. « Il faut d'abord convaincre les mères, puis attendre d'avoir un bébé éveillé et de bonne humeur, ce n'est pas si facile. On l'installe alors dans un siège de bain, devant un écran. » Le miracle peut commencer. Au nourrisson, on soumet des sons et des images. Par exemple, on lui fait entendre quatre fois de suite une même syllabe. Puis on lui présente un tableau avec quatre points. Son temps d'attention est mesuré. La même opération est réalisée avec quatre syllabes et une image à douze points. « La différence est

Elle a apporté la preuve que, dès les premiers jours, les nourrissons disposent de compétences en maths

flagrante, souligne la chercheuse. Sur la première image, il reste en moyenne 25 secondes, sur la seconde 10 secondes. » Avec une succession de douze syllabes, le résultat est inversé. « Le bébé, dès sa naissance, cherche du sens. Il associe donc ce qui lui semble similaire, à condition qu'il puisse le distinguer. Ça marche avec 6 et 18, mais pas avec 4 et 8, trop proches. Ni avec 2 et 6. »

Ce dernier résultat, également observé chez des enfants de quelques mois, a longtemps résisté à la compréhension des psychologues qui travaillaient sur l'acquisition des mathématiques. Pourquoi le ratio de 1 à 3 ne fonctionnait plus au-dessous d'un certain niveau ? Jusqu'à ce qu'Elizabeth Spelke, professeure à Harvard et grande théoricienne de l'émergence des connaissances chez les enfants, émette l'hypothèse que les bébés traitaient différemment les tout petits nombres – jusqu'à 2 – et les autres. Les premiers sont identifiés comme des objets, les seconds évalués approximativement. « Dans un cas, le bébé regarde les arbres, dans l'autre la forêt », résume Véronique Izard. La chercheuse a

Véronique Izard fait compter les bébés

PORTRAIT | Tombée dans les mathématiques quand elle était petite, cette jeune chercheuse en psychologie cognitive part désormais en quête de leur sens

done poursuivi sa tâche en étudiant l'appréhension du nombre exact chez des enfants de deux ans au moyen d'outils originaux.

« Au départ, je pensais que les nouveaux-nés s'accrochaient à des détails pour développer leurs connaissances, avoue-t-elle. Mais c'est l'inverse : ils disposent d'un sens très général de la quantité qui va leur servir d'appui pour tous les apprentissages. » Cette théorie, dite des connaissances noyau – la représentation approximative des quantités numériques – et constitue un des six systèmes fondamentaux –, Véronique Izard l'a découverte chez Elizabeth Spelke, à Harvard, où elle a effectué son postdoc. De retour en France, elle l'a donc appliquée aux mathématiques.

Ah, les maths ! Une vieille histoire d'amour. Toute petite, elle se souvient d'une grande déception parce qu'une maîtresse d'école n'avait pas compris un travail un peu trop élaboré. Ça ne l'a pas dégoûtée. Elle se souvient aussi de ce jour où elle a demandé à son père de compter devant elle jusqu'à mille. « J'attendais ce qu'il se passerait après 199. Quand il a dit 200, puis 201, j'ai compris comment ça marchait, je lui ai dit d'arrêter. » Le reste, c'est une trajectoire rectiligne de bonne élève, « avec une passion : la musique ». « Mais, dans ma famille, en faire son métier n'était pas envisageable. Une amie de mon père était chercheuse en maths et passait son temps à faire de la planche à voile. Je me suis dit : si je fais ça, j'aurai du temps pour la violoncelle. »

C'est avec ce programme qu'elle entre en classes préparatoires puis à l'École polytechnique. « J'aimais les maths, mais je me posais aussi des questions sur leur signification. Et je suis tombée sur les bouquins de Stanislas Dehaene. » L'auteur de *La Bosse des maths* (Odile Jacob, 2010), ancien mathématicien devenu figure de la recherche en psychologie, lui ouvre un monde. « Il m'a dit : les sciences cognitives, c'est une façon de poser des questions philosophiques de manière expérimentale. » Elle plonge.

Dans son laboratoire, à Orsay, Véronique Izard étudie, au moyen d'électroencéphalogrammes, les zones du cortex pariétal mobilisées par les bébés de trois mois lorsqu'ils

observent un changement de nombre. Ce sera le sujet de sa thèse. Mais elle ne se limite pas à cette seule recherche. Avec son mentor et le linguiste Pierre Pica, elle étudie la perception des quantités chez les Indiens Mundurucu, d'Amazonie, qui ne savent pas compter. « Quand elle a soutenu sa thèse, elle avait déjà trois publications dans Science, sourit Stanislas Dehaene. Je n'ai jamais vu ça. »

À Harvard, elle imprime sa marque aux théories d'Elizabeth Spelke. « Elle y a apporté un regard tout à fait original, inventant pour cela des méthodes, souligne la chercheuse américaine. Et elle ne s'est pas limitée aux nombres chez les enfants. » Il y a les adultes, on l'a vu ; la géométrie, sur laquelle elle se penche. « Et on ne peut pas oublier la musique », insiste la psychologue. De ce côté, Véronique Izard tient son programme : au violoncelle, son instrument fétiche, et au piano, appris en autodidacte, elle ajoute, lors de son passage sur la Côte est américaine, le violon et l'alto.

Ce parcours brillant ne l'empêche pas de devoir s'y reprendre à trois fois pour entrer au CNRS. Finalement recrutée dans l'équipe d'Ariette Streri, elle n'a cessé, depuis, d'approfondir. Elle multiplie les conférences. « Un grand plaisir, dit-elle. Parfois, j'ai l'impression que mes expériences piètent, qu'il y a plus d'échecs que de réussites, sans même que je parvienne à comprendre pourquoi ça ne marche pas. Alors quand j'en parle et que je vois comment ça passionne toute sorte de publics, c'est très gratifiant. »

Elle poursuit donc sa quête. Les nourrissons, donc ; la géométrie, toujours, qui lui donne actuellement beaucoup de fil à retordre. « On pensait que les tout-petits maîtrisaient les angles, je n'en suis plus sûre. » Et cette plate-forme qu'elle crée actuellement afin de tester les bébés en ligne. Fini les nombres ? « Je voudrais aussi refaire un peu plus de modélisation. Profiter de mes compétences d'ingénieur pour modéliser l'auto-organisation de la perception des nombres. » Et la planche à voile... pardon, la musique ? « Une heure de violon par jour. Le reste, c'est quand j'ai le temps. » La vie rêvée de chercheuse n'est pas loin. ■

Des larmes d'alerte coup de

VIE DES LA

Voilà une étude terriblement scientifique, un article de la revue Science, deux la preuve qu'une dissonance en face à face peut faire souffrir les traitants à des militants de sexe féminin de l'échange d'opinion initiale sur aux premières années, nations subies par le dialogue sur un produit de deux résul- dissemblables.

Preuve de l'importance des idées, principe de quant à la capacité de mains ? Certainement profond de l'ailleurs. Cette étude lourde polémique qu'il y a de la recherche et de la prestigieuse.

Le 11 décembre 2010, un doctorant de l'UCLA à Los Angeles (UCLA) un professeur de Californie annonçait qu'en vingt ans il avait transformé « un conservateur » en « un progressiste », montrait en effet, un militant gay per- 8 points le niveau d'homosexualité, et même toute sa famille.

Mais cinq mois plus tard, demande de Donald rétractait l'article. Ce découvrit que son collègue des données Scandales sciences politiques. Embarras du Centre (LGBT), qui avait fou-

Réduction des pro-

Près d'un an plus tard, apparait remarquable commencer par le fait sont aussi David Brock le livre : C'est une étude d'économie politique, et Joshua Kalla politiques de l'Université de Virginie ont été contactés de l'association LGTB, voulaient des chercheurs pour vérifier la réalité de ce qui constitue la militantisme de la discrimination en con-

C'est en vérifiant l'étude que les deux chercheurs ont découvert qu'il y avait une supercherie, laissait un goût amer, article a disqualifié du explique le chercheur, elle ramenait, il fallait refaire le tra-

C'est ce qu'ils ont fait, prof de celui qui ont mis en évidence, gé qui perdure parce que en science politique durable. D'ailleurs, équivalente à l'échelle vis des homosexuels, période de quarante assure avoir travaillé, lière, il a quand même vérifier ses données également envoyé le cosignataire nous. « C'était mon premier politique », précise-t-elle, dans la relecture.

Alors, beaucoup de ment pas, affirmant méthode est désormais Brockman. « Et ce document étudie qu'il faut l'orientation sexuelle préjugés, nous cons avec des visiteurs transgenres », ajoute les est décidément cou-