

CARTE  
BLANCHE

## Les idées noires de la physique

Par ROLAND LEHOUCQ

Ciel noir, « corps noir », « trou noir », « matière noire » et « énergie noire » : les physiciens ont plusieurs fois éprouvé le besoin de noircir certains de leurs concepts, toujours en rapport avec d'importantes énigmes. Le problème du ciel noir a résisté aux astronomes et à de profondes conséquences cosmologiques. L'énigme du rayonnement du corps noir fut à l'origine de la physique quantique. La possibilité du trou noir intrigua les astrophysiciens bien avant la première détection. La matière noire est invoquée pour expliquer la dynamique des galaxies. Enfin, l'énergie noire serait la cause de l'accélération de l'expansion de l'Univers!

Considérant que le noir qualifie l'absence de lumière visible, il faut, pour comprendre pourquoi les physiciens utilisent parfois le qualificatif « noir », saisir ce qu'ils veulent dire par « voir ». Depuis fort longtemps, les physiciens n'observent plus les phénomènes au moyen de leurs seuls sens. Ils utilisent des instruments qui révèlent un monde autrement imperceptible afin d'en extraire de l'information. Le premier et principal vecteur d'information ayant été la lumière, il est naturel que les physiciens aient conservé le vocabulaire de la vision dans leur langage informel.

Mais, désormais, les phénomènes étudiés ne se manifestent plus seulement avec les ondes lumineuses, mais aussi gravitationnelles ou avec des particules comme le neutrino. Même si la lumière n'entre plus forcément en jeu, il faut toujours que le dispositif utilisé capte un message résultant d'une interaction avec le système observé.

### Ce qui résiste à la détection

Pour les physiciens, « voir » signifie donc « entrer en interaction ». Ils vont donc qualifier de « noir » ce qui résiste à la détection, ce avec quoi l'interaction se fait mal ou ce dont ils ne parviennent pas à capter d'informations avec les moyens à leur disposition.

L'énigme du ciel noir posait déjà, à sa façon, ce problème : pourquoi ne percevons-nous pas la lumière des étoiles qui devrait nous parvenir de toutes les directions du ciel si l'Univers est infini ? Le corps noir absorbe toutes les ondes lumineuses sans en réfléchir aucune : quel sera son rayonnement ? Tout le monde sait qu'un trou noir est un astre si massif qu'il empêche la lumière d'échapper à son emprise gravitationnelle : comment en avoir de l'information ? La matière noire désigne une masse qui agit par sa gravitation sans interagir avec la lumière. Enfin, l'énergie noire est peut-être l'idée la plus obscure : inobservable, elle serait la cause d'une force qui s'oppose à la gravitation ordinaire. Récemment, les biologistes ont eux aussi parlé de « matière noire du vivant » pour désigner les 90 % de micro-organismes inconnus car leur génome individuel ne peut être séquencé.

En dépit de leur hétérogénéité, ces idées noires soulèvent toutes des questions qui résistent à nos lumières : s'agit-il de réalités, d'hypothèses encore invérifiables, ou de chimères ? Au-delà de ces épineuses interrogations épistémologiques, les idées noires suggèrent aussi une réflexion sur l'influence des mots empruntés au langage ordinaire qui se retrouvent dans le discours scientifique : la « noirceur » de ces idées n'infuse-t-elle pas quelques bribes d'imagerie dans l'esprit scientifique ?

A ce titre, on peut observer que les différents noirs ne possèdent pas les mêmes résonances affectives : le noir du ciel nocturne est limpide et glacial, quand celui du corps noir est opaque et brûlant. La matière noire des biologistes introduit à son tour d'autres évocations, celle de l'activité souterraine des micro-organismes ou de la fécondité de riches terres noires. Bref, chaque idée noire transforme le sens de l'adjectif « noir », mais ce dernier, en retour, colore l'expression scientifique. ■

Roland Lehoucq

Astrophysicien,  
Commissariat à l'énergie atomique  
et aux énergies alternatives  
PHOTO: PHILIPPE STROPPA

# L'exposition des jeunes enfants aux écrans est devenue un enjeu de santé publique majeur

TRIBUNE - Médecins et professionnels de la petite enfance alertent sur les graves troubles – semblables à ceux du spectre autistique – qu'ils observent de plus en plus chez les petits

Nous, professionnels de la santé et de la petite enfance, souhaitons alerter l'opinion publique des effets graves d'une exposition massive et précoce des bébés et des jeunes enfants à tous types d'écrans : smartphone, tablette, ordinateur, console, télévision.

Nous recevons de très jeunes enfants stimulés principalement par les écrans, qui, à 3 ans, ne nous regardent pas quand on s'adresse à eux, ne communiquent pas, ne parlent pas, ne recherchent pas les autres, sont très agités ou très passifs.

La gravité de ces troubles nous conduit à réinterroger les éléments déjà exposés dans des articles précédents. Captés ou sans cesse interrompus par les écrans, parents et bébé ne peuvent plus assez se regarder et construire leur relation. Les explorations du bébé avec les objets qui l'entourent, soutenues par les parents, sont bloquées ou perturbées, ce qui empêche le cerveau de l'enfant de se développer de façon normale.

Ces deux mécanismes – captation de l'attention involontaire et temps volé aux activités exploratoires – expliquent à eux seuls les retards de langage et de développement, présents chez des enfants en dehors de toute déficience neurologique. Mais comment comprendre les troubles plus graves que nous observons chez ces enfants présentant des symptômes très semblables aux troubles du spectre autistique (TSA) ? Des absences

totales de langage à 4 ans, des troubles attentionnels prégnants : l'enfant ne réagit pas quand on l'appelle, n'est pas capable d'orienter son regard vers l'adulte ni de maintenir son regard orienté vers l'objet qu'on lui tend hormis le portable. Des troubles relationnels : l'enfant ne sait pas entrer en contact avec les autres. Au lieu de cela, il les tape, lèche, renifle... A ces désorganisations du comportement s'ajoutent parfois des stéréotypies gestuelles et, enfin, une intolérance marquée à la frustration surtout lorsqu'on enlève « son » écran à l'enfant.

Lorsque nous interrogeons les parents, nous découvrons trop souvent la place centrale des écrans dans la famille. L'enfant est en contact permanent avec les écrans : de façon directe ou indirecte, quand un écran est allumé dans la pièce où l'enfant se trouve, ou lorsque le parent regarde son portable mais ne regarde plus son enfant.

Que s'est-il passé qui conduise à un tableau si grave ? Une expérience cruciale en psychologie, celle du « Still Face » menée par le docteur Tronick en 1975 aux Etats-Unis, peut nous aider. Des bébés d'environ 1 an communiquent avec leur parent (échanges de sourire, pointage, babillage mélodieux...). Puis on demande au parent de se détourner de l'enfant et de revenir vers son enfant en lui présentant un visage sans expression émotionnelle pendant deux minutes. D'abord le bébé tente de relancer son

**L'ENFANT EST EN CONTACT PERMANENT AVEC LES ÉCRANS DE FAÇON DIRECTE, OU INDIRECTE LORSQUE LE PARENT REGARDE SON PORTABLE MAIS NE REGARDE PLUS SON ENFANT**

parent avec des sourires orientés, des babillages modulés, un pointage pour partager une émotion. Sans réponse du parent, le bébé cherche à s'éloigner, à fuir ce qui est source de stress. Enfin il se désorganise : il émet des sons stridents, se jette en arrière, perd le contrôle de ses gestes. Il éprouve un état de stress intense. En prolongeant l'expérience, on verrait très probablement le bébé se replier sur des gestes d'autostimulation, adopter un regard errant et ne plus répondre aux sollicitations humaines, trop stressantes car irrégulières.

Nous faisons l'hypothèse que des enfants de moins de 4 ans, présentant des symptômes proches des TSA, vivent depuis leur naissance des expériences de « Still Face » répétées par manque de stimulation et d'échanges

humains suffisamment continus. Un bébé pour lequel ne s'est pas constitué l'accordage primaire avec son parent, grâce auquel se synchronisent les regards, la voix et les gestes, ne peut se développer de façon normale. Il ne peut accéder à une conscience de soi et développer un langage humain de communication et d'échange avec l'adulte. Lorsque nous demandons aux parents de retirer les écrans, nous observons des redémarrages : davantage de regards adressés, un temps d'attention prolongé, des échanges de sourires, un besoin de jouer, davantage de curiosité, un développement du langage.

La surexposition aux écrans est pour nous une des causes de retard grave de développement sur laquelle nous pouvons agir de façon efficace. Ces symptômes ont un coût pour la société qu'il est urgent d'évaluer. Aujourd'hui, ces enfants sont adressés systématiquement pour un bilan hospitalier puis pour une prise en charge multidisciplinaire et entrent dans le champ du handicap.

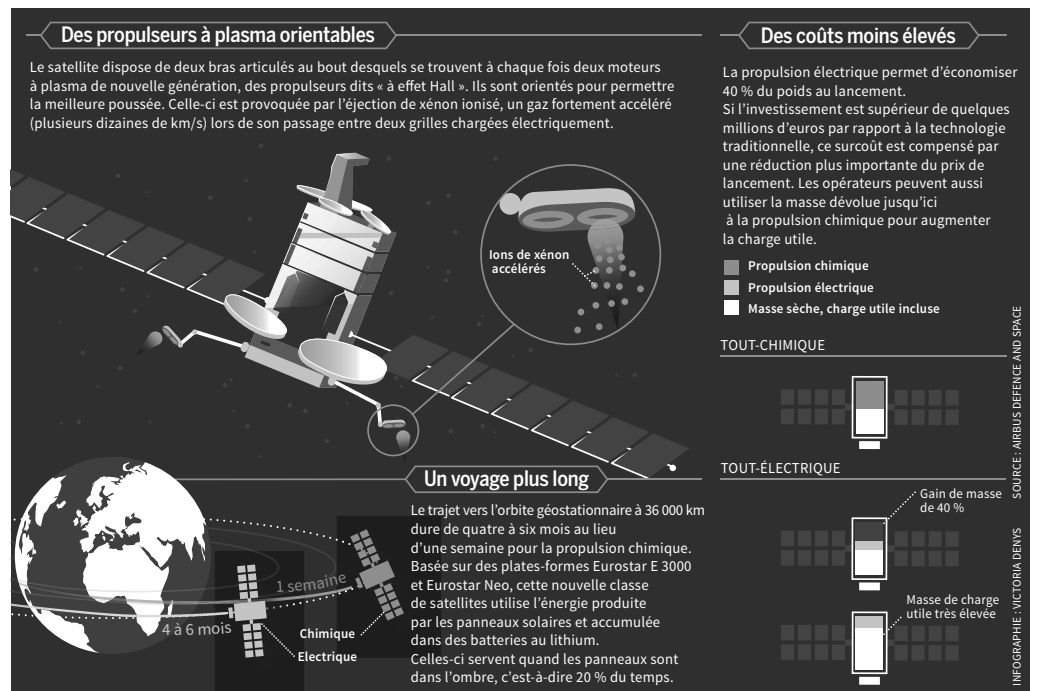
La première intention de tout professionnel de l'enfance devrait être de poser la question de l'exposition aux écrans.

Ce problème doit être un enjeu de santé publique. ■

Retrouvez la liste complète des signataires sur [Lemonde.fr](http://Lemonde.fr)

Le supplément « Science & Médecine » publie chaque semaine une tribune libre. Si vous souhaitez soumettre un texte, prière de l'adresser à [sciences@lemonde.fr](mailto:sciences@lemonde.fr)

## UN SATELLITE À PROPULSION ÉLECTRIQUE



Une fusée Ariane-5 emportera, jeudi 1<sup>er</sup> juin, Eutelsat 172B, un satellite de télécommunications de 3,5 tonnes dont la charge utile a une puissance de 12 kilowatts. Commandé par l'opérateur français Eutelsat, numéro

trois mondial, il permettra au japonais Panasonic de fournir Internet en vol aux passagers sur les routes aériennes au-dessus du Pacifique. Fabriqué par Airbus Defence and Space, ce satellite a pour particularité

d'être tout électrique. Depuis le début des années 2000, cette technique est utilisée pour le maintien à poste du satellite. La nouveauté réside dans l'utilisation de l'électricité, qui se substitue au carburant chimique

pour l'acheminer vers sa position définitive géostationnaire (36 000 km d'altitude), une fois séparé de la fusée, à quelques centaines de kilomètres de la Terre. ■

DOMINIQUE GALLOIS