

## « La relativité de la simultanéité en question »

*Suite à l'article de Joseph Lévy sur la relativité de la simultanéité (voir Fusion n° 72, septembre-octobre 1998), nous avons reçu plusieurs remarques. Nous publions deux d'entre elles ainsi que la réponse de l'auteur de l'article.*

*L'expérience que vous proposez présuppose que la déformation des bras de la balance se propage instantanément d'une extrémité à l'autre. Ce qui n'est pas. Cette vitesse est même relativement très faible devant la célérité de la lumière en sorte que votre expérience pourrait être remplacée par des fibres optiques, mais comment pourriez-vous mettre en cause la relativité d'Einstein avec une telle expérience puisque c'est justement le problème posé ? Faux problème, j'en conviens comme vous, mais pour une toute autre raison...*

Jean de Climont,  
Montréal.

### Réponse de Joseph Lévy

L'expérience proposée n'exige pas que la déformation des bras se propage instantanément. Le seul critère nécessaire pour définir la simultanéité du choc des balles sur les plateaux de la balance est le repos de l'aiguille centrale du fléau.

La déformation se propageant à égale vitesse dans les deux directions, il n'y a aucune raison pour que l'aiguille en soit affectée.

\* \*  
\*

*Bien que ne possédant qu'un faible bagage scientifique (Bac D en 1972), j'ai toujours été animé d'une grande curiosité dans ce domaine et me suis, depuis quelque temps, attelé à la compréhension*

*de la théorie de la relativité et donc, bien sûr, au principe de la relativité de la simultanéité qui m'a déjà occasionné bien des migraines. J'ai donc été très attiré par l'article de M. Lévy dans le n° 72 de votre revue. L'expérience proposée par l'auteur (la balance) ne m'a pas paru remettre en cause ce principe et m'a même aidé à un peu mieux le comprendre.*

*En effet, si un voyageur peut constater l'immobilité de la balance, il peut également constater que l'observateur sur le quai reçoit en même temps les deux éclairs. De même, si une balance est embarquée à bord du train, elle se mettra à osciller car l'information de la chute des balles se transmettra le long des fléaux à la vitesse de la lumière. Le voyageur aura donc la « preuve » que la balle B est tombée avant la balle A. Par contre, et c'est là le point que je ne parviens pas à éclaircir, il n'y a, en principe, aucune raison de privilégier le référentiel terre plutôt que le référentiel train. Alors, pourquoi les événements paraissent-ils simultanés sur le quai et décalés dans le train plutôt que l'inverse ?*

Jean-Marc Chenu,  
La Motte du Caire.

### Réponse de Joseph Lévy

L'écueil du critère de simultanéité d'Einstein est qu'il concerne non pas les éclairs instantanés mais la lumière émanant de ceux-ci. On commet, en effet, souvent l'erreur de confon-

dre le phénomène avec la perception du phénomène ; de là résulte l'impression de simultanéité.

Inversement, un même événement ponctuel peut être perçu à des instants distincts par deux observateurs inégalement éloignés de celui-ci. Confondant le phénomène avec la lumière qui en est issue, les deux observateurs pourraient conclure qu'il s'agit d'événements différents.

Revenons à l'exemple d'Einstein. Si l'on admet la constance de la vitesse de la lumière postulée par Einstein dans la théorie de la relativité, le critère de simultanéité d'Einstein n'est valable que dans la mesure où les flashes ponctuels sont solidaires du référentiel où l'on effectue l'observation ; or cela est vrai pour le quai mais non pour le train. En effet, les éclairs instantanés éclatant aux extrémités du quai sont solidaires de la masse des nuages (supposée stable) qui est elle-même au repos par rapport au référentiel du quai. Si la lumière était émise par deux lampes attachées aux extrémités du train, alors ce critère de simultanéité serait vrai pour l'observateur du milieu du train et non pour celui du quai.

Compte tenu de ces notions, nous avons défini un autre critère de simultanéité présenté au congrès « Physical Interpretations of Relativity Theory » (sup-

plementary papers, 1996, British Society for the Philosophy of Science). Dans cette communication intitulée « Some Important Questions Regarding Einstein's Relativity and Lorentz Poincaré Theory II », nous montrons que, dans l'exemple d'Einstein, deux événements ponctuels sont réellement simultanés si la lumière qu'ils émettent rencontre le milieu du train à deux instants  $t_A$  et  $t_B$  tels que

$$t_A - t_B = \frac{2lv}{c^2 \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)}$$

où  $2l$  est la longueur du quai,  $v$  la vitesse du train et  $c$  la vitesse de la lumière.

Autre point : si l'on embarque une balance au milieu du train, l'information de la chute des balles ne se transmet pas à la vitesse de la lumière mais à la vitesse du son dans le matériau constituant le fléau. Celle-ci est égale dans les deux directions.

Par conséquent, l'effet produit par deux balles identiques est le même et, si l'aiguille du fléau demeure fixe, il y a là un bon critère de simultanéité. Une conséquence de première importance de cela, que nous avons démontrée à la fin de l'article de *Fusion* de septembre 1998, est que le principe de relativité d'Einstein-Poincaré ne peut être maintenu et doit être considéré comme une approximation valable seulement aux faibles vitesses. ■



**Ce que disent les pierres**  
Maurice Mattauer  
Bibliothèque Pour la Science (diffusion Belin),  
144 pages, 100 francs

Cinquante-six pierres présentées en cinquante-six doubles pages : cinquante-six leçons de géologie. Même si vous croyez ne pas aimer cette science, vous apprécierez cet ouvrage, parce qu'il part de l'histoire d'une pierre particulière pour aller vers des conceptions générales comme la tectonique des plaques ou la mécanique des failles. Sur chaque double page, c'est d'abord l'image qui vous interpelle. Même si vous n'avez pas l'œil du géologue, les photographies retenues par l'auteur sont des témoins tellement extraordinaires de la vie des pierres que vous ne pouvez pas ne pas vous poser de questions sur celle-ci. Eh oui, les pierres naissent, vivent et meurent aussi ! Rien n'est fixe et immuable dans notre univers, c'est une question d'échelle d'observation, spatiale ou temporelle. Donc, l'auteur commence par nous interpeller avec une photo de pierre étonnante. Et à partir du questionnement qui surgit, il nous raconte l'histoire de la Terre. Le texte est clair, il y a un ou plusieurs schémas pour le soutenir. Et toujours, sur la gauche, présence immuable de l'échel-

le des temps géologiques, boussole dans cet espace temporel que nous visitons rarement. La promenade scientifique du professeur Maurice Mattauer nous emmène des volcans au fond des océans, des météorites à l'érosion éolienne, des chaînes himalayennes au désert du Sahara. Elle ne nous demande qu'un peu d'attention et de bonne volonté, avec tout de même quelques connaissances scientifiques de base. Elle nous offre en échange l'émerveillement durable que provoque l'explication de phénomènes naturels. Une belle réussite éditoriale. EG



**Ce nucléaire qu'on nous cache**  
Michèle Rivasi  
et Hélène Crié  
Albin Michel,  
320 pages, 120 francs

*Fusion* avait consacré, dans son n°64 de janvier 1997, un long article à la CRII-RAD (laboratoire de mesures fondé par Michèle Rivasi), où il était démontré que celle-ci était très loin de remplir les critères correspondant au qualificatif « scientifique ». Nous retrouvons aujourd'hui cette même absence de rigueur dans le livre *Ce nucléaire qu'on nous cache*.

L'impact de ce livre dé-

passé, hélas, sa diffusion en librairie. En effet, bien au-delà du nombre de ses lecteurs directs, il a déjà touché des centaines de milliers de personnes via la publication de larges extraits dans *Libération* ou *Science & Vie*.

L'ouvrage est présenté par l'éditeur comme l'œuvre de « deux spécialistes reconnues du nucléaire ». Le mensonge commence ici. Certes les deux auteurs ont, au cours de leurs longues années de militantisme antinucléaire, acquis une certaine expérience ; elles en savent nettement plus que le citoyen moyen sur ce sujet. Mais de là à être des « spécialistes reconnues du nucléaire », il y a un gouffre. A chaque fois que le travail de la CRII-RAD a été évalué et expertisé par des scientifiques indépendants, appartenant au CNRS, à l'université française ou par des experts canadiens, le verdict a été assez ou très défavorable quant à sa rigueur scientifique. Non pas tant dans les mesures, domaine dans lequel l'élève est en progrès, mais dans leur interprétation qui confine parfois au délire.

Exit donc la « compétence » des deux spécialistes chez qui la passion, au lieu de s'appuyer sur la raison, l'emporte sur elle au point de l'étouffer.

Mais ceci n'est pas l'essentiel. Nous ne prétendons pas répondre de façon exhaustive aux accusations portées par les auteurs dans les différents cas évoqués. En gros, le schéma est toujours le même. D'un côté des responsables qui affirment : oui, il y a eu émission de matières radioactives, sans aucun danger pour la santé. De l'autre, les antinucléaires qui répondent : toute radioactivité est dangereuse ; toute dose supplémentaire de radioacti-

tivité est donc criminelle. « La radioactivité naturelle a bon dos. Elle permet de justifier la dissémination de quantités colossales de radioactivité artificielle sous prétexte que les doses ajoutées au bruit de fond ambiant sont négligeables par rapport à ce qui existe déjà » écrivent les auteurs. Or, selon eux, « on sait que la radioactivité naturelle est déjà responsable d'un nombre important de décès par cancers ». Le « on sait » est ici fortement discutable. Sur la base de modélisations, variables avec le temps, on calcule des taux de cancer. Mais l'on n'a jamais pu détecter, malgré toutes les études sur ce sujet, le moindre surcroît de cancer dans les régions où il existe une forte radioactivité naturelle. Même dans les hauts-plateaux du Kérala, région de l'Inde où la radioactivité naturelle est trente à cinquante fois supérieure aux normes pour le grand public, on ne détecte rien. Au contraire, c'est l'un des états indiens le plus avancé socialement, avec un taux d'alphabétisation et une espérance de vie des femmes très supérieurs à la moyenne indienne.

Imaginons maintenant, par exemple, une jeune femme, mère de deux petites filles de cinq et six ans, qui se proclame par ailleurs spécialiste du nucléaire. Suite à une enquête et à des mesures réalisées sous sa responsabilité, de façon totalement indépendante du lobby nucléaire, elle arrive à la conclusion qu'elle vit dans une zone « gravement contaminée » par l'accident de Tchernobyl. Précisément : « Tous les radioéléments contenus dans le cœur en fusion du réacteur de Tchernobyl se retrouvent dans notre eau ». Que croyez-vous que va faire cette femme ? Toute personne saine d'esprit et possédant un minimum de cœur déciderait

de s'éloigner de la zone, afin de protéger ses enfants. Michèle Rivasi (puisque c'est d'elle dont il s'agit) va raisonner autrement. Après s'être un moment posé la question du départ, elle y renoncera : « *Nous envisageons un moment de partir d'ici, l'essentiel étant sans doute de protéger nos enfants. Et puis... nous décidons d'organiser une conférence de presse.* » Ce passage extraordinaire (les points de suspension sont dans le texte original) dit tout sur la personnalité et les méthodes de Michèle Rivasi. Après avoir envisagé gravement les dangers qu'encouraient ses petites filles, elle organise une conférence de presse. Obsédée par la reconnaissance médiatique, elle a appris petit à petit à maîtriser parfaitement les techniques de manipulation. L'une d'elle consiste à faire systématiquement référence à « nos enfants » qui seraient mis en danger par l'inconscience criminelle des « nucléocrates », et des élus ou des scientifiques corrompus.

Dans le cas précis de ses propres enfants, que constatons-nous ? Qu'elle ne juge pas le danger suffisamment grave pour déménager. Qu'elle décide, en toute connaissance de cause, de faire vivre ses deux petites filles dans une zone gravement contaminée, au contact des radioéléments du cœur de Tchernobyl. Et cela alors même que ses petites filles, inconscientes du danger qui les menace, ne disposent ni de la formation ni des équipements nécessaires à leur protection. Que conclure donc ? Michèle Rivasi serait-elle un monstre criminel, qui expose froidement ses enfants à la mort radioactive ? Non, bien sûr. La seule explication de son curieux comportement, c'est qu'elle ne croit pas vraiment à ce qu'elle dit. Elle ne croit pas

vraiment ce qu'elle affirme tout au long de son livre : que les faibles doses de radioactivité représentent un danger sanitaire. Elle utilise cet argument pour servir ses desseins politiques. Mais pas quand il s'agit des choses sérieuses, de ses propres enfants.

On pourrait prendre de nombreux autres exemples. Ainsi, les deux journalistes du *Parisien* qui ont pris des échantillons de terre sur la décharge de Saint-Aubin qualifiés de très dangereux (ils en disent « *Waouh, ça crache cette saloperie* ») n'hésitent pas à les envoyer à la CRII-RAD sans aucune précaution particulière. La terre contaminée, considérée comme très dangereuse, voyage en TGV en dehors de toute légalité jusqu'à Valence, à une heure où les familles sont nombreuses dans le train. Là-bas, elle sera examinée sans aucune protection des travailleurs. Pire, la CRII-RAD violera à nouveau la réglementation sur les transferts de matière radioactive en envoyant ensuite les échantillons à l'étranger. La réglementation française est formelle sur ce point. Tout transfert de matières radioactives artificielles ne peut être opéré que par le CEA ou par des laboratoires agréés. Or la CRII-RAD n'est pas agréée pour la bonne raison qu'elle refuse l'intercomparaison. On pourra arguer que la radioactivité de l'échantillon était très faible et que le danger sanitaire était inexistant. Mais c'est précisément ce que contestent les auteurs !

En tout cas, là encore, on a deux poids deux mesures. Lorsque c'est le CEA (certes lamentable de maladresse dans son comportement tout au long de cette affaire) qui entrepose ces terres sur un site grillagé, c'est très dangereux. Mais lorsque ce sont des journa-

listes ou des militants de la CRII-RAD qui les transportent et les mettent au contact du grand public, ils peuvent tout se permettre. L'essentiel de l'ouvrage se caractérise par cette mauvaise foi. On exige ainsi, à juste titre, une protection absolue de la population et l'on dénonce en même temps le fait qu'il existe des zones surveillées à accès réglementé, où la sécurité sert de prétexte à l'opacité et au mensonge. EG



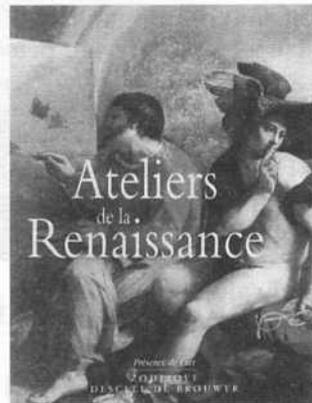
**Opération Diatomée**  
Violette Le Quéré, Martine Tercé et Pierre Cruziat  
INRA éditions,  
32 pages, 78 francs

Voici le troisième album de la collection Okisé lancée par l'INRA pour vulgariser ses recherches. Et c'est encore un succès. Ces bandes dessinées sont destinées aux jeunes à partir de 11 ans et aux enseignants, mais le grand public adulte pourra les parcourir avec profit. Il n'y a pas de compromis sur la qualité de l'information scientifique qui y est délivrée. Une lecture à deux niveaux (la bande dessinée elle-même et un petit lexique explicatif des termes les plus ardues) permet à ceux qui le veulent d'aller plus loin. Le dessin est efficace et de facture classique. Les auteurs ont aussi recours à une technique d'in-

corporation d'images réelles.

Au détour d'une histoire mêlant l'aventure et l'enquête, le lecteur peut découvrir les notions fondamentales de l'écosystème, de l'interaction entre le sol et l'eau. C'est plaisant et bien fait, à tel point que l'on se laisse parfois prendre par le récit et que l'on survole un peu trop rapidement les explications... Là se trouvent peut-être les limites de l'opération. On regrette aussi qu'il n'y ait aucune référence à des ouvrages de vulgarisation, permettant aux enfants dont l'intérêt a été ainsi éveillé de poursuivre leur itinéraire.

Mais au total, redisons-le, c'est un succès et c'est un bon moyen de faire découvrir ce que peut être au quotidien l'activité scientifique et technique. EG



**Ateliers de la Renaissance**  
Présence de l'Art  
Editions Zodiaque  
Desclée De Brouwer,  
304 pages, 450 francs

Cinquième volume de la collection, cet ouvrage poursuit l'étude amorcée sur l'art de la Renaissance en Europe en s'attachant à un thème rarement traité comme tel : celui des ateliers d'artistes.

On peut dire que de nos jours, la démarche du peintre face à son chevalet dif-

fère peu de celle de l'écrivain devant sa feuille blanche : il travaille seul. Autrefois, et notamment à l'époque de la Renaissance, le rôle du peintre était plus semblable à celui de l'architecte moderne. S'interdisant tout rejet de commande car, prestige oblige, il multipliait son réseau de sous-traitants, mobilisant autour de lui une petite armée d'assistants, d'apprentis, d'ouvriers salariés et d'élèves, confiant telle ou telle tâche à celui-ci ou à tel confrère plus âgé ou plus jeune, mais maître ès matière. Ainsi, le vieux Pinturicchio donna en sous-traitance les cartons préparatoires pour ses commandes de fresques, donc le travail de composition même, au jeune Raphaël. Le commanditaire de l'œuvre ne le savait pas, mais ne désirait pas le savoir, car l'excellente réputation de l'atelier du vieux maître lui suffisait de caution. On n'achetait donc pas un grand nom mais un beau travail, peu importe l'auteur !

L'instauration de cette logique « industrielle » catalysait une formidable mobilisation d'énergies nouvelles projetant dans le feu de l'action des talents jusqu'alors inconnus sur le devant de la scène. Mais le revers de la médaille en fut la dérive ultracommerciale, portant fatalement atteinte à la qualité intellectuelle et émotionnelle à la base de toute œuvre artistique et garante de sa beauté.

Cette dérive, qui transformera certains ateliers en véritables agences publicitaires, donnera ironiquement, par réaction, naissance à l'apposition systématique de la signature ou, mieux encore, de la mention « di sua mano » (fait de sa main). Ainsi le commanditaire s'assurait que l'œuvre n'était pas un produit collectif d'atelier mais bel et bien fabriqué sous la

surveillance du maître qui n'en fit parfois que les touches finales !

Le livre, œuvre collective où chaque auteur examine l'atelier d'un peintre, se concentre sur cette complexité des relations commerciales à partir de documents d'époque.

On peut regretter l'absence d'une réflexion approfondie sur la formation technique et artistique des élèves et apprentis. A part la pratique intensive du dessin, plusieurs auteurs sont forcés d'admettre que « on ne sait pas ».

*A contrario*, le livre éclaire le génie perspicace des mécènes capables de favoriser les plus talentueux. Aldo Galli, dans le chapitre « Sur les traces de Ghiberti », nous donne une description détaillée du « contrat rêvé » que l'artiste signa avec la « Calimala » (la corporation de la laine et de l'activité bancaire internationale).

Après tout, Lorenzo Ghiberti n'avait qu'une vingtaine d'années, et ce jeune orfèvre n'était membre d'aucune corporation de Florence, quand il remporta le célèbre concours de 1402 pour sculpter et couler la deuxième porte du baptistère de Florence. Lorsqu'en 1424, vingt ans après le début des travaux, les portes magnifiques furent posées, un deuxième contrat de vingt ans lui fut accordé pour produire la troisième porte. Ressuscitant la science perdue du coulage de bronze, du stuc et de l'argile, Ghiberti a pu former sur ce grand chantier des artistes aussi brillants que Donatello, Paolo Uccello, Bernardo Ciuffagni, Michele da Firenze, Benozzo Gozzoli, Bernardo Cennini et peut être même Luca Della Robbia.

Qu'aurait été la Renaissance florentine sans cette entreprise singulière de plus de quarante ans ? **KV**

## FUSION

*La science, passionnément !*

### Directeur de publication

Christophe Lavernhe

### Directeur de la rédaction

Philippe Messer

### Rédacteur en chef

Emmanuel Grenier

### Secrétaire de rédaction

Anne-Marie Desachy

### Réviseur

Patrick Grosmaire

### Rédaction

Pierre Bonnefoy, Paul Dehevels, Marsha Freeman, Marjorie Hecht, Lothar Komp, Yves Paumier, Rémi Saumont, Ralf Schauerhammer, Charles Stevens, Jonathan Tennenbaum.

### Conseillers de la rédaction

Jacques Cheminade, Dino De Paoli.

### Ont participé à ce numéro

André Doury, Zbigniew Jaworowsky, Charles Stevens, Bruce Director, Lyndon LaRouche, Karel Vereycken.

### Dépôt légal

1er bimestre 1999

Commission paritaire n° 63876

ISSN 0249.7648

Imprimerie Fricotel - 88000 Epinal

### Fusion

53 rue d'Hauteville - 75010 Paris

Tél. : 01.42.46.72.67 - Fax : 01.42.46.72.60

E. mail : fusion\_e@club-internet.fr

### Fusion est publié par les

Editions Alcuin, 53 rue d'Hauteville - 75010 Paris

### Crédit photo

CEA : p.6, p.7, p.11 ; EDF, Gabriel Lisse : p.1 ; Hiraiso Solar Terrestrial Research Center : couv., p.4 ; ITER : p.10 ; P. Pellerin : couv., p.21 ; Sandia : p.19, p.20 ; Phil Ulanowsky : p.18

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans la présente publication, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (loi du 11 mars 1957 - art. 40 et 41 et Code pénal art. 425). Toutefois, les copies à usage PÉDAGOGIQUE, avec indication de l'auteur et de la source, sont fortement encouragées. Les articles externes sont publiés sous la responsabilité de leurs auteurs.