

science/technique/jeunesse

supplément à la Revue des livres pour enfants
publié avec la collaboration de l'Établissement public
Parc de la Villette

Les livres d'expériences «scientifiques» science ou bricolage ?

Philip Watson, Henry Smith
*Les jeux de l'air, La lumière fantastique, Le
super mouvement*
Albin Michel Jeunesse, 1982
(Science Club)

Ces livres, il faut le dire, sont bien séduisants. La qualité des illustrations et de la mise en page retient l'attention : couleurs claires, dessins nets, à la fois réalistes et schématisés. Chaque double page est imprimé sur un fond de couleur différente : vert pâle, jaune coquille d'œuf, rose, bleu pâle, de manière légèrement irrégulière si bien que, lorsque l'on lit les pages bleues, par exemple, on a l'impression de lire dans le ciel : c'est très réussi ! Nul doute que ces livres donnent envie d'être lus, et c'est énorme.

La mise en page facilite la lecture, à la fois variée (le découpage en grandes bandes horizontales et verticales n'est pas organisé de la même façon d'une double page à l'autre), et suffisamment uniforme (il y a toujours trois divisions horizontales et deux divisions verticales) pour donner une unité à la fois rassurante et reposante. La proportion des illustrations et du texte est à mon avis parfaitement choisie ; le texte lui-même est présenté en paragraphes séparés les uns des autres si bien que l'on peut choisir ce que l'on décide de lire, c'est une incitation ! L'espace-

ment des lignes est raisonnable, ni trop grand ni trop petit, enfin — et c'est là un point important — le corps choisi pour l'impression est agréable.

Deuxième qualité de ces ouvrages : ce sont des livres d'expériences. Pas de discours théoriques ! Tout est à faire, à réaliser soi-même. Ce côté empirique est certainement traditionnel en Angleterre, mais ici la chose est suffisamment rare pour mériter d'être signalée. On ne peut guère rêver de livres plus «expérimentaux» que ceux-ci : tout y est pensé en fonction d'expériences à réaliser et de montages à construire. Et bien pensé ! Chaque livre comporte au début une liste d'objets à se procurer avant même d'entreprendre la lecture : cutter, bouteilles, plaques de plexiglas, piles électriques, ficelle, etc. Les objets nécessaires se trouvent dans toutes les maisons ou bien peuvent être facilement achetés chez le droguiste du coin (quand un objet doit être acheté exprès, les auteurs prennent la peine de le signaler). De même on signale les expériences un peu dangereuses et on indique si la présence d'un adulte est nécessaire ou pas. Quant aux expériences elles-mêmes il faudrait évidemment les avoir réalisées avec des enfants pour savoir si elles sont faisables. Mais à voir le genre de manipulations demandées, et compte tenu de ce que la pratique d'enseignement permet de dire, elles me semblent tout à fait réalisables (ou mieux : si telle ou telle expérience ne «marche» pas, on doit toujours pouvoir trouver une explication

n°5, juin 1983: sommaire

Les livres d'expériences "scientifiques": science ou bricolage ? par Françoise Balibar, physicienne. Analyses des livres *Les jeux de l'air, Le super mouvement, La lumière fantastique*, Albin Michel Jeunesse. *Explorons les sciences de la nature*, Dessain et Tolra. *Dis-moi comment ça marche*, Éditions Buissonnières.

rationnelle à cet échec et par conséquent rectifier). De plus, les expériences proposées sont originales : elles ne sont pas démarquées du stock d'expériences traditionnelles en Angleterre.

Oui, mais... (car il y a un mais) ces livres ne donnent aucune explication scientifique. Les choses sont simplement à faire et, une fois qu'elles sont faites, il n'y a plus rien à en tirer ; à la limite, il n'y a plus qu'à les jeter. Nulle part il est dit pourquoi les objets construits marchent, sur quel principe ils fonctionnent, pourquoi les choses se passent comme cela et pas autrement. On bute évidemment là sur les limites de l'approche entièrement empirique.

Tout compte fait, ce sont surtout des livres de recettes, des recettes pour fabriquer des objets à principe scientifique, mais des recettes quand même. C'est évidemment là, du point de vue de la vulgarisation scientifique, un grave défaut. A partir de ces livres tout reste à faire. Ou plutôt la moitié du travail d'initiation à la démarche scientifique reste à faire. Il serait dommage de donner à croire que l'expérience scientifique s'apparente à la confection des gâteaux, qu'il est inutile de savoir pourquoi ça marche.

Pour une première initiation à la démarche scientifique, il vaut mieux utiliser de tels livres plutôt que d'autres où les choses sont censées être expliquées mais où, à vrai dire, si l'on gratte le vernis et l'apologie du génie scientifique, on ne trouve rien. Au moins, là, l'enfant a eu l'occasion de faire lui-même une partie du trajet qui doit l'amener à découvrir et comprendre quelque chose de nouveau. Ces livres devraient donc être utilisés comme première phase d'initiation, mais à condition que la deuxième phase, celle de l'explication, ne soit pas négligée; ces livres ne se conçoivent que commentés ; il faut que l'adulte — éducateur, parent, enseignant — soit présent pour livrer une explication. Sinon on n'aura fait qu'occuper l'enfant à des activités manuelles — ce qui n'est certes pas négligeable!

C'est en pensant aux adultes qui voudraient se servir de ces livres, pour aller plus loin que la simple réalisation manuelle, que j'ai rédigé les quelques remarques qui suivent, destinées à mettre en garde contre cer-

taines des formulations incorrectes qu'on trouve au fil des pages ; car à vouloir privilégier l'expérimentation on aboutit à des incorrections par manque d'explications que l'on ne prend pas le temps de donner.

Exemples de fausses explications :

Le super mouvement

Page 34: «... comme tout poids tend à se stabiliser le plus bas possible sous l'action de la force de gravité, le perroquet revient en arrière; il se balance ainsi». D'une part, on se demande ce que la «force de gravité» peut bien représenter pour un enfant; d'autre part, le perroquet se balance parce qu'il a un point fixe autour duquel tourner, le point où il est accroché à la table; sinon, sous l'effet de la force de gravité, il ne ferait que tomber...

Page 38: Explication du fait que deux aimants peuvent s'attirer ou se repousser: «Cela s'explique par le fait que les aimants présentent des extrémités différentes, les pôles magnétiques». Autrement dit: les aimants s'attirent et se repoussent... parce qu'ils s'attirent et se repoussent (!); ce n'est pas parce que l'on aura nommé leurs extrémités que l'on aura expliqué la nature de leur attraction ou répulsion.

Les jeux de l'air

Page 32: Explication du mouvement d'une montgolfière: elle monte «parce que l'air chaud devient plus léger.» On se croirait au temps d'Aristote: ce qui est léger monte...

La lumière fantastique

Page 12: «Tu ne peux pas te voir derrière un mur parce que la lumière voyage en ligne droite». Non; on ne peut pas se voir derrière un mur parce que la lumière est absorbée par le matériau du mur.

Page 34: «L'ombre est une absence de lumière qui se produit lorsque la lumière est arrêtée par un objet opaque, c'est-à-dire un objet à travers lequel on ne peut se voir». Confusion entre voir et propagation de la lumière.

Exemples d'incorrections scientifiques, particulièrement agaçantes parce qu'il en aurait fallu très peu pour dire la même chose de façon correcte:

Le super mouvement

Page 32: «Pour faire tenir un objet sur un fil, il faut que *la plus grande partie de son poids* soit située en dessous du fil en question.» Qu'est-ce que ça veut dire ?

Page 38: «*Plus fort* est l'aimant, plus gros est l'objet qu'il peut attirer.» Plus gros, plus lourd, plus magnétique, plus quoi ?

Page 46: «Contrairement au courant qui circule dans les conducteurs, l'électricité statique se fixe sur les objets. Elle a pour effet d'attirer...» Qu'est-ce que veut dire «statique» pour des enfants; quel est ce fluide (?), l'électricité, qui se «fixe» comme de la peinture ou de la buée ? Quant à son «pouvoir» d'attraction...

Les jeux de l'air

Page 46: «Vapeur d'eau, forme invisible de l'eau contenue dans l'air». N'y a-t-il de la vapeur d'eau que dans l'air, et pourquoi cette «forme» d'eau est-elle plus invisible que celle qui se trouve dans une casserole ?

Page 10, puis 12: on laisse croire que l'eau et l'air sont obtenus à partir de leurs constituants purs de la même façon. Certes, il est inutile d'ennuyer les enfants avec la différence entre mélange et composition; mais, quand même, il y a des limites à ne pas dépasser; surtout quand on en est à expliquer l'électrolyse de l'eau. La question qui vient immédiatement à l'esprit est alors: pourquoi ne fait-on pas d'électrolyse de l'air ?

Page 15: «Le gaz prend une forme mousseuse». Passons ! ...

Terminologie incompréhensible :

Le super mouvement

Page 36: «Tu peux étudier le champ de force que développe un courant électrique ou un aimant...» Un «champ de force», qu'est-ce que c'est ?

Index: voir les termes «équilibre» et «résonance». Aucun enfant n'est capable de comprendre la définition donnée.

J'interromps ici cette liste qui pourrait devenir fastidieuse. Je ne voudrais surtout pas faire croire que je trouve ces livres mauvais. Au contraire, c'est parce qu'ils tranchent nettement sur la production courante que je déplore un tel laxisme et un tel manque de rigueur scientifique. Encore une fois,

je crois que ces livres peuvent éveiller des vocations expérimentales chez certains enfants; c'est pourquoi il est si dommage de s'arrêter en chemin, au bord de la véritable explication: comme si l'on pouvait oublier que dans toute démarche scientifique, on fait des expériences non pas pour le plaisir gratuit d'en faire, mais parce qu'elles aident à penser et à comprendre.

Hans-Jürgen Press

Explorons les sciences de la nature

Dessain et Tolra, 1976

Enfin un livre juste ! Par «juste» j'entends non seulement «exact» du point de vue scientifique, mais également «juste de ton». En effet, le propos de l'auteur est d'expliquer un certain nombre de phénomènes naturels. Je dis bien: naturels; il ne s'agit pas d'expliquer comment fonctionne un laser, mais, par exemple, pourquoi l'ombre sous les arbres est mouchetée de petites taches lumineuses rondes, ou pourquoi le champagne gicle lorsqu'on débouche la bouteille. Ce parti pris d'explication implique que ne soit traité que ce qui peut être expliqué. Autrement dit, l'auteur a fait sienne cette règle qui, à mon avis, devrait être celle de tout auteur de vulgarisation: «Ne pas parler de tout; ne parler que de ce que l'on peut expliquer» ou encore: «Ne pas tout dire, ne dire que des choses justes».

Le livre se présente comme une série de 125 fiches (une par page) relatives à divers phénomènes naturels. Chaque fiche comporte une illustration en noir et blanc encadrée en rouge et occupant la moitié de la page. Le texte qui la commente est d'une remarquable sobriété. Le problème se trouve posé en quelques lignes, généralement sous forme d'interrogation, quitte à ce que cette interrogation prenne la forme d'une énigme à résoudre. Exemple: «Un inspecteur des douanes examine un passager dont les valises ne semblent contenir que quelques affaires légères. Il s'avère que deux valises recèlent dans un double fond quelques kilos d'or. Quel a été le détail révélateur ?» Suit alors l'explication; ici, en terme de déplacement du centre de gravité. Si je cite cet exemple, c'est aussi pour faire comprendre que ce livre ne s'adresse pas réellement à des enfants. Il faut en fait avoir un

certain bagage scientifique (par exemple ici, savoir ce qu'est un centre de gravité) pour apprécier les vertus (immenses) de cet ouvrage.

De ce point de vue, il s'appareille plus aux deux modèles du genre que sont *La Physique récréative*, de Maurice Perelman, et *The Flying Circus of physics*, de l'Américain Walker, qu'aux habituels ouvrages pour la jeunesse. Par rapport à ces livres de semi-vulgarisation — le livre de Walker en particulier n'est accessible qu'à un public très averti — celui-ci présente la particularité d'avoir choisi des exemples simples et d'explication simple. Il n'en reste pas moins qu'il ne peut être mis entre toutes les mains. Cela dit, je ne saurais trop recommander ce livre à des enfants de l'âge du collège, curieux et fortement motivés; ils y apprendront beaucoup de choses justes et y acquerront une vision scientifique du monde naturel. Car c'est l'un des méfaits de la vulgarisation scientifique, telle qu'elle est prodiguée à l'usage du public jeune, que de faire croire que la science n'a rien à dire sur les phénomènes naturels et qu'elle n'est capable que de construire des objets techniques prestigieux. La culture scientifique n'est pas seulement une culture technique, c'est aussi et avant tout une vision du monde, un monde dans lequel chaque chose a une explication. A ce titre également ce livre sera d'une lecture captivante pour les adultes qui, eux, auraient plutôt tendance à penser la culture scientifique comme une discipline scolaire.

Je tiens enfin à faire remarquer que la traduction de Sylvie Girard — à partir du texte allemand — est remarquable. Ce fait est suffisamment rare pour mériter d'être signalé.

Georges Berton

Dis-moi comment ça marche ?

Editions Buissonnières, 1981

Une fois de plus, voilà un livre qui promet plus qu'il ne tient. Promesse du titre *Dis-moi comme ça marche*. Enfin, se dit-on, voilà un livre de technologie pour enfants, et non un documentaire scientifique théorique. La liste des objets étudiés est elle aussi promet-

teuse: cadenas, ascenseur, crayon à bille, ouvre-boîte, tube à néon..., bref, rien que des objets de la vie courante. Promesse de l'illustration: sur un fond de couleur pastel, en dégradés à dominante de jaune, le livre se présente comme une suite de doubles pages illustrées de dessins humoristiques et de schémas aux couleurs gaies et au graphisme léger. Promesse du premier article: la pâte dentifrice à rayures. Ce qui peut paraître miraculeux (réaliser une pâte bicolore) est démystifié: le mécanisme s'avère extrêmement simple. La lecture de ce premier article donne envie de continuer...

Malheureusement tout n'est pas de la même eau. Très rapidement on retombe dans la vieille ornière, celle dans laquelle ne versent que trop facilement les livres scientifiques pour enfants: l'abus de termes incompréhensibles. Citons à propos du cadenas: «La clef en tournant agira sur de petits verrous à ressort qui dégageront l'anse de métal du cadenas» (?). A propos de l'aérosol: «En pressant un bouton, on agira sur une valve, elle-même ajustée à un tuyau souple...», etc.

A côté de ces expressions inutilement compliquées, il faut citer des maladresses de pédagogie flagrantes. Pourquoi parler d'hydrocarbures plutôt que de pétrole, d'autant que l'équivalence pétrole-hydrocarbures est affirmée quelques lignes *plus bas*? Si l'on voulait introduire le mot hydrocarbures, il fallait *commencer par dire que c'est la même chose que le pétrole*. Mais il y a plus grave, à savoir l'abus de termes techniques sans que ces termes soient utilisés à bon escient. Ainsi, que penser d'une «barre électromagnétique» censée être l'une des pièces maîtresses d'un moteur électrique? Et toujours à propos du même moteur, que dire de la phrase « Le positif (sic) de l'aimant veut chasser (re-sic) le positif de la barre (encore sic)»? Enfin, et pour terminer, que penser d'un tube à néon où règne une atmosphère de mercure?

Bref, ce livre, qui aurait pu être fort utile, manque son but. Les jeunes lecteurs resteront sur leur faim, floués, comme dirait Simone de Beauvoir, de ce que l'on aura éveillé leur curiosité sans la satisfaire.

Analyses de Françoise Balibar

Rédaction : Annie Pissard, Documentation scientifique pour les enfants.
La Joie par les livres, 4, rue de Louvois, 75002 Paris, tél. 296.64.15.