



FRÉDÉRIC CHABERLOT

# La science est-elle un conte de fées ?

**CNRS EDITIONS**

Extrait de la publication



La science et ses applications ont radicalement transformé le paysage de nos sociétés. Son pouvoir en a fait un objet de fantasmes tel que nous projetons sur elle nos peurs et nos espoirs. Elle est encore perçue comme le moteur d'un progrès salvateur, capable de remplacer les religions et leur message de rédemption. À l'inverse, les scientifiques sont parfois craints comme des apprentis sorciers mettant en danger

notre monde.

Partant de l'histoire et de la philosophie des sciences, mais aussi de la science-fiction populaire et du *thriller* ésotérique, l'auteur interroge : Qu'est-ce qu'une preuve scientifique ? Quelles histoires merveilleuses ou épouvantables la science raconte-t-elle ? Qui porte la responsabilité du geste scientifique ?

Un voyage passionnant et original dans l'univers de la « science », pour comprendre d'où elle vient, ce qui l'anime, quelle est sa puissance, ce que nous attendons d'elle.

*Frédéric Chaberlot est physicien et historien de l'astronomie. Il est l'auteur de La Voie lactée. Histoire des conceptions et des modèles de notre galaxie des temps anciens aux années 1930 (2003).*

# **La science est-elle un conte de fées ?**

# CNRS *Communication*

**Directeur de collection**

Dominique WOLTON

Créée en 1998, la collection « CNRS Communication » publie des travaux interdisciplinaires de chercheurs et d'universitaires. Elle vise trois objectifs :

- Publier des études portant sur les *dimensions suivantes de la communication* :
  - interpersonnelle,
  - médiatisée par les techniques classiques ou nouvelles,
  - politique,
  - interculturelle.
- Développer des connaissances dans ce champ scientifique neuf, difficile, mais essentiel, la communication étant substantiellement modifiée par le progrès technique, les enjeux économiques et les idéologies. Dans l'explosion de la communication, comment distinguer ce qui relève des valeurs et des idéaux, humanistes et démocratiques, de ce qui renvoie aux intérêts et aux idéologies ?
- Poursuivre la politique du CNRS dans ce domaine de recherche interdisciplinaire où, depuis plus de quinze ans, il joue un rôle précurseur, et ce, en favorisant des travaux théoriques, des recherches empiriques, des œuvres d'auteurs étrangers.

Ces trois types de livres contribueront à construire ce domaine de connaissance, indispensable à l'avenir des sociétés contemporaines.

Cette collection complète la revue *Hermès* (cognition, communication, politique) publiée depuis 1988 à CNRS Éditions.

Frédéric Chaberlot

# La science est-elle un conte de fées?

**CNRS ÉDITIONS**

15, rue Malebranche – 75005 Paris

Extrait de la publication



# Sommaire

<b>Prologue. Une boutade relativiste.....</b>	<b>5</b>
---	----------

## Partie I

### Eleanor ou la vraie science

<b>Chapitre I. Un mythe moderne.....</b>	<b>11</b>
DE VALÉRIAN & LAURELINE À L'INCAL.....	11
EIN MODERNER MYTHUS .....	16
LA SCIENCE DANS L'ŒUVRE D'ANDREÏ TARKOVSKI .....	18
CONTACT, ANGES & DÉMONS ET AUTRE AVATAR .....	24
« WHEN I HEARD THE LEARN'D ASTRONOMER » .....	41
<b>Chapitre 2. Contes, mythes et science .....</b>	<b>47</b>
SCIENCE ET SCHOLASTIQUE .....	47
DÉFINITIONS DE MYTHE, CONTE, FABLE, LÉGENDE .....	49
QU'EST-CE QUE LA SCIENCE ?.....	53
MYTHOLOGIE SCIENTIFIQUE.....	59
<b>Chapitre 3. Petite histoire des philosophies des sciences .....</b>	<b>63</b>
LE FONDEMENT DE L'ACTIVITÉ SCIENTIFIQUE :	
EMPIRISME OU IDÉALISME ?.....	64
L'empirisme .....	64
L'idéalisme.....	65
Science et spéculation.....	67
LA MÉTHODE SCIENTIFIQUE : INDUCTIVISME	
OU FALSIFICATIONNISME ?.....	70
L'inductivisme .....	70
Induction et déduction .....	74
Le probabilisme .....	76
Le falsificationnisme .....	77
Existe-t-il un critère de démarcation entre science	
et non science ? .....	80

La science est-elle comparable à une enquête policière? La réponse de Bachelard .....	82
<b>HISTOIRE, SOCIOLOGIE ET PHILOSOPHIE</b>	
DES SCIENCES AUX XIX <sup>e</sup> ET XX <sup>e</sup> SIÈCLES.....	85
Le positivisme.....	85
Le scientisme .....	86
Le conventionnalisme .....	87
Lakatos et les notions de noyaux durs, ceintures protectrices et programmes de recherches .....	89
Kuhn et les notions de paradigmes, révolution, période de science normale et incommensurabilité.....	89
Feyerabend et la théorie anarchiste de la connaissance .....	91
Le relativisme .....	91

## **Partie II**

### **Mortimer en action**

<b>Chapitre 4. La preuve scientifique .....</b>	<b>97</b>
UN EXEMPLE HISTORIQUE DE PREUVES SCIENTIFIQUES :	
LES MOUVEMENTS DE LA TERRE .....	98
Les arguments .....	99
Les preuves .....	114
LE STATUT DE LA PREUVE .....	119
ARGUMENT ET ARGUMENTATION VERSUS PREUVE	
ET DÉMONSTRATION .....	122
VERS UNE DÉFINITION DE LA PREUVE SCIENTIFIQUE .....	123
RATIONALISME STRICT ET RATIONALISME DÉCONTRACTÉ ...	127
<b>Chapitre 5. La méthode scientifique .....</b>	<b>129</b>
UN SCHÈME GÉNÉRAL	
DE LA MÉTHODE SCIENTIFIQUE.....	130
EMPIRISME <i>VERSUS</i> IDÉALISME.....	134
DES PRINCIPES MÉTA-SCIENTIFIQUES EN SCIENCES ? .....	136
PREMIÈRE DISJONCTION ÉPISTÉMOLOGIQUE .....	143
PARADIGMES ET PRÉJUGÉS.....	144
THÉORIES SUBSIDIAIRES ET THÉORIES AUXILIAIRES .....	147
LE PROBLÈME DE LA MESURE .....	149
UN EXEMPLE D'UTILISATION DE LA MÉTHODE	
SCIENTIFIQUE : LA STATISTIQUE STELLAIRE DE 1780 À 1930	153
LE STATUT DE LA MÉTHODE .....	162

<b>Chapitre 6. Le réalisme scientifique</b> .....	165
QU'EST-CE QUE LA GRAVITATION ? .....	166
Newton et la force de gravitation .....	166
Einstein et la courbure de l'espace-temps .....	170
COMMENSURABILITÉ ET INCOMMENSURABILITÉ	
DES THÉORIES SCIENTIFIQUES .....	174
VÉRITÉ ET RÉALITÉ .....	176
LE PROBLÈME DE L'ACQUIS EN SCIENCE .....	177
« Passer de la classe des postulats à la classe des observations acceptées » .....	179
RÉALISME VERSUS ANTIRÉALISME .....	182
LE POURQUOI DU COMMENT (SECONDE DISJONCTION ÉPISTÉMOLOGIQUE) .....	186

### Partie III

#### Tournesol vit-il parmi nous ?

<b>Chapitre 7. « Mais M'sieur, à quoi ça sert ? »</b> .....	199
QU'ATTENDENT LES ÉLÈVES	
D'UN COURS DE SCIENCE ? .....	200
ENQUÊTES SOCIOLOGIQUES .....	204
En quoi consiste la science ? À quoi et qui sert-elle ? ....	204
De l'usage des médias .....	207
La science est-elle dangereuse ? .....	210
De la responsabilité en sciences .....	216
<b>Chapitre 8. Les scientifiques et la science</b> .....	221
« ET DIEU DANS TOUT ÇA ? » .....	223
INTERMÈDES .....	228
« Dans quel but cherchez-vous ? »,	
« Qu'est-ce qui vous motive ? » .....	228
« La découverte du XX <sup>e</sup> siècle ? »,	
« Celle que vous attendez ? » .....	228
« FAUT-IL AVOIR PEUR DE LA SCIENCE ? » .....	230
Conception n° 1 : La science est connaissance .....	231
Conception n° 2 : La science est neutre, ses applications sont ambivalentes .....	233
Conception n° 3 : La lumière vient de l'information ....	235
Conception n° 4 : La science est l'avenir de l'Homme .....	236
Conception n° 5 : « L'enfer, c'est les autres » .....	239
Conception n° 6 : La science est puissance .....	241

Conception n° 7 : « Science sans conscience n'est que ruine de l'âme » .....	241
DE LA RESPONSABILITÉ EN SCIENCES (BIS).....	244
<b>Épilogue. Le ruban de Moebius</b> .....	255
<b>Notes</b> .....	265
<b>Bibliographie</b> .....	273
<b>Table des encadrés</b> .....	281

# Prologue

## UNE BOUTADE RELATIVISTE

Le titre de cet essai est inspiré d'une déclaration de l'historien et philosophe des sciences Paul Feyerabend :

« L'image de la science du xx<sup>e</sup> siècle, dans l'esprit des scientifiques et des profanes, repose sur des miracles technologiques tels que la télévision en couleurs, les tirs lunaires, les fours à rayons infrarouges, ainsi que sur des on-dit, vagues, mais déterminants, des sortes de contes de fées touchant la manière dont ces miracles sont produits.<sup>1</sup> »

Ou encore : « le savoir d'aujourd'hui peut devenir le conte de fées de demain, [...] le mythe le plus risible peut éventuellement devenir un élément très solide de la science.<sup>2</sup> »

L'auteur de ces lignes, tour à tour militaire, physicien, homme de théâtre, puis professeur de philosophie des sciences notamment à l'université de Berkeley et à l'École Polytechnique de Zurich, ne cachait pas le caractère délibérément provocateur de sa pensée, comme en témoignent les titres de ses ouvrages, par exemple : *Contre la méthode – Esquisse d'une théorie anarchiste de la connaissance*, ou *Adieu la raison*. Dans *Contre la méthode*, l'emploi des termes « conte de fées » et « mythe » vaut surtout par le contraste qu'ils opèrent face à celui de « science ». Feyerabend veut exprimer l'idée que la science, loin d'être une entreprise strictement rationnelle, emprunte parfois des chemins considérés comme peu orthodoxes par les scientifiques, philosophes ou profanes qui s'en font une image idéalisée et donc

fabuleuse voire mythologique. Ce problème est le point de départ de nos réflexions.

Comment la science est-elle perçue et fantasmée dans la société occidentale du *xxi*<sup>e</sup> siècle ? Comme une simple activité rationnelle d'acquisition de connaissances sur la Nature ? Ou plutôt comme une juxtaposition d'histoires merveilleuses qui font rêver ? Ou encore comme un système bien ordonné de croyances mythologiques destinées à nous rassurer, ou au contraire à nous terroriser ? Pourquoi la science possède-t-elle, pour certaines personnes, tous les attributs des contes de fées et des mythes ? D'où provient la croyance que la science peut produire des connaissances qui pourraient ni plus ni moins nous sauver, remplaçant ainsi les religions et leur message de rédemption ?

Nous prendrons aussi les déclarations de Feyerabend au pied de la lettre. Peut-on mettre sur un même plan science, conte de fées et mythe ? Notre intention n'étant pas de mener le lecteur en bateau, affirmons déjà clairement notre réponse à cette question : non. Si la réponse que nous proposons est à n'en pas douter évidente pour nombre de lecteurs, nous nous verrons obligés d'en préciser la teneur, l'objectif étant de répondre à cette autre question : lorsque nous affirmons que la science n'est pas un conte de fées, que voulons-nous dire exactement par là ? Et sur quoi repose cette affirmation ? Pour autant, il ne s'agira pas de tomber ni dans le travers scientifique qui consiste à affirmer la supériorité de la science sur toute autre forme de connaissance, ni dans le travers relativiste selon lequel « tout se vaut ». Le « non » à la question posée n'entraînera donc aucun jugement de valeur sur la capacité des contes de fées, des mythes ou de la science à nous faire accéder à certains types de connaissance ; mais il ne conduira pas non plus à l'indifférenciation des objectifs et des fonctions de ces trois activités créatrices.

Cependant, l'infirmité de la question est-elle si claire et évidente ? Que penser en effet d'une activité humaine – la science – dont les acteurs – les scientifiques – prétendent de manière surprenante et paradoxale que les résultats scientifiques peuvent et doivent être remis en cause, mais que certains parmi

ces résultats constituent des vérités immuables? Si, à notre époque, quelques astronomes discutent encore de la validité de certains aspects de la théorie du *Big Bang*, quel astronome remettrait en doute la révolution de la Terre autour du Soleil? Si certains aspects de la physique quantique ne satisfont pas quelques physiciens, quel physicien douterait encore de l'existence des atomes? Si les biologistes ne sont pas tous d'accord sur des points de détail de la théorie de l'évolution, quel biologiste tenterait d'exercer son métier en refusant l'importance fondamentale de l'ADN?

Peut-être moins connu que ceux de Feyeraabend mais à notre avis tout aussi percutant est l'ouvrage de Bernadette Bensaude-Vincent, *L'opinion publique et la science*, dont voici un extrait :

« La science nous est présentée à la fois comme une autorité souveraine et comme une puissance de critique ou de rébellion contre l'autorité. Cette ambivalence est un caractère essentiel de l'image populaire des sciences : elle est en quelque sorte cristallisée dans les portraits héroïques des grands savants. Par exemple, une longue tradition a fait de Galilée un rebelle à l'autorité de l'Église, valeureux défenseur des lumières de la raison contre la croyance et la superstition; en même temps, sa fameuse et légendaire réplique "*ep pur si muove*" est là pour rappeler que Galilée est le détenteur d'une vérité inébranlable, d'une certitude solide comme le roc qu'aucun pouvoir au monde ne pourra contester. Engendrant aussi bien le doute que la certitude, la science est un Janus qui offre tour à tour un visage critique et un visage dogmatique<sup>3</sup>. »

Si les scientifiques exhibent des vérités absolues dont on devrait pourtant douter (!), où se situe la différence entre une science et une mythologie? Nous tenterons d'apporter des réponses à cette question.

Nous aborderons aussi une question dérangeante qui fait parfois la « une » des journaux, lorsque l'affaire techno-scientifique tourne au drame : les scientifiques sont-ils responsables des résultats de leur activité professionnelle? Si non, qui est

responsable ? Plutôt que de participer à un débat qui, certes, touche tout le monde, mais qui requiert pour en discuter sereinement des compétences philosophico-éthiques pointues que nous ne prétendons pas posséder, nous envisagerons le problème de la responsabilité du geste scientifique par le biais de célèbres fictions et de déclarations émanant directement de scientifiques professionnels. Ces considérations d'ordre moral prendront un tour personnel et aboutiront à la thèse interrogative suivante : lorsque nous parlons de techno-science, ne sommes-nous pas emportés par une illusion qui nous écarte de la réalité et nous empêche d'user de notre pouvoir afin de prendre nos responsabilités ici et maintenant ? Avons-nous oui ou non le droit de déclarer avec arrogance, comme le fait une scientifique fictive dans un film récent : « Cette situation transcende la morale » ?

Finalement, le présent ouvrage constitue une initiation à différentes problématiques liées à ce qu'on désigne par « science ». Notre approche emprunte ses éléments à des domaines divers : certains résultats proviennent de la physique et de l'astronomie, de l'histoire et la philosophie des sciences, parfois de la sociologie des sciences, voire de la psychologie (élémentaire) ou de la connaissance des mythes, d'œuvres d'art enfin. Cette juxtaposition hétéroclite peut surprendre et même choquer, énerver... ou amuser. Mais, en ce début du XXI<sup>e</sup> siècle, nous affirmons – et essayerons de montrer – que comprendre la science est devenue une priorité et, pour ce faire, « *anything goes* », comme disait Feyrabend.

PARTIE I

**Eleanor  
ou la vraie science**



## Un mythe moderne

Il existe plusieurs manières d'examiner la perception de la science dans la société de ce début du XXI<sup>e</sup> siècle. Nous pouvons lire, écouter et regarder les médias, notamment les émissions de télévision et les articles de journaux dévolus à la vulgarisation scientifique ; nous pouvons procéder à des sondages d'opinions, mener des enquêtes sociologiques au sein du « grand public » ; ou nous pouvons analyser les productions de la science-fiction : films, romans ou bandes dessinées. Dans ce domaine, la série *Valérian, agent spatio-temporel*, créée en 1967 par le dessinateur Jean-Claude Mézière et le scénariste Pierre Christin, occupe une place de choix dans le monde de la science-fiction française. À ce jour, 22 albums numérotés de 0 à 21 ont été édités, le dernier en 2010.

### DE VALÉRIAN & LAURELINE À L'INCAL

À la première page des tomes 0 (*Les mauvais rêves*) et 1 (*La cité des eaux mouvantes*), le lecteur fait connaissance avec « Galaxy », une sorte de république galactique à la *Star Wars*, où la technologie est omniprésente, où la réalité est constituée d'écrans géants et de pupitres de commandes. La quasi-totalité de la population est oisive, occupée seulement par des loisirs artificiels, dont les « programmes à rêves ». Même les parties d'échec se jouent par ordinateurs interposés. Quelques rares personnes travaillent encore, notamment les agents spatio-temporels, chargés de veiller à la sécurité de Galaxy. L'un

d'eux, Valérian, est réputé pour son efficacité à accomplir les missions périlleuses, quoique son chef le trouve un peu trop décontracté avec l'exactitude... spatio-temporelle.

Valérian est donc de sexe masculin. Il est courageux mais pas toujours très futé. Il est pourtant, en quelque sorte, l'emblème de cette civilisation technologique obnubilée par la préservation de son confort et de son idéologie. On voit déjà poindre les éléments de politique-fiction développés ultérieurement par les auteurs...

Valérian est rapidement rejoint par Laureline, dont la présence à ses côtés sera toujours marquée du sceau du mystère. Car la féminine Laureline n'appartient pas au monde de Galaxy, mais à celui du Moyen-Âge (!). En fait, munie de toutes les qualités possibles (efficace dans l'action, intelligente dans la réflexion, capable d'empathie intellectuelle et émotionnelle, très belle, évidemment, mais également modeste et emplies de sagesse), elle est à l'aise dans n'importe quel monde. Elle représente une sorte de principe spirituel issu de ce monde ancien, naturel et rêvé, parfois encore qualifié d'obscurantiste et donc en opposition avec le monde scientifique de la « vraie » connaissance, en tout cas un monde antérieur à l'apparition de la techno-science. Laureline est clairement un fantôme, dont la source est à chercher dans l'archétype de l'anima masculin.

D'emblée, la techno-science artificielle est associée au masculin, et la spiritualité naturelle au féminin. On peut d'ores et déjà se demander pourquoi ces deux activités humaines sont d'une part mises en opposition, d'autre part réunies en un couple amoureux.

À l'instar peut-être de toutes les civilisations, Galaxy engendre des criminels. Et, comme tout récit qui se respecte, les deux premiers tomes de *Valérian* possèdent son méchant de service : le dénommé Xombul. On pouvait s'y attendre : il représente l'aspect négatif de l'activité scientifico-technologique et a tout du savant fou mégalomane qui veut diriger l'Humanité selon ses propres idées (tyranniques, cela va sans dire). Mais, là encore, l'autre pôle d'un couple d'extrêmes apparaît : Schroeder, le gentil savant. Certes génial car capable de monter un labora-

toire à lui tout seul, il représente néanmoins le savant enfermé dans sa tour d'ivoire, dont l'activité scientifique est incompréhensible pour 99 % de la population, et qui livre au monde les résultats de ses expériences sans en prendre la responsabilité.

Dans *Valérian*, l'activité scientifique est moralement ambivalente : elle apporte le bien ou le mal, comme une bonne fée ou une sorcière maléfique.

Dans le tome 2, le lecteur assiste à une nouvelle apparition de « l'ombre » de Galaxy : une partie oubliée, et même reniée, provenant du passé lointain de cette société scientifico-technologique, a pris le contrôle de « L'empire des milles planètes ». Les « connaisseurs » sont d'anciens astronautes que Galaxy croyait disparus corps et âmes, mais qui ont survécu artificiellement dans un coin du Cosmos, et qui utilisent leurs savoirs scientifiques et leurs aptitudes technologiques pour assouvir leur soif de vengeance et de pouvoir. L'inconscience et le manque de responsabilité qui règnent à Galaxy ont engendré des complexes autonomes négatifs, qui préféreront d'ailleurs s'autodétruire plutôt que de se remettre en question et de se racheter.

Ces aspects négatifs de la société scientifico-technologique que représente Galaxy parviennent à leur point culminant dans les tomes 4 et 6 de la saga (*Bienvenue sur Alflolol* et *L'ambassadeur des ombres*). Les auteurs présentent clairement cette société comme totalement dénuée de scrupule, foncièrement égoïste, obsédée par l'ordre (un ordre imposé par la force et supposé seul garant du futur) et, surtout, une société très agressive et belliqueuse. Dans *Bienvenue sur Alflolol*, Galaxy ne respecte pas les règles de respect des autres populations du Cosmos, règles qu'elle a pourtant elle-même édictées. Au contraire, Galaxy prend définitivement possession d'une planète en chassant les autochtones, sous prétexte que ses richesses naturelles sont nécessaires au confort des habitants de Galaxy. Plus tard, dans *Les héros de l'équinoxe*, s'opposent trois systèmes de pensée absolutistes (le militarisme, le communisme, l'écologisme) à une absence de système représentée par Valérian. Son caractère peu intellectuel, son manque de vision à long terme, son refus

d'imposer quelque système que ce soit, son univers intérieur sans forme définie à la limite de la niaiserie, vont permettre à Valérian de remporter le concours. Hélas, l'inconscience personnelle de Valérian est le reflet de l'inconscience collective de Galaxy. On suppose que les véritables problèmes ne vont pas tarder à se manifester... Dans *L'ambassadeur des ombres*, Galaxy ne veut rien de moins que prendre le contrôle de l'Univers connu ! L'expansion colonisatrice de Galaxy sera cependant stoppée par les agissements de civilisations bien plus anciennes (quoi que pas toujours plus sages... voir le tome 11, *Les foudres d'Hypsis*) et aboutira à l'effacement pur et simple de la civilisation humaine.

Dans la saga *Valérian*, la disparition de Galaxy est présentée comme une conséquence de l'aveuglement moral qui règne dans cette civilisation, aveuglement engendré par la puissance que procure la connaissance scientifique et technologique.

Dans les derniers tomes, Valérian et Laureline retrouvent la Terre et Galaxy mais, dépités par l'accueil qui leur est fait, décident de fuir pour revivre à notre époque et retomber en enfance, au sens propre ! Pourtant, rien ne semble avoir vraiment changé. Quand on demande aux enfants Valérian et Laureline ce qu'ils aimeraient faire plus tard, le premier répond « cosmonaute, piloter des fusées ! » et la seconde « étudier des animaux inconnus, comprendre leur psychisme... ». Effectivement, au terme (et donc au début ?) de leurs aventures cosmiques, on les voit mal vouloir embrasser une carrière de banquier ou d'artiste ou, pire encore, de prof. de physique.

Une autre série de science-fiction française a connu un franc succès : *l'Incal* de Jodorowsky et Moebius. Dès les premières images, le lecteur est plongé dans la société des plaisirs seulement évoquée dans *Valérian*. Dans un futur très lointain, la plus grande partie de l'Humanité passe son temps à ne rien faire, réduite à une complète indigence culturelle, intellectuelle, spirituelle et même corporelle. Pourquoi ? Parce que (la situation

- Seeliger H. von** : « Betrachtungen über die räumliche Verteilung der Fixsterne », *Abhandlungen der Mathematisch-Physikalischen Classe der Koeniglich Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu Münschen*, 19, 1898, p.565-629.
- Vidal B.** : *La science, un bricolage qui a réussi*, éd. Technedit, 2010.
- Zwirn H.** : *Les limites de la connaissance*, éd. Odile Jacob, 2000.

## Chapitre 6

- Mathématiques & philosophie*, Tangente hors série n°38, éd. Pole, Paris, 2010.
- Boudenot J.-C.** : *Histoire de la physique et des physiciens*, éd. Ellipses, 2001.
- Espagnat B. d'** : *Traité de physique et de philosophie*, éd. Fayard, 2002.
- Rothen F.** : *Surprenante gravité*, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2009.
- Salomon J.-J.** : *Les scientifiques – Entre pouvoir et savoir*, éd. Albin Michel, 2006.
- Schopenhauer A.** : *Le monde comme volonté et représentation*, tr. fr. éd. Gallimard, 2 tomes, 2009.
- Shapley H.** : « The distances, distribution in space and dimensions of 69 globular clusters », *Contr. Mt. Wilson Obs.*, 1917.

## Chapitre 7

- Dessine-moi un scientifique*, M.O. Lafosse-Marin et M. Laguès (dir.), éd. Belin, 2007.
- La fabrique des sciences*, M. Benninghoff, F. Crettaz von Roten, J.-P. Leresche, M. Merz (dir.), éd. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2006.
- La science populaire dans la presse et l'édition, XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles*, B. Bensaude-Vincent et A. Rasmussen (dir.), CNRS éditions, 1997.
- Crettaz de Roten F. & Leresche J.-P.** : « Les Suisses face à la science et à la technique », *Les Cahiers de l'Observatoire EPFL Science, Politique et Société*, N° 3 (2001), <http://osps.epfl.ch>
- : « Science, technique et opinion publique en Suisse », *ibid.* N° 10 (2004).
- Damour T.** : *Si Einstein m'était conté*, éd. Le Cherche Midi, 2005.
- Duran J.** : *Passion chercheur*, éd. Belin, 2005.
- Gribbin M. & J.** : *Les mystères de la science dans la trilogie de*

*P. Pullman « À la croisée des mondes », tr. fr. Gallimard Jeunesse, 2003.*

**Jensen P.** : « La vulgarisation, le chercheur et le citoyen », *Pour la science* n° 379, mai 2009, p.20-21.

**Mayor F.** : « La science : pourquoi et pour qui ? », *Le Courrier de l'Unesco*, mai 1999.

## Chapitre 8

**Brown D.** : *Le symbole perdu*, tr. fr. éd. Jean-Claude Lattès, 2010.

**Fressoz J.-B.** : « La controverse du gaz d'éclairage », *Pour la Science* n° 405, juillet 2011.

**Nicolle J.-M.** : *Histoire des méthodes scientifiques*, éd. Bréal, 2006.

**Perrin J.** : *La science et l'espérance*, Presses Universitaires de France, 1948.

**Pullman P.** : *La tour des anges*, tr. fr. éd. Gallimard, 2000.

## Épilogue

*Les aventures de Blake et Mortimer*, d'après E.P.Jacobs, notamment : *La machination Voronov* (tome 14, 2000) et *Le sanctuaire du Gondwana* (tome 18, 2008) d'Y. Sente et A. Juillard, *L'étrange rendez-vous* (tome 15, 2001) de J. Van Hamme et T. Benoît, éd. Dargaud-Lombart.

**Hergé** : *Les aventures de Tintin*, notamment : *Le trésor de Rackham Le Rouge*, *Les sept boules de cristal* et *Le temple du Soleil*, *Objectif Lune* et *On a marché sur la Lune*, *L'affaire Tournesol*, *Tintin au Tibet*, *Les bijoux de la Castafiore*, *Vol 714 pour Sidney*, *Tintin et les Picaros*, éd. Casterman.

**Shelley M.** : *Frankenstein*, tr. fr. éd. Marabout, 1978.

**Tarkovski A.** : *Le temps scellé*, tr. fr. éd. de l'Étoile/Les Cahiers du cinéma, 1989.