

Bernard  
d'Espagnat

---

Penser  
la science

ou les enjeux  
du savoir

La bibliothèque  
GAUTHIER-VILLARS

Dunod

Existe-t-il un discours de "Science pure"?  
Doit-on dénoncer les risques de la vulgarisation scientifique?  
Quelle conception du monde nous propose aujourd'hui le Savoir?  
Comment briser les moules de pensée pour mieux appréhender la complexité du réel?

Sur toutes les questions que pose notre ère scientifique, Bernard d'Espagnat porte un regard nouveau : il invite son lecteur à déjouer les pièges de la science pour mieux découvrir ses véritables enjeux. Ecartant les spéculations ésotériques, il nous guide dans la recherche argumentée d'une conception de "ce qui est".

A lire une certaine vulgarisation, comment éviterait-on, en effet, de réduire la Nature à un assemblage d'éléments dont la pensée ne serait qu'une émanation? Or une telle image est doublement simpliste : d'une part, comme le montre la physique quantique, la Nature n'est pas, *en son essence*, une réunion de petits corps; d'autre part, loin d'être données par le réel, même nos notions apparemment premières sont sous la *dépendance* des outils de la *connaissance*.

Dépassant les pseudo-évidences, ce livre développe une pensée rigoureuse qui tient compte des acquis fondamentaux de l'investigation scientifique. Il nous convie à "penser la science" pour éviter de la subir.

*Professeur émérite à l'Université de Paris XI, Directeur jusqu'en 1987 du Laboratoire de physique théorique et particules élémentaires de cette Université, Bernard d'Espagnat est l'auteur de nombreux ouvrages scientifiques dont A la recherche du réel et Une incertaine réalité parus aux éditions Gauthier-Villars.*



9 782040 188955



ISBN 2-04-018895-9

# Table des matières

<b>INTRODUCTION</b> .....	1
De l'action à la quête de sens .....	4
De quelques risques assumés .....	5
Remarque .....	6
Notes liminaires .....	7

## PREMIÈRE PARTIE ENJEUX POUR L'ACTION

<b>1. LE DÉVELOPPEMENT ET LA RECHERCHE</b> .....	13
<b>I. La science et l'action</b> .....	14
Les illusions fécondes .....	15
La communication .....	16
<b>II. La science pure doit-elle survivre ?</b> .....	14
Interconnexion des savoirs.....	18
Applications .....	19
Éclairage de la piste .....	20
Théorie .....	20
L'exploration au sein du connu .....	21
Perfectionnement des techniques et élévation du niveau .....	22
<b>III. Idées moins justes qu'il ne semble</b> .....	23
Parcellisation .....	23
<i>Tabula non rasa</i> .....	23
Mathématiques et ésotérisme .....	24
<b>IV. Bref coup d'œil en arrière</b> .....	26

<b>2. LE JEU ACTION-COMPREHENSION .....</b>	<b>29</b>
Découvrir et comprendre .....	30
Comprendre la compréhension .....	32
Conclusion .....	35
<b>3. L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR DES SCIENCES .....</b>	<b>37</b>
<b>I. Tout serait-il d'explication aisée ? .....</b>	<b>37</b>
Le rôle des media .....	38
<b>II. Formation, culture et rigueur .....</b>	<b>39</b>
Culture et modernité .....	39
Mathématiques .....	40
Informatique .....	42
<b>III. Aspects de l'enseignement scientifique .....</b>	<b>44</b>
Broussailles et taillis .....	44
Une rencontre manquée .....	45
Approfondissement et technique .....	47
L'approfondissement en science pure .....	49
<b>IV. Enseignement et grands problèmes .....</b>	<b>50</b>
L'inadaptation des moyens au but .....	51
Conférences et enseignement d'histoire des sciences .....	52
<b>V. Conclusion .....</b>	<b>53</b>
Le raisonnement .....	53
Le sens .....	55
<b>4. LES EFFETS DE LA SCIENCE .....</b>	<b>57</b>
<b>I. Responsabilité des scientifiques .....</b>	<b>57</b>
Un « marteau sans maître » ? .....	64
<b>II. Technoscience, emploi et économie .....</b>	<b>68</b>
Quels sont les vrais buts de l'économie ? .....	69
Technique et surabondance .....	71
La loi de puérité .....	72
L'autre chemin .....	74
<b>III. La science et l'idéologie du faire .....</b>	<b>76</b>
La perte du sens .....	77
Insuffisance de l'attitude du procureur .....	78
<b>IV. Conclusion .....</b>	<b>79</b>

<b>5. SUBIR LA SCIENCE ?</b> .....	85
<b>I. Les réactions de refus ou mise à l'écart</b> .....	85
L'ésotérisme et l'occultisme .....	86
Le traditionalisme .....	88
Antiscience .....	90
Un refus positif : le refus des poètes .....	91
<b>II. Les adaptations par le « oui »</b> .....	92
Réductionnisme et activisme .....	93
Le rationalisme.....	95
Les « oui » positifs .....	96
<b>III. Science et culture</b> .....	98

SECONDE PARTIE  
ENJEUX POUR LA PENSÉE

<b>6. BRISER DES MOULES DE PENSÉE</b> .....	103
<b>I. Introduction à la seconde partie</b> .....	103
<b>II. Quelques écueils</b> .....	105
Ouverture aux notions nouvelles .....	107
<b>III. Le modèle atomique et ses limites</b> .....	108
Une question de sens des mots .....	109
Définition du mot « modèle » dans ce contexte .....	112
Le modèle atomique est un « modèle » .....	113
Regrets ou pas regrets ? .....	115
<b>IV. L'abstraction en physique moderne</b> .....	117
Le rôle du formalisme .....	118
<b>V. Perspectives</b> .....	119
<b>7. AU-DELÀ DU MÉCANICISME : NON-DIVISIBILITÉ ET RÉALITÉ EMPIRIQUE</b> .....	123
<b>I. La physique classique et ses grandes bases conceptuelles</b> .....	125
Le principe d'évidence (ou quasi-évidence) des notions premières ....	126
Le principe de divisibilité par la pensée .....	127
<b>II. Réfutation du mécanicisme</b> .....	129
Réfutation du principe d'évidence des notions premières .....	130
Réfutation du principe de divisibilité par la pensée .....	131
Remarque sur la notion de « quanton » .....	135
<b>III. Le problème du réalisme et conclusion</b> .....	137

<b>8. CONNAISSANCE ET PARADIGMES</b> .....	139
<b>I. Les périls de la rhétorique</b> .....	139
<b>II. La procession des paradigmes</b> .....	139
Changements rationnels ou changements irrationnels ? .....	141
Discussion .....	142
Distinctions nécessaires .....	145
<b>9. QUESTIONS DÉBATTUES EN PHYSIQUE QUANTIQUE</b> .....	151
<b>I. Le rôle exact de la mécanique quantique en certains domaines précis</b> .....	151
<b>II. Les fondements de la mécanique quantique</b> .....	154
<b>III. Changements éventuels des principes quantiques</b> .....	155
<b>10. L'OBJET ET LA COMPLEXITÉ. FAUT-IL BRÛLER L'UNIVERSEL ?</b> .....	159
<b>I. Objet et « niveaux de réalité »</b> .....	160
L'objet .....	161
Briser par la pensée le cercle du holisme .....	164
Remarque .....	167
<b>II. Les perspectives de la complexité</b> .....	167
Mécanique quantique et complexité .....	169
Thermodynamique et complexité .....	171
Essai d'appréciation.....	173
<b>III. Faut-il brûler l'universel ?</b> .....	175
Discussion .....	176
Ni réductionnisme, ni éparpillement .....	179
<b>11. LE RÉEL</b> .....	181
Une « vulgate » de la physique ? .....	182
<b>I. Le réalisme ouvert</b> .....	183
Remarque .....	184
Position du réalisme ouvert .....	185
<b>II. Hypothèses de travail à mettre à l'épreuve</b> .....	186
Hypothèse du réalisme physique .....	186
Sous-hypothèse du réalisme proche .....	187
Sous-hypothèse du réalisme mathématique .....	187

<b>III. Discussion I : Raisons du recul du réalisme mathématique</b> .....	189
Formes standard de la théorie .....	190
Formes non standard de la théorie et question des « influences » .....	192
<b>IV. La notion de réalité empirique</b> .....	195
<b>V. Discussion II : Un ou deux concepts sous le terme de réalité ?</b> .....	197
La réalité empirique .....	198
Remarque : Bohr et la réalité empirique .....	199
La réalité indépendante (le réel) .....	199
<b>VI. Discussion III : Réel opaque ou réel voilé ?</b> .....	201
<b>VII. Point d'arrivée</b> .....	203

## CONCLUSION

<b>12. VIVRE AVEC LA SCIENCE</b> .....	205
<b>I. Les dédales du pratique</b> .....	207
Adaptation sélective .....	207
Pesanteurs médiatiques .....	208
Rationalisme orienté et rationalisme sélectif .....	209
L'ange du difficile .....	211
Valeurs .....	213
Réel voilé, hédonisme, spiritualité .....	215
<b>II. Les horizons</b> .....	217
Les horizons intermédiaires .....	218
Les horizons du type physique .....	218
Discussion .....	219
Les horizons du type humain .....	220
L'horizon humain de Paul Valéry .....	221
Discussion .....	223
<b>III. L'horizon du réel voilé</b> .....	224

## APPENDICES

<b>APPENDICE 1. LA NON-SÉPARABILITÉ ET LES DIFFICULTÉS DU RÉALISME MATHÉMATIQUE</b> .....	233
<b>A. La non-séparabilité</b> .....	233
<b>B. Distinguer non-localité, non-séparabilité, et non-divisibilité par la pensée</b> .....	239
<b>C. L'objectivité de la théorie standard n'est que faible</b> .....	242
Remarque .....	244
<b>D. Compléments relatifs aux systèmes macroscopiques</b> .....	245

<b>APPENDICE 2. COMPARAISON AVEC LES VUES DES SCIENTIFIQUES PHÉNOMÉNISTES</b> .....	249
Un coup d'œil sur l'Histoire .....	250
Reichenbach .....	251
Henri Poincaré .....	255
<b>APPENDICE 3. QUESTIONS - RÉPONSES</b> .....	259
<b>APPENDICE 4. PHYSIQUE CLASSIQUE, DÉTERMINISME ET CHAOS</b> .....	279
Bibliographie .....	285
Index .....	291