

## TABLE DES MATIÈRES

ABRÉVIATIONS .....	9
INTRODUCTION GÉNÉRALE .....	11
Causalité, inertie et petits tourbillons :	
historiographie et thèses .....	15
Éléments historiographiques .....	16
Thèses de cet ouvrage .....	21
« Cartésiens » et philosophies mécaniques	
au XVIII <sup>e</sup> siècle .....	27
Plan de l'ouvrage .....	33

### PREMIÈRE PARTIE

#### FORCE D'INERTIE ET CAUSALITÉ

LA « FORCE POUR DEMEURER AU REPOS » DE DESCARTES .....	39
Introduction .....	39
Lois de la nature, inertie, « solidité » et « agitation » .....	39
La « force d'agir » et la règle 4 des chocs .....	49
Trois lectures de la force de repos .....	55
Newton, inertie et effort centrifuge .....	56
Pardies, équivalence ontologique,	
indifférence et règles du choc .....	62
Leibniz et l'inertie cartésienne .....	68
Conclusion .....	71

« FORCE MOUVANTE » ET INERTIE CHEZ MALEBRANCHE . . . . .	73
Introduction . . . . .	73
Le Rejet de la force du corps au repos . . . . .	75
Refus des explications « indistinctes » et de l'atomisme . . .	78
La critique de Descartes : L'indifférence de la matière et « la volonté de l'Auteur de la nature » . . . . .	81
Le repos comme privation du mouvement . . . . .	84
Le rôle de la matière subtile . . . . .	88
Les erreurs de Descartes . . . . .	91
Lois de la nature et « force mouvante » . . . . .	95
Les règles du choc et l'inertie . . . . .	103
Le choc des « corps durs par eux-mêmes » et par l'action de la matière subtile . . . . .	106
Les règles de 1675 à 1688 . . . . .	108
Les règles de 1692 à 1712 . . . . .	113
Collisions élastiques . . . . .	123
Mécanisme de compression mutuelle . . . . .	123
Les « secondes loix » de 1692-1699 et l'absence de réaction . . . . .	126
« Les loix générales de la communication des mouvemens fondées sur l'expérience » . . . . .	131
Conclusion . . . . .	144
FORCE DE REPOS ET OCCASIONALISME	
Quelques formes prises par le malebranchisme au XVIII <sup>e</sup> siècle . . .	149
Introduction . . . . .	149
Force de repos, occasionalisme et inertie . . . . .	152
Dureté et choc des corps . . . . .	152
Parent, la critique des <i>Principes</i> de Descartes et l'occasionalisme . . . . .	152
L'origine de la dureté : Varignon, Saulmon, Mazière et Privat de Molières . . . . .	154
Force de repos et occasionalisme . . . . .	160
Lamy : lecture critique de Malebranche et occasionalisme . . . . .	160

Lozeran du Fesc, la matière sans résistance, l'occasionalisme et les débats lyonnais . . . . .	166
Crousaz, le repos sans activité et la critique de la force d'inertie . . . . .	173
Justifier la résistance à une mise en mouvement . . . . .	184
Crousaz et Privat de Molières . . . . .	184
Dortous de Mairan, Saulmon et le « mécanisme caché » . . . . .	190
Absence d'inertie et causalité . . . . .	194
Indifférence et inertie . . . . .	195
L'absence d'inertie chez Malebranche :	
lectures critiques . . . . .	203
Privation et inertie : la critique de Samuel Clarke . . . . .	203
Sigorgne critique de Privat de Molières . . . . .	207
Les <i>Institutions physiques</i> de la marquise Du Châtelet . . . . .	211
Trabaud, occasionalisme et inertie . . . . .	214
Science mathématique . . . . .	214
La réduction des causes aux seuls effets . . . . .	216
Trabaud et l'occasionalisme . . . . .	217
L'« axiome » de proportionnalité des effets aux causes . . . . .	219
La force d'inertie . . . . .	222
D'Alembert et le rejet d'une mécanique causale . . . . .	224
La mécanique sans la nature des choses . . . . .	224
Inconcevabilité des causes et science des effets . . . . .	228
L'axiome de proportionnalité cause-effet et la force comme un nom . . . . .	234
La connaissance des thèses de Malebranche, de Crousaz et de Trabaud . . . . .	237
Conclusion . . . . .	244

DEUXIÈME PARTIE

LA THÉORIE DES PETITS TOURBILLONS

L'ECLAIRCISSEMENT XVI DE MALEBRANCHE

Testament et programme scientifiques . . . . .	251
Introduction . . . . .	251
Lectures malebranchiennes du système de Descartes . . . . .	255
La méthode et le système de Descartes . . . . .	257
Matière et système en devenir . . . . .	265
Le système des petits tourbillons . . . . .	269
Le système et ses justifications . . . . .	271
Le ballon comprimé . . . . .	271
Système et considérations optiques . . . . .	273
Les propriétés de la matière subtile . . . . .	282
Le « principe general de la Physique » . . . . .	284
Les explications physiques . . . . .	289
Mécanisme du feu . . . . .	290
Pesanteurs . . . . .	293
La pesanteur des corps terrestres . . . . .	293
« La pesanteur des planètes » . . . . .	299
Réfraction et réflexion de la lumière . . . . .	305
Le rôle des petits tourbillons . . . . .	305
Lois de réfraction et de réflexion . . . . .	309
Conclusion . . . . .	314

LES PETITS TOURBILLONS AU XVIII<sup>e</sup> SIÈCLE

Existence, propriétés et système du monde . . . . .	319
Introduction . . . . .	319
La réforme de Descartes :	
le rejet des lois cartésiennes et les petits tourbillons . . . . .	321
Du rejet des lois à celui des éléments . . . . .	321
Les petits tourbillons selon le modèle des grands et la construction analogique . . . . .	330

La conservation du mouvement . . . . .	337
L'univers et ses bornes . . . . .	341
Les propriétés de la matière subtile . . . . .	343
Matière molle originelle . . . . .	345
L'homogénéité . . . . .	346
La fluidité . . . . .	348
Le « ressort » et la force de la matière subtile . . . . .	351
« L'insensible résistance », l'absence de pesanteur et d'inertie . . . . .	356
De la mécanique rationnelle au mécanisme . . . . .	365
Les propositions mécaniques . . . . .	365
Le mécanisme des tourbillons avec des corps durs . . . . .	371
Les lois de Kepler . . . . .	375
Des corps durs aux petits tourbillons . . . . .	378
Les surfaces inflexibles . . . . .	378
Les lois de Kepler dans les tourbillons elliptiques . . . . .	382
Frottements insensibles et troisième loi de Kepler . . . . .	388
Le système du monde . . . . .	396
L'équilibre des petits tourbillons . . . . .	396
« L'esprit systématique » . . . . .	400
Les causes physiques . . . . .	403
Explications physiques, hypothèses, économie et simplicité des principes . . . . .	408
Conclusion . . . . .	416
THÉORIES DE LA MATIÈRE . . . . .	421
Introduction . . . . .	421
Les éléments . . . . .	427
La « chimie phisique » . . . . .	436
Les « principes » . . . . .	436
L'éther et la terre . . . . .	438
L'air . . . . .	439
L'eau et l'huile . . . . .	449
Les sels . . . . .	459

L'élaboration des « principes » :	
l'image des sédiments . . . . .	460
Les opérations chimiques	
ou la rupture d'équilibre comme « ciseau universel » . . . .	462
Acides, alkalis et mécanisme des dissolutions . . . . .	467
Le mouvement circulaire et l'équilibre des milieux . . .	474
Théories du feu . . . . .	477
Privat de Molières, Le Corgne de Launay	
et Keranflech : le feu et la lumière . . . . .	481
Lozeran du Fesc et Bouillet : feu et fermentation . . . . .	486
La nature du feu selon Lozeran du Fesc . . . . .	486
La propagation du feu . . . . .	489
La formation des éclairs :	
Lozeran du Fesc et Privat de Molières . . . . .	495
Privat de Molières, Béraud	
et la calcination des métaux . . . . .	499
Cohésion et fluidité des corps sensibles . . . . .	512
« Parties intégrantes » et fluide comprimant . . . . .	512
Les états de la matière . . . . .	517
La « question métaphysique » . . . . .	521
Conclusion . . . . .	525
MÉCANISMES DES PHÉNOMÈNES PHYSIQUES . . . . .	531
Introduction . . . . .	531
Collisions parfaitement élastiques . . . . .	532
Pesanteur : mécanismes et loi de chute libre . . . . .	534
Bouillet et la généralisation	
de la théorie de Malebranche . . . . .	534
Privat de Molières et Launay :	
des petits tourbillons à la loi mathématique de chute . . . .	541
Gamaches et Keranflech :	
le « flux » et le « reflux » de l'éther . . . . .	550
Conclusion . . . . .	557
Nature de la lumière et phénomènes optiques . . . . .	559

Les petits tourbillons et la nature ondulatoire de la lumière . . . . .	563
Réflexion, réfraction et diffraction :	
le rôle des tourbillons . . . . .	575
La réflexion . . . . .	576
La réfraction . . . . .	580
Inflexion (diffraction) . . . . .	585
Dispersion de la lumière blanche . . . . .	590
Conclusion . . . . .	597
Phénomènes magnétiques . . . . .	602
La critique d'explications mécaniques . . . . .	603
De Réaumur à Molières : les bases d'une explication du magnétisme fondée sur les petits tourbillons . . . . .	608
Béraud et la densité des petits tourbillons magnétiques . . .	617
La matière et les corps magnétiques . . . . .	617
Mécanismes des phénomènes magnétiques . . . . .	621
Keranflech, la « vertu magnétique » comme un ordre particulier de tourbillons . . . . .	625
Conclusion . . . . .	628
Phénomènes électriques . . . . .	629
Molières et les expériences électriques de Dufay . . . . .	630
Béraud et Keranflech :	
autour de Molières, Nollet et Jallabert . . . . .	635
Le mécanisme de Béraud . . . . .	635
Le mécanisme de Keranflech . . . . .	644
Jallabert et Nollet . . . . .	648
Conclusion . . . . .	652
Les atmosphères . . . . .	655
Fontenelle et Dortous de Mairan :	
atmosphères et diffraction . . . . .	657
La composition des atmosphères . . . . .	663
Conclusion : équilibre, déséquilibre, atmosphères et collisions élastiques . . . . .	667
Méthodes et principes . . . . .	668
Modèles mécaniques et mathématisations . . . . .	671

CRITIQUES DU SYSTÈME DES PETITS TOURBILLONS . . . . .	675
Introduction . . . . .	675
Équilibre et stabilité du système des tourbillons . . . . .	677
Autour des « propositions générales » de Sigorgne . . . . .	678
L'impossible équilibre du système . . . . .	678
Frottements et circulations des petits tourbillons . . . . .	683
La dissipation des tourbillons . . . . .	687
La critique des Leçons II, III et IV . . . . .	688
Des forces centrales à l'équilibre des couches . . . . .	689
Le « tourbillon composé » . . . . .	697
Critiques de la matière . . . . .	704
La matière originelle . . . . .	704
Les corps « durs » . . . . .	709
Sur la formation des corps . . . . .	709
La dureté . . . . .	713
Le débat Molières-Nollet : la critique expérimentale . . . . .	716
Critiques du système des petits tourbillons et des systèmes . . . . .	726
Les petits tourbillons dans l' <i>Encyclopédie</i> et la critique des systèmes . . . . .	726
Expériences et systèmes chez Nollet . . . . .	735
Conclusion . . . . .	744
CONCLUSION GÉNÉRALE . . . . .	747
Inertie et occasionalisme . . . . .	747
Les petits tourbillons . . . . .	750
Réformer les systèmes de Descartes et des « Cartésiens » . . . . .	750
Matière subtile et phénomènes physico-chimiques . . . . .	753
Système et « cartésianisme moderne » . . . . .	756
Causes et principes mécaniques . . . . .	756
Ancien et nouveau « Cartésianismes » . . . . .	760
BIBLIOGRAPHIE . . . . .	765



TABLE DES MATIÈRES

809

INDEX DES PERSONNES . . . . . 787

TABLE DES FIGURES. . . . . 795