

TECHNOSUP

Les FILIÈRES TECHNOLOGIQUES des ENSEIGNEMENTS SUPÉRIEURS

ENVIRONNEMENT

Énergie hydraulique

Différentes formes, aménagements

Alain GIRET



059528

ellipses

TECHNOSUP

Les FILIÈRES TECHNOLOGIQUES des ENSEIGNEMENTS SUPÉRIEURS

ECL 175

ENVIRONNEMENT

059528

②



Énergie hydraulique

Différentes formes, aménagements



059528

Alain GIRET

Professeur émérite université Paris 13

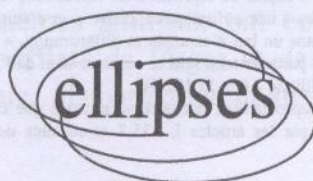


Table des matières

Avant-propos	3
Table des matières.....	7
Chapitre 1 - Une ressource renouvelable	9
1. Le cycle de l'eau	10
2. L'énergie cinétique des océans.....	12
2.1 Les courants généraux.....	12
2.2. Les marées et les courants de marées.....	14
2.3. L'énergie de la houle.....	18
3. L'énergie des cours d'eau	19
3.1. Éléments d'hydrostatique	19
3.2. Éléments d'hydrodynamique	20
3.3. Les régimes fluviaux.....	23
Chapitre 2 - La roue hydraulique et les moulins.....	33
1. Les roues hydrauliques	34
1.1. Les roues verticales	34
1.2. La roue horizontale	38
1.3. Les derniers progrès.....	41
1.4. Utilisation directe de l'énergie hydraulique	45
2. Brève histoire des moulins.....	47
2.1. Les descriptions de l'Antiquité.....	47
2.2. Les moulins hors d'Europe.....	51
2.3. La diffusion des roues hydrauliques	53
Chapitre 3 - L'épopée des moulins à eau	57
1. Les aménagements au fil de d'eau	58
1.1. La distribution de l'eau	59
1.2. La minoterie urbaine	64
2. Les aménagements avec chaussée ou dérivation	67
2.1. L'utilisation de l'eau des aqueducs.....	68
2.2. Principaux types d'aménagements.....	70
3. Quelques exemples français.....	78
3.1. La répartition des derniers moulins à eau.....	78
3.2. Les moulins de marées	86

Chapitre 4 - Turbine hydraulique et houille blanche	89
1. Les turbines hydrauliques	90
1.1. Origine et principes des premières turbines	91
1.2 - Les turbines à action.....	96
1.3. Les turbines à réation	99
1.4. La Houille Blanche	103
2. La production d'énergie hydraulique	107
2.1. Les usines de haute chute	107
2.2. Les usines de moyenne chute	109
2.3. Les usines de basse chute ou au fil de l'eau	112
Chapitre 5 - Les aménagements hydroélectriques	115
1. Les aménagements montagnards.....	116
1.1. Aménagements de la haute montagne glaciaire.....	116
1.2. L'aménagement des massifs anciens a suivi	119
2. Les aménagements de plaine.....	123
2.1. Les escaliers de barrages de plaine	123
2.2. Les hydrocentrales sur dérivations.....	126
3. Boucliers arctiques et tropicaux	130
3.1. L'aménagement des boucliers arctiques	131
3.2. L'aménagement des boucliers tropicaux.....	135
3.3. L'aménagement du bouclier brésilien.....	138
3.4. D'Assouan aux Trois Gorges	141
Chapitre 6 - L'utilisation de l'énergie des océans	146
1. Les usines marémotrices.....	147
1.1. L'usine marémotrice de la Rance	147
1.2. L'électricité marémotrice dans le reste du monde	151
2. Utilisation de courants marins.....	155
2.1. La vitesse des courants marins	159
2.2. Les hydroliennes	161
3. L'utilisation du mouvement des vagues	167
3.1. L'énergie développée par les vagues	168
3.2. Les systèmes houlomoteurs	169
3.3. La géographie de la houle et le potentiel utilisable.....	172
Quel bilan écologique ?	176
Index	183
Bibliographie indicative	185

La collection TECHNOSUP dirigée par Claude Chèze est une sélection d'ouvrages dans toutes les disciplines, pour les filières technologiques des enseignements supérieurs.

Niveau A Approche (éléments, résumés ou travaux dirigés)
Niveau B Bases (cours avec exercices et problèmes résolus)
Niveau C Compléments (approfondissement, spécialisation)

IUT - BTS - 1^{er} cycle
IUP - Licence
Écoles d'ingénieurs, Master

L'ouvrage : niveau B (IUP - Licence)

L'heure étant aux énergies renouvelables, l'énergie hydraulique y tient sa place puisque les écoulements sont une source d'énergie cinétique permanente et gratuite, qu'un aménagement sommaire peut même stocker. Les cours d'eau ont donc très tôt été couverts de moulins avant d'être remplacés par des turbines associées à des retenues artificielles pour produire de l'électricité, énergie souple et facile à transporter. À ce titre, le XX^e siècle fut autant celui de l'électricité que du pétrole et l'énergie hydroélectrique est parvenue à satisfaire près de 20 % de la demande électrique mondiale (90 % au Brésil).

Quant au XXI^e siècle, il pourrait être celui des centrales solaires, des éoliennes, et surtout des hydrocentrales moins soumises aux caprices météorologiques. Aujourd'hui la production d'électricité s'oriente vers l'utilisation industrielle de l'énergie cinétique des océans : courants de marées et énergie des vagues qui sont des ressources inépuisables.

L'ouvrage analyse ces développements du recours à l'énergie hydraulique à travers les divers aménagements hydroélectriques de surface classiques et jusqu'aux hydroliennes sous-marines.

L'auteur :

Alain GIRET, professeur émérite à l'Université Paris 13 et attaché honoraire au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, est l'auteur de nombreux ouvrages relatifs à l'écoulement et à l'environnement.

Illustration de couverture : Dessin de Léonard de Vinci.

