

# Sommaire

<b>Table des illustrations</b> .....	11
<b>Préface</b>	
<b>Les éoliennes, une histoire de la divergence énergétique</b> .....	13
<b>Introduction</b> .....	19
L'histoire du moulin à vent, une histoire occultée ? .....	20
Du moulin à vent aux éoliennes .....	22
La nature duale de l'objet technique .....	24
<b>Scène technique 1</b>	
<b>Tordoirs à vent à Lille aux XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles</b> .....	29
Introduction .....	29
Les moulins à huile au XVIII <sup>e</sup> siècle à Lille .....	30
<i>Les tordoirs à vent à Lille à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle</i> .....	32
<i>Histoire du développement des tordoirs à vent à Lille</i> .....	33
Le mémoire de Coulomb de 1781 .....	37
<i>Coulomb, ingénieur savant</i> .....	38
<i>Expériences de Coulomb</i> .....	40
La technique des tordoirs à vent .....	44
<i>Connaissance du vent</i> .....	44
<i>Aérodynamique du rotor</i> .....	47
<i>Structures</i> .....	50
Le monde des olieux lillois .....	52
<i>Filière économique de l'huile</i> .....	52
<i>Les métiers</i> .....	53
La lente disparition des tordoirs à vent lillois .....	58
<i>Concurrence des oléagineux nationaux</i> .....	58
<i>Nouvelle culture : la betterave à sucre</i> .....	59
<i>Nouvelle technique d'éclairage : arrivée du gaz de houille</i> .....	61
<i>Nouveau procédé : la machine à vapeur</i> .....	62
<i>Conflit spatial : agrandissement de Lille</i> .....	65

Transformation du secteur .....	67
<i>Indépassable perfection du tordoir à vent</i> .....	68
<i>Faible capacité d'adaptation des olieux</i> .....	70
Conclusion .....	71

## Scène technique 2

<b>Station expérimentale éolienne et électriciens ruraux au Danemark au début du XX<sup>e</sup> siècle</b> .....	73
Introduction.....	73
Éoliennes au Danemark au tournant du XX <sup>e</sup> siècle (1880-1920) .....	75
<i>Moulins à vent : moulin de ferme, moulin à persiennes</i> .....	75
<i>Éoliennes de pompage américaines</i> .....	77
<i>Moulins électriques</i> .....	78
La Cour, ingénieur composant et ingénieur système .....	79
<i>À la recherche du « moulin idéal »</i> .....	80
<i>Ingénierie de centrales éoliennes rurales</i> .....	84
Le moulin électrique « idéal » .....	86
<i>Un phénomène mal connu et mal mesuré</i> .....	87
<i>L'impossible physique du vent</i> .....	89
<i>Construction métallique et régulation</i> .....	92
Nouvel essor du Danemark rural .....	94
<i>Analyse économique</i> .....	95
<i>Municipalités</i> .....	98
<i>Coopératives</i> .....	99
<i>Entreprises de mécanique en milieu rural</i> .....	100
<i>Éducation et formation en milieu rural</i> .....	102
Changement technique.....	103
<i>L'émergence des réseaux électriques</i> .....	103
<i>Pétrole et moteur à combustion interne</i> .....	105
<i>Les progrès de l'aviation et de l'aérodynamique</i> .....	106
<i>Du système éolien au système multi-énergies</i> .....	107
<i>De l'éolienne composant du système à l'éolienne comme système isolé</i> .....	108
Conclusion .....	109

## Scène technique 3

<b>Aérogénérateurs EDF dans les années 1950-1960 en France</b> .....	113
Introduction.....	113
Aérogénérateurs de 1930 à 1960.....	115
<i>Chargeurs éoliens</i> .....	115
<i>Grands aérogénérateurs de 1930 à 1960</i> .....	117

Aérogénérateurs expérimentaux d'EDF .....	122
<i>Éolienne BEST</i> .....	123
<i>Aérogénérateurs Neyrpic</i> .....	128
Conception des générateurs d'électricité éolienne.....	132
<i>Connaissance du vent</i> .....	132
<i>Aérodynamique</i> .....	134
<i>Structures</i> .....	135
Centralisation énergétique.....	138
<i>Économie</i> .....	139
<i>Une entreprise publique :</i>	
<i>Électricité de France et Pierre Ailleret chercheur industriel</i> .....	140
<i>Les ingénieurs concepteurs</i> .....	144
<i>Les « comités du vent » nationaux et internationaux</i> .....	149
<i>Science statistique, science économique</i> .....	149
<i>Faible mobilisation industrielle</i> .....	152
<i>Éolien et réseau électrique</i> .....	153
Conclusion .....	154
<b>Scène technique 4</b>	
<b>De HSW à REpower dans les années 1990 en Allemagne du Nord</b> .....	159
Introduction.....	159
Crise de l'énergie : grandes et petites éoliennes .....	160
<i>Grandes éoliennes (Growianen) aux États-Unis et en Allemagne</i> .....	160
<i>Petites éoliennes (Klewianen) en Allemagne</i> .....	167
<i>De HSW à REpower (1985-2005)</i> .....	169
Émergence des éoliennes modernes.....	174
<i>L'éolienne, entre machine aéronautique et machine agricole</i> .....	175
<i>L'utilisation de l'informatique</i> .....	177
<i>Intégration au réseau</i> .....	178
Industrie nouvelle des éoliennes .....	179
<i>Développement d'une industrie éolienne</i> .....	180
<i>Financiarisation</i> .....	183
<i>Interventions publiques et relations au grand public</i> .....	186
<i>Les réseaux électriques</i> .....	187
Transformation du secteur .....	190
Conclusion .....	193
<b>Histoires longue durée de l'éolienne</b> .....	197
Introduction.....	197
Indicateur de qualité, indicateur de régularité.....	198
Changements techniques, changements sociaux.....	207
Conclusion .....	213

<b>Conclusion générale</b> .....	215
<b>Annexe</b>	
<b>Puissance et énergie des éoliennes</b> .....	223
<b>Bibliographie</b> .....	225
Sources manuscrites .....	225
Sources imprimées .....	226
Littérature secondaire.....	243
<b>Index</b> .....	255