

DOMINIQUE BERTEAUX

avec la collaboration de

NICOLAS CASAJUS et SYLVIE DE BLOIS



CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET BIODIVERSITÉ DU QUÉBEC



 Presses
de l'Université
du Québec



TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	IX
AVANT-PROPOS	XI
CONTRIBUTIONS	XV
À PROPOS DES AUTEURS	XVII
LISTE DES ENCADRÉS	XXIII
LISTE DES FIGURES	XXV
LISTE DES TABLEAUX	XXIX
LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES	XXXI
INTRODUCTION	1
1. Les enjeux scientifiques	2
2. Les enjeux économiques	3
3. Les enjeux politiques	4
4. Les enjeux moraux	4

PARTIE 1. LE CADRE GÉNÉRAL	7	2
CHAPITRE 1. LA BIODIVERSITÉ DU QUÉBEC	9	
À retenir	10	
Introduction	11	
1. Une description de la biodiversité	11	
1.1. Le catalogue de la biodiversité	11	
1.2. La répartition des espèces	15	
1.3. Les gradients de biodiversité	17	
1.4. Les régions écologiques	18	
2. Une explication de la biodiversité	19	
2.1. Un regard nécessaire vers le passé	19	
2.2. La hiérarchie des facteurs écologiques	21	
2.3. Le concept fondamental de niche écologique	22	
3. La gestion et la conservation de la biodiversité	23	
3.1. À quoi sert la biodiversité?	23	
3.2. Les inquiétudes que soulève la dynamique actuelle de la biodiversité	25	
3.3. La gestion de la biodiversité au Québec	25	
Conclusion	28	
CHAPITRE 2. LES CLIMATS DU QUÉBEC	29	
À retenir	30	
Introduction	31	
1. Les climats actuels du Québec	31	
1.1. Le climat versus la météo	31	
1.2. Ce qui caractérise les climats du Québec	32	
2. Les changements climatiques récents	34	
2.1. Les tendances observées au Québec	35	
2.2. Des changements régionalisés	36	
3. Les projections climatiques	36	
3.1. Les modèles climatiques globaux	37	
3.2. Les scénarios d'émissions de gaz à effet de serre	38	
3.3. Les réductions d'échelle	39	
3.4. Les simulations climatiques	40	
3.5. L'incertitude associée aux scénarios climatiques	42	
3.6. Les climats du Québec à la fin du XXI ^e siècle	42	
Conclusion	46	
CHAPITRE 3. L'IMPORTANCE BIOLOGIQUE DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES	49	
À retenir	50	
Introduction	51	
1. Les mécanismes d'influence du climat sur la biodiversité	51	
1.1. La température	51	
1.2. Les autres facteurs climatiques	54	
1.3. Les nombreux effets indirects	55	
1.4. Des mécanismes menant à une hypothèse simple et claire	56	

2. Les effets des changements climatiques déjà observés au Québec	
2.1. Les difficultés de détection et d'attribution	56
2.2. Les changements de phénologie des espèces	56
2.3. Les changements de répartition des espèces	59
2.4. Les changements à l'échelle des écosystèmes	64
Conclusion	68
PARTIE 2. REGARDS VERS L'AVENIR	69
CHAPITRE 4. LA PROJECTION ÉCOLOGIQUE: UNE SCIENCE EXIGEANTE	71
À retenir	71
Introduction	72
1. Les modèles de niche écologique	73
1.1. Qu'est-ce qu'un modèle de niche?	74
1.2. Les avantages et les inconvénients des modèles de niche	74
1.3. La modélisation du déplacement des espèces ou de celui des communautés?	74
2. Les données utilisées pour la modélisation	76
2.1. L'étendue spatiale et la résolution des données	76
2.2. La nature des données disponibles sur la répartition des espèces	78
2.3. Le choix des espèces étudiées	79
2.4. Les descripteurs des climats et des sols	79
3. L'élaboration des modèles	81
3.1. Le choix des algorithmes	83
3.2. La calibration	83
3.3. L'évaluation	83
3.4. La projection	83
4. La confiance dans les prévisions	85
4.1. Les sources d'incertitude	86
4.2. La projection d'ensemble	87
4.3. L'estimation de la confiance	87
Conclusion	87
	88
CHAPITRE 5. VERS UN NOUVEAU PATRIMOINE NATUREL	89
À retenir	89
Introduction	90
1. Une étude de cas: le bruant chanteur	91
1.1. Une représentation visuelle des effets des changements climatiques	91
1.2. Une représentation chiffrée des effets des changements climatiques	92
1.3. Des prévisions spectaculaires à interpréter avec justesse	94
	97

2. Des espèces en mouvement	98
2.1. Les déplacements des aires de répartition	99
2.2. Les immigrations, expansions, contractions et extirpations	99
2.3. Une très forte pression de changement	102
3. Des écosystèmes en transition	107
3.1. Davantage d'espèces : le paradoxe de la biodiversité nordique	107
3.2. Des écosystèmes en déséquilibre : le revers de la médaille	109
3.3. De multiples processus à l'œuvre	114
Conclusion	115
CHAPITRE 6. L'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES	117
À retenir	118
Introduction	119
1. Un changement de paradigme	119
2. Un détour vers l'éthique et les positions morales	121
3. Un nouveau cadre de réflexion	122
3.1. Les aires protégées	122
3.2. La connectivité	124
3.3. La migration assistée	126
3.4. La gestion des populations	129
3.5. Se préparer aux surprises	129
3.6. Sur la scène québécoise	133
4. Vingt questions et vingt réponses	136
Conclusion	141
CONCLUSION	143
1. L'originalité de ce livre	144
2. Ce qui fait l'utilité d'une évaluation scientifique	145
2.1. La légitimité	145
2.2. La crédibilité	145
2.3. La visibilité	145
3. Et la suite ?	147
3.1. Des recherches à poursuivre	147
3.2. Une nécessaire adaptation aux changements climatiques	147
RÉFÉRENCES	151
INDEX GÉNÉRAL	163
INDEX DES ESPÈCES	167



CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET BIODIVERSITÉ DU QUÉBEC

VERS UN NOUVEAU PATRIMOINE NATUREL

Les changements climatiques sont une question environnementale majeure de ce siècle. Afin de comprendre et de prévoir leurs effets sur la biodiversité du Québec, des climatologues, des biologistes, des naturalistes et des gestionnaires de notre patrimoine naturel ont collaboré durant cinq années pour produire cet ouvrage.

Ils ont analysé les répartitions de près de 1 000 espèces d'animaux et de plantes et ont tenté d'anticiper les changements potentiels de ces répartitions pour la fin du xxi^e siècle. En utilisant des approches scientifiques parmi les plus perfectionnées ainsi que des modèles climatiques et des informations sur la biodiversité parmi les plus à jour, ils ont dressé un tableau saisissant des changements profonds qui sont anticipés sur le territoire québécois.

Les premiers chapitres présentent avec clarté le patrimoine naturel et les climats du Québec. Le lecteur est ensuite amené, à partir de résultats de modélisation publiés ici pour la première fois, à se projeter dans l'avenir pour entrevoir l'évolution du patrimoine naturel québécois. Les conséquences des recherches sur la gestion des espèces, des aires protégées et des écosystèmes sont enfin exposées.

Les biologistes, les naturalistes, les techniciens en écologie, les gestionnaires de la faune et des parcs, les ingénieurs et les techniciens forestiers, les professionnels et les militants de la conservation de la nature, les décideurs ainsi que les étudiants et enseignants en biologie trouveront tous dans ce livre matière à d'intenses réflexions. Les points à retenir sont résumés, des dizaines de cartes en couleur sont présentées et de multiples figures illustrent les messages importants. Un site Web fournit des milliers de cartes complémentaires et permet de télécharger toutes les figures du livre.

DOMINIQUE BERTEAUX, Ph. D., est professeur en écologie à l'Université du Québec à Rimouski (UQAR), où il est aussi titulaire de la Chaire de recherche du Canada en biodiversité nordique. Il dirige depuis 2007 le projet CC-Bio, une vaste étude sur les effets des changements climatiques sur la biodiversité du Québec.

NICOLAS CASAJUS est professionnel de recherche à l'UQAR, où il assume les responsabilités de coordonnateur, de gestionnaire de bases de données et de modélisateur du projet CC-Bio.

SYLVIE DE BLOIS, Ph. D., est professeure au Département de sciences végétales et à l'École d'environnement de l'Université McGill. Elle a lancé avec Dominique Berteaux le projet CC-Bio et dirige le projet Changements climatiques et plantes envahissantes au Québec.

Ont également collaboré
Travis Logan et Catherine Périé

PUQ.CA

ISBN 978-2-7605-3950-1



9 782760 539501