

# Ambiances climatiques instantanées au Spitsberg

## Pour une approche méthodique par niveau d'échelle

Daniel JOLY

<b>Avant-propos</b> .....	5
<b>Introduction</b> .....	7
<b>PARTIE I : LA PROBLEMATIQUE ET LE MILIEU</b> .....	11
<b>CHAPITRE 1 : LES METHODES ET LES TECHNIQUES</b> .....	13
<b>Les méthodes</b> .....	13
Le domaine usuel de la microclimatologie.....	13
Un cadre spatial pour fixer le niveau d'échelle de référence .....	14
Les modalités des variations spatiales du climat .....	15
Le climat d'un lieu : une perspective temporelle .....	18
Procédure d'étude, acquisition et critique des données.....	22
Conclusion : types de temps et ACI .....	23
<b>Les traitements</b> .....	24
Quelques techniques statistiques .....	24
Les logiciels CLIMACI et CLIMESPA .....	28
Les représentations graphiques et cartographiques .....	31
<b>CHAPITRE 2 : LES FACTEURS DU CLIMAT</b> .....	33
<b>Le contexte géographique</b> .....	33
Les limites de l'Arctique .....	33
Le cadre géographique.....	34
<b>Les caractères énergétiques du climat</b> .....	36
Particularités du rayonnement dans la zone Arctique.....	36
Les composantes du bilan radiatif en surface .....	37
Les échanges de chaleur latente et sensible .....	40
Le bilan énergétique .....	41
La résultante .....	42
Les masses d'air .....	44
<b>Les caractères originaux de la circulation atmosphérique</b> .....	46
Températures et champ des pressions et des vents dans les couches supérieures.....	47
Températures, pressions et vents dans la troposphère supérieure et la stratosphère inférieure.....	49
Les mécanismes de la circulation troposphérique .....	51
Conclusion : zonation des éléments synoptiques en été et relations avec le temps.....	55
<b>Les variations climatiques contemporaines</b> .....	55
<b>Le climat du Spitsberg</b> .....	57
Données générales .....	57
Pressions et vents.....	58
Conditions thermiques de fair.....	59
L'humidité relative.....	61
Les précipitations.....	61
La couverture de neige .....	62
<b>Conclusion de la partie I</b> .....	62

<b>PARTIE II : LES AMBIANCES CLIMATIQUES INSTANTANÉES A LA STATION D'ISFJORD RADIO .....</b>	<b>63</b>
<b>CHAPITRE 3 : DEFINITION ET DESCRIPTION DES AMBIANCES CLIMATIQUES INSTANTANÉES.....</b>	<b>65</b>
<b>Vers une définition .....</b>	<b>65</b>
Les observations et les descripteurs.....	65
Classer les observations.....	66
Tests d'homogénéité sur les ACI .....	68
<b>Description des ACI .....</b>	<b>71</b>
Les Ambiances Climatiques Instantanées du groupe A .....	71
Les Ambiances Climatiques Instantanées du groupe B.....	74
Les Ambiances Climatiques Instantanées du groupe C.....	75
Les Ambiances Climatiques Instantanées du groupe D .....	76
Les Ambiances Climatiques Instantanées du groupe E.....	78
Les Ambiances Climatiques Instantanées du groupe F.....	79
Les Ambiances Climatiques Instantanées du groupe G .....	81
<b>Quelques conclusions .....</b>	<b>83</b>
Sur les AFC .....	83
Sur la variation des descripteurs selon les ACI .....	83
<b>CHAPITRE 4 : LES VARIATIONS TEMPORELLES DU CLIMAT .....</b>	<b>91</b>
<b>L'échelle journalière .....</b>	<b>91</b>
Variation journalière des groupes d'ACI.....	92
Variation journalière de la température, de la force et de la direction du vent.....	93
Variation journalière de l'ensoleillement, de la nébulosité et de la hauteur du plafond nuageux.....	95
<b>L'échelle saisonnière .....</b>	<b>97</b>
Variations estivales de la fréquence des ACI .....	
Variations estivales de la température .....	98
Variations estivales de l'humidité relative, de la force et de la direction du vent .....	100
Conclusion .....	101
<b>Les variations inter-annuelles .....</b>	<b>102</b>
Variations interannuelles de l'ACI A01 .....	102
<b>Conclusion .....</b>	<b>106</b>
<b>CHAPITRE 5 : LA STRUCTURE DES ACI.....</b>	<b>109</b>
<b>La durée des ACI .....</b>	<b>109</b>
Les durées moyennes.....	109
La fréquence des classes de durée .....	110
<b>Les intervalles.....</b>	<b>112</b>
Les problèmes posés par l'étude des intervalles .....	112
Les fréquences par classe de durée.....	113
<b>Les liaisons entre les ACI .....</b>	<b>113</b>
Les données et la méthode.....	114
Les liaisons à 6 h d'intervalle.....	115
Les liaisons à intervalle de 12, 18, 24, 48 et 120 h.....	118
Prolongements .....	120
<b>Conclusion .....</b>	<b>120</b>

<b>CHAPITRE 6 : LES AMBIANCES CLIMATIQUES JOURNALIERES .....</b>	<b>123</b>
<b>Des ACI aux Ambiances Climatiques Journalières .....</b>	<b>123</b>
Structure climatique des 1178 jours recensés .....	123
Définition des Ambiances Climatiques Journalières .....	124
<b>Description des ACJ .....</b>	<b>129</b>
Les Ambiances Climatiques Journalières homogènes .....	129
Les ACJ hétérogènes d'amplitude faible .....	134
Les mauvais temps variables .....	138
Prolongements sur les ACJ .....	142
<b>Conclusion de la partie II .....</b>	<b>143</b>
<b>PARTIE III : LES VARIATIONS SPATIALES DU CLIMAT .....</b>	<b>147</b>
<b>CHAPITRE 7 : ETUDE COMPARATIVE DES CLIMATS D'ISFJORD ET DE NY-ÅLESUND .....</b>	<b>149</b>
Les moyennes globales .....	149
Variation des descripteurs en moyenne et par ACI .....	150
Les corrélations .....	155
L'Analyse Factorielle .....	155
<b>CHAPITRE 8 : VARIATIONS DU CLIMAT SUR LA PRESQU'ILE DE BRØGGER... 159</b>	
<b>Éléments pour une étude comparée au Nord et au Sud .....</b>	<b>159</b>
Les éléments météorologiques observés .....	160
Essai d'interprétation des écarts observés entre les 2 stations .....	165
Conclusion .....	166
<b>Variations de quelques éléments du climat sur le versant Nord..... 167</b>	
Variation de la température sur le bassin versant du glacier Loven Central .....	167
Variation spatiale de quelques éléments du climat sur le massif montagneux du Slatto ..	174
<b>Conclusion .....</b>	<b>180</b>
<b>CHAPITRE 9 : VARIATIONS DE LA TEMPERATURE ET DE LA DIRECTION DU VENT SUR LE STRANDFLAT .....</b>	<b>183</b>
<b>Le milieu et les méthodes d'observation .....</b>	<b>183</b>
Présentation du milieu .....	183
L'acquisition des données .....	184
<b>Variation des températures sur le strandflat .....</b>	<b>185</b>
Variations spatiales de la température .....	185
Vers la confirmation des hypothèses .....	192
Vers la recherche d'autres faits d'explication.....	198
<b>Variation de la direction du vent sur le strandflat..... 204</b>	
<b>Classification des climats du strandflat .....</b>	<b>207</b>
La structure climatique .....	207
Les climats du strandflat.....	208
<b>Conclusion .....</b>	<b>210</b>
<b>CHAPITRE 10 : LES VARIATIONS HORIZONTALE ET VERTICALE DE LA TEMPERATURE LE LONG DU TRANSECT FJORD-GLACIER .....</b>	<b>211</b>
Choix du terrain et localisation des stations .....	213
L'observation des données .....	214
Organisation des données .....	215
<b>Représentation dans une seule dimension : les profils thermiques .....</b>	<b>215</b>

Profils thermiques dans la dimension 1 (verticale) .....	215
Profils thermiques dans la dimension 2 (longitudinale) .....	216
Profils thermiques dans la dimension 3 (temporelle) .....	217
<b>Le recours à deux dimensions pour comparer plusieurs profils .....</b>	<b>217</b>
Profils verticaux .....	217
Profils horizontaux .....	218
Profils temporels .....	219
<b>Le recours à deux dimensions pour des calculs sur les matrices et les profils .....</b>	<b>219</b>
La moyenne .....	220
L'écart-type .....	237
Les corrélations .....	239
<b>Les variations spatio-temporelles dans deux dimensions .....</b>	<b>241</b>
La cartographie des variations spatio-temporelles .....	241
Structure des variations spatiales et temporelles .....	242
<b>Le recours aux trois dimensions de la matrice .....</b>	<b>251</b>
L'expression cartographique des coupes thermiques moyennes .....	251
La classification des profils thermiques verticaux .....	257
<b>Conclusion .....</b>	<b>260</b>
Gestion et traitements des données .....	260
Le problème des échelles spatiales .....	261
Validation du modèle des variations micro-climatiques .....	264
<b>CHAPITRE 11 : LE NIVEAU D'ECHELLE MICROCLIMATIQUE .....</b>	<b>267</b>
<b>Modélisation des variations de la température et de l'humidité relative .....</b>	<b>267</b>
Les méthodes, le sandur et les éléments météorologiques .....	267
Description des modèles .....	271
Le calcul des valeurs du modèle .....	272
Conclusion .....	275
<b>Étude des variations thermiques dans le sol de deux micromilieus .....</b>	<b>276</b>
La problématique .....	276
Un comportement thermique différencié selon les micromilieus considérés .....	277
Le deuxième axe des variations thermiques : les conditions atmosphériques perçues au travers des ACJ .....	279
Les ondes thermiques journalières .....	282
Conclusion .....	282
<b>CHAPITRE 12 : LES APPLICATIONS .....</b>	<b>285</b>
<b>Estimation du gel estival d'altitude sur le Slatto .....</b>	<b>285</b>
Recueil et traitement de l'information .....	286
Recherche de la meilleure estimation des températures .....	288
Résultats .....	290
Conclusion .....	294
<b>Plantes et climat : pour une modélisation phéno-géographique du paysage .....</b>	<b>294</b>
Les bases de l'étude .....	295
Un indicateur phénologique remarquable : <i>Saxifraga oppositifolia</i> .....	298
Vers une synthèse : l'intégration de facteurs multiples .....	301
Conclusion .....	309
<b>CONCLUSION GENERALE .....</b>	<b>311</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>317</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>327</b>
<b>Répertoire des tableaux .....</b>	<b>391</b>

**Répertoire des figures**..... 395  
**Table des matières**..... 401