



Environnement
Canada Environment
Canada

**GROUPE DE RECHERCHE SUR L'ADAPTATION
ET LES RÉPERCUSSIONS (GRAR)**
Service météorologique du Canada, Environnement Canada

**BIOMÉTÉOROLOGIE ET
ADAPTATION :
UN APERÇU**

Auteur :

Don MacIver, Heather Auld,
Natty Urquiza et Marianne Karsh

PUBLICATION HORS SÉRIE No 6

2005

BIOMÉTÉOROLOGIE ET ADAPTATION : UN APERÇU

Don MacIver¹, Heather Auld¹, Natty Urquizo² et Marianne Karsh³

¹ Environnement Canada, 4905, rue Dufferin, Toronto (Ontario), Canada

² Rainmakers Environmental Group, Ottawa (Ontario), Canada

³ Arborvitae, 60, boulevard Pleasant, bureau 804, Toronto (Ontario), Canada

1. Introduction

En 1999, le congrès de la Société internationale de biométéorologie a eu lieu à Sydney, en Australie. Cet événement est devenu important pour de nombreuses raisons, y compris la création de cinq commissions pour se préparer au prochain congrès.

La Société internationale de biométéorologie (1996) définit la biométéorologie comme une science interdisciplinaire qui traite de la mise en application des domaines de la météorologie et de la climatologie aux systèmes biologiques. Son champ général d'application inclut toutes sortes d'interactions entre les processus atmosphériques et les organismes vivants (plantes, animaux et humains). Le rapport de Peter Hoppe inclus dans les travaux du Congrès a fourni un examen utile des réalisations passées et des orientations futures pour la Société internationale de biométéorologie et a fait écho à l'accueil chaleureux du professeur G.O.P. Obasi lorsqu'il a déclaré que :

« Le Congrès international (Société internationale de biométéorologie) et la Conférence internationale (climatologie urbaine) ont une longue histoire. Le Congrès a tenu sa première séance à Paris en 1956, alors que la première Conférence sur la climatologie urbaine remonte à 1968, date à laquelle l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) a organisé sa première conférence en Belgique. Ma présence aujourd'hui, et le coparrainage des deux événements par l'OMS, reflètent notre engagement envers les deux sujets que sont la biométéorologie et la climatologie urbaine. »

Contrairement aux autres commissions issues des groupes de travail précédents, la Commission 4 créée lors du Congrès de Sydney était un nouveau projet nécessitant la création de nouvelles approches, de nouvelles interactions et de nouveaux réseaux et financements. Sa portée était la mise en œuvre de stratégies d'adaptation pour les changements climatiques et la biodiversité. La relation fondamentale entre les domaines scientifiques de la biométéorologie et de l'adaptation dans le contexte des changements climatiques et de la biodiversité est illustrée dans le cadre stratégique défini pour ce projet.

Les modèles de circulation généraux ont fourni des observations météorologiques et des scénarios relatifs aux répercussions futures des changements climatiques. Les défis mondiaux liés à la biodiversité sont bien documentés et chaque problème fournit une plateforme importante d'interaction permettant de relier les découvertes scientifiques provenant des nombreux domaines de la biométéorologie. Par exemple, dans sa troisième évaluation, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a identifié un changement dans les extrêmes climatiques qui touchera sans aucun doute tous les segments de la société et qui, en faisant, remettra en question les fonctions et les modèles de transfert biométéorologique actuels. Des

augmentations de l'index de chaleur, une diminution des jours de gel, une diminution des températures diurnes, des vagues de chaleur plus fréquentes, des sécheresses estivales plus fréquentes, une plus grande intensité des pointes maximales de vent des cyclones tropicaux, une plus grande intensité des chutes de pluie moyennes et maximales des cyclones tropicaux et des cyclones tropicaux plus fréquents sont des exemples de répercussions des changements climatiques prévues à l'échelle mondiale, nationale et régionale.

Chaque secteur de la société sera touché et des stratégies d'adaptation, réactives ou proactives, tardent à être réalisées dans le contexte des changements climatiques et de la biodiversité. L'Organe subsidiaire chargé de fournir des avis scientifiques, techniques et technologiques (OSASTT) de la Convention sur la diversité biologique (CDB) a été établi comme organe subsidiaire de conseils scientifiques, techniques et technologiques et a pour mandat de favoriser une évaluation plus vaste des liens entre la diversité biologique et les changements climatiques afin de préparer des avis scientifiques pour intégrer les considérations liées à la biodiversité à la mise en œuvre de mesures visant à atténuer les changements climatiques et à s'y adapter. Ce projet a été conçu initialement pour étudier et améliorer les liens et les fonctions de transfert entre les nombreux secteurs scientifiques de la biométéorologie et la Convention sur les changements climatiques et la diversité biologique au profit de l'adaptation.

Servant de plate-forme de départ, ce projet s'est lancé dans l'évaluation de la documentation portant sur la recherche reliant la Société internationale de biométéorologie à l'adaptation dans le contexte des changements climatiques et de la biodiversité. Les fonds limités alloués par Environnement Canada ont permis d'élaborer ce projet, qui devrait s'étendre avec l'ensemble de stratégies d'adaptation qui pourraient être mises en œuvre à l'échelle mondiale. Nous vous invitons donc à fournir tout ouvrage publié pertinent qui pourrait être ajouté à la matrice d'adaptation.

Nous envisageons que ces travaux pourraient être utilisés dans de nombreuses évaluations scientifiques intégrées, telles que le projet d'évaluation de la cartographie intégrée (PIEC), un projet pilote développé par Environnement Canada. Ce projet constitue une méthode pour l'évaluation de plusieurs questions relatives à de nombreux secteurs géographiques et un outil pour les décideurs et les concepteurs de politiques.

Pour de plus amples renseignements, communiquer avec **Don C. MacIver** (don.maciver@ec.gc.ca, 416-739-4271).

2. Élaboration du cadre

Le cadre figurant dans le tableau 1 devrait être interprété comme une matrice en cascade où les trois organisations internationales sont reliées entre elles, avec l'adaptation comme fil conducteur. Les sciences atmosphériques fournissent la science fondamentale pour l'élaboration de fonctions de transfert aux fins d'adaptation. Les sciences atmosphériques à l'étude sont regroupées selon les catégories suivantes : météorologie, micrométéorologie, climat, qualité de l'air, connaissance des processus physiques et chimiques, télédétection, connaissance des flux d'air et intégration des processus atmosphériques. Les fonctions de transfert aux fins d'adaptation sont ensuite reliées aux catégories suivantes : agriculture, foresterie, biodiversité, santé humaine, santé animale, énergie et transport, infrastructure, zones de peuplement de la collectivité et adaptation urbaine. De cette façon, les fonctions de transfert aux fins d'adaptation de la Société internationale de biométéorologie deviennent le fil conducteur qui assure le lien avec les processus du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques et les processus de l'Organe subsidiaire chargé de fournir des avis scientifiques, techniques et technologiques de la Convention sur la diversité biologique.

3. Fonctions de transfert

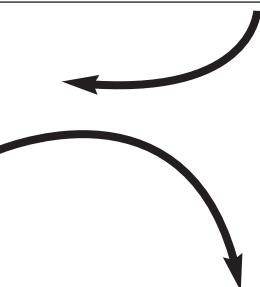
Les fonctions de transfert sont des concepts qui peuvent être utilisés dans un autre cadre ou pour un autre problème que ceux pour lesquels elles ont été développées. Voici trois exemples d'adaptation pour chacun des domaines suivants : agriculture, santé humaine et santé animale.

- utilisation de données météorologiques par satellite et en temps réel pour prévoir les cultures agricoles, ce qui pourrait aider à faire face à des catastrophes;
- Mise à profit des effets du rayonnement ultraviolet sur les ascospores responsables la cercosporiose noire de la banane;
- Prévision d'épidémies de rouille jaune du blé associées à l'indice d'oscillation australe et aux séries de maladies dans l'Atlantique Ouest;
- systèmes d'alerte météorologique et sanitaire et systèmes d'avertissement relatifs à l'asthme;
- prévision et gestion de la plus forte incidence d'intoxications alimentaires en raison des changements climatiques;
- capacité à prévoir les épidémies de fièvre éphémère;
- utilisation de modèles existants pour la gestion du stress du bétail dû à la chaleur, à l'intérieur et à l'extérieur;
- fourniture de suppléments concentrés et de minéraux à lécher ainsi que d'eau potable;
- diversification des communautés de pêcheurs dans des domaines comme le tourisme ou d'autres activités de subsistance afin de réduire les effets négatifs de la surutilisation.

Il s'agit là d'un résumé de quelques-unes des fonctions de transfert. Les fonctions de transfert sont organisées par auteur dans la matrice d'adaptation ou par catégorie d'adaptation, c'est-à-dire agriculture, foresterie, biodiversité, santé humaine, santé animale, énergie et transport, infrastructure, établissements humains et adaptation urbaine. La plupart des fonctions de transfert sont dans le domaine de la santé humaine. Dans de nombreux cas, grâce à une meilleure compréhension des liens entre les conditions météorologiques et les maladies, aux prévisions météorologiques et climatiques et aux systèmes d'alerte rapide associés aux observations environnementales, ces fonctions de transfert pourraient être utilisées pour définir les zones présentant un risque élevé et par conséquent, aider à empêcher les épidémies de se produire. En plus d'identifier les liens entre le climat et les organismes, il est très important de comprendre les processus écosystémiques pour l'application des fonctions de transfert. Par exemple, le nombre de cas de maladie de Lyme, une infection bactérienne transmise par les tiques, est fortement lié à la taille de la population de cerfs, qui à son tour est liée

MATRICE HIÉRARCHIQUE : Matrice hiérarchique

	CCNUCC – GIEC	CDB – OSASTT
S I B	Liens?	
	UNFCCC – IPCC	CBD - SBSTTA
	ADAPTATION	
S I B	Sciences atmosphériques	p. ex. météorologie, climat, hydrologie et qualité de l'air, recherche médicale et en aérobiologie



		CCNUCC – GIEC			CDB – OSASTT					
		ADAPTATION								
		Agriculture	Forsterie	Bio-diversité	Santé humaine	Santé animale	Énergie/ Transport.	Infra-structure	Zones de peuplement de la collectivité	Adaptation Urbaine
S I B	A t m o s. Sc. B	Météorologie Processus physiques Processus chimiques Climat Physiologie thermique Flux d'air Télédétection Micrométéorologie Processus atmosphériques intégrés								

à la rigueur des hivers ou, dans certains cas, aux précipitations moyennes. Les fonctions de transfert aident à comprendre la façon dont les écosystèmes fonctionnent et interagissent. Ces connaissances des processus écosystémiques, associées à une compréhension des facteurs déclencheurs de l'adaptation des organismes aux changements climatiques, aident à prévoir les effets de stress multiples sur un écosystème et sur l'environnement.

4. Évaluation de la documentation

Dans le cadre de sa recherche de fonctions de transfert aux fins d'adaptation, ce projet a principalement pris en compte trois sources d'information pour la période de 1993 à aujourd'hui. Nos sources incluent :

- les travaux du Congrès de la Société internationale de biométéorologie, qui a lieu tous les trois ans;
- le journal international de biométéorologie (International Journal of Biometeorology);
- les évaluations relatives aux changements climatiques de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), en particulier du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

La CCNUCC a élaboré trois évaluations scientifiques; le groupe de travail II a concentré ses efforts sur les incidences, l'adaptation et les vulnérabilités. En 1999, le GIEC s'est surtout consacré aux stratégies d'atténuation et d'adaptation pour les changements à l'échelle du globe. Les objectifs de l'étude étaient de :

- déterminer le nombre d'articles traitant de l'adaptation aux effets des changements climatiques et à la variabilité, ainsi que de l'adaptation et la biodiversité;
- résumer en particulier les articles contenant des fonctions de transfert.

Les travaux du Congrès de la Société internationale de biométéorologie et l'examen du International Journal of Biometeorology sont remontés jusqu'en 1993, tandis que les trois rapports du GIEC ont été examinés. Les travaux du Congrès contiennent le plus grand nombre d'auteurs.

La matrice d'adaptation dresse la liste des auteurs des années 1993 à 2005 qui ont joué un rôle pertinent dans la présente étude. Il est évident que le nombre d'articles contenant des fonctions de transfert aux fins d'adaptation aux changements climatiques sont peu nombreux (Société internationale de biométéorologie = 87, International Journal of Biometeorology = 45, GIEC = 21). La section contenant le plus grand nombre de fonctions de transfert aux fins d'adaptation est la santé humaine (voir le tableau 2). Les sections comportant le moins de fonctions de transfert aux fins d'adaptation sont les suivantes : infrastructure, biodiversité, énergie et transport, zones de peuplement de la collectivité.

Il s'agit d'un travail en cours, nous vous invitons donc à nous transférer vos articles s'ils sont pertinents à l'adaptation aux changements climatiques. Les rapports peuvent être transmis à **Don C. MacIver** (don.maciver@ec.gc.ca, 416-739-4271).

Tableau 2 : Nombre de rapports existants consignés dans la matrice d'adaptation selon chaque catégorie.

	Agriculture	Foresterie	Biodiversité	Santé humaine	Santé animale	Énergie Transport	Infrastructure	Zones de peuplement de la collectivité	Adaptation urbaine
Météorologie générale	9		1	5	6	2		1	
Processus physiques	4	3		1	1	1	2		1
Processus chimiques	1								
Temps et climat	5	14	4	19	2	2	2	1	1
Physiologie, confort et tension thermiques	1			26	16	2			4
Flux d'air/ Échanges turbulents					3				
Télédétection	2		1						
Micro-météorologie								1	2
Processus atmosphériques intégrés			1	1		1	1	2	1
TOTAL	22	17	7	52	28	8	5	5	9

Bilan 2001 des changements climatiques : conséquences, adaptation et vulnérabilité

Le rapport « Bilan 2001 des changements climatiques : conséquences, adaptation et vulnérabilité » est l'évaluation la plus complète et à jour des conséquences des changements climatiques et des mesures d'adaptation connexes. Ce rapport :

- évalue les données prouvant que des changements climatiques récents observés ont déjà eu un effet sur plusieurs systèmes physiques et biologiques;
- fait une étude détaillée des vulnérabilités des populations humaines face aux changements climatiques, notamment à l'augmentation du niveau de la mer et à la fréquence et à l'intensité des extrêmes climatiques qui y sont associés, comme les inondations, les sécheresses, les vagues de chaleur et les tempêtes de vent, en tenant compte des effets potentiels sur les ressources d'eau, l'agriculture et la sécurité alimentaire, la santé humaine, les villages côtiers et autres, ainsi que les activités économiques;

- évalue les réactions potentielles des environnements naturels et de la faune qui les habite aux changements climatiques futurs et identifie les environnements à risque;
- examine comment l'adaptation aux changements climatiques pourrait atténuer les effets nocifs ou augmenter les effets bénéfiques;
- donne un aperçu des vulnérabilités et des possibilités d'adaptation des plus grandes régions du monde (Afrique, Asie, Australie/Nouvelle-Zélande, Europe, Amérique latine, Amérique du Nord, régions polaires et petits États insulaires);
- met en opposition les différentes vulnérabilités des régions développées ou en développement dans le monde et examine les conséquences du développement durable et les inquiétudes en matière d'équité;
- donne un aperçu des incidences, de l'adaptation et de la vulnérabilité liées aux changements climatiques.

5. Matrice d'adaptation

La matrice d'adaptation fournit un excellent aperçu de la recherche dans les ouvrages spécialisés relatifs à l'adaptation (voir le tableau 3, page 12). Elle est conçue comme un outil Internet dynamique et elle est accessible à l'adresse suivante : <http://www.arborvitae.org/amatrix.htm>. Chaque entrée dans la matrice est un lien cliquable qui ouvrira une nouvelle page avec tous les détails de publication et un résumé des résultats. Les chiffres, les fonctions de transfert et les tableaux pertinents sont définis dans ces résumés afin que les lecteurs puissent consulter la publication d'origine pour obtenir de plus amples renseignements. Il s'agit d'un processus interactif dynamique qui continuera à être utile uniquement si les rapports actuels publiés sont ajoutés à la matrice. Les auteurs et les examinateurs sont invités à transmettre l'information sur les nouveaux rapports à **Don C. MacIver** (don.maciver@ec.gc.ca, 416-739-4271).

La matrice d'adaptation fournit un accès immédiat aux recommandations, aux résumés des recherches sur l'adaptation et aux modèles. Par exemple, en ce qui concerne la météorologie générale et l'agriculture, les mesures d'adaptation sont les suivantes :

- Choisir les meilleurs cultivars pour s'adapter aux conditions environnementales changeantes (Xiangling et Siyan, 1993; Jedel et Helm, 1993).
- Choisir des espèces ayant une plus grande résistance à la sécheresse (Erda, 1996) et des cultures ayant des périodes de croissance plus longues (Dawei, 1996).
- Diversifier les espèces et délaisser le maïs et les patates douces (cultures nécessitant beaucoup d'eau et d'engrais) pour les remplacer par des légumineuses (Shuanghe et al., 1996; Erda, 1996).
- Avancer les dates de récolte et de livraison (Dawei, 1996).
- Augmenter l'irrigation, irriguer avant une période de gel (Dawei, 1996) ou utiliser un système d'irrigation au goutte-à-goutte ou un système souterrain d'irrigation (GIEC, 1995).
- Changer les dates de semis pour réduire les risques (Jedel et Helm, 1993).
- Restreindre les maladies et les organismes nuisibles des plantes (Shuanghe et al., 1996).
- Adopter des pratiques et des techniques de production améliorées (Jedel et Helm, 1993; Shuanghe et al., 1996) telles que des cycles plus courts pour les rotations culturales annuelles, des structures contenant des eaux de ruissellement, du fourrage, des arbres et des arbustes, des capacités de charge plus faibles (GIEC, 1995) et la protection des semis (Dawei, 1996).
- Adapter les engrains pour tenir compte de la teneur organique réduite du sol prévue (Erda, 1996).
- Éduquer et former les fermiers pour qu'ils puissent s'adapter aux nouvelles conditions (Erda, 1996).
- Mieux utiliser les ressources climatiques et des générateurs stochastiques de conditions météorologiques, faire des ajustements en se basant sur des prévisions météorologiques améliorées (Shuanghe et al., 1996; Danuso et al., 1996; Dawei, 1996), utiliser des modèles pour prévoir les épidémies fongiques (de Garin et al., 1997).

- Adopter des pratiques et des techniques de production améliorées (Jedel et Helm, 1993; Shuanghe et al., 1996) telles que des cycles plus courts pour les rotations culturelles annuelles, des structures contenant des eaux de ruissellement, du fourrage, des arbres et des arbustes, des capacités de charge plus faibles (GIEC, 1995) et la protection des semis (Dawei, 1996).

La matrice d'adaptation souligne les modèles et les méthodes utiles pouvant être utilisés pour appuyer la recherche future sur les changements climatiques et sur les problèmes de biodiversité. La matrice d'adaptation définit également les besoins de la recherche future en matière d'adaptation. Par exemple, il n'existe actuellement que quelques rapports traitant de l'adaptation et de la biodiversité. Le maintien de la biodiversité aide à protéger les écosystèmes des changements climatiques et devrait être abordé davantage à l'avenir.

6. Projet d'évaluation de la cartographie intégrée (PIEC)

Le Projet d'évaluation de la cartographie intégrée (PIEC), lancé par Environnement Canada en janvier 1999, est un exemple d'utilisation et d'application des fonctions de transfert et des connaissances en matière d'adaptation et de changements climatiques. Essentiellement, le processus du PIEC comprend la collecte de cartes, l'intégration de différentes surfaces thématiques et l'analyse et l'interprétation des corrélations spatiales. Les cartes sont recueillies à diverses échelles, de l'échelle locale à l'échelle mondiale. Le sud de l'Ontario avait initialement été choisi comme essai pilote du PIEC en raison d'un certain nombre de préoccupations environnementales, notamment :

- les changements dans l'utilisation des terres dans les zones rurales et urbaines;
- la perte d'habitats et d'espèces;
- la perte de zones humides et boisées;
- les espèces envahissantes;
- la pire qualité de l'air (smog) au Canada et les problèmes de santé;
- les dépôts acides relativement importants pour l'Amérique du Nord;
- les niveaux de rayonnement UV relativement plus élevés pour le Canada;
- la population et l'industrie sensibles aux changements et aux extrêmes climatiques.

Le PIEC fournit une évaluation de multiples problèmes à une échelle géographique et est un outil d'évaluation intégré pour la prise de décisions et l'élaboration de politiques. L'utilisation de cartes régionales représente une partie importante de l'objectif du projet, qui est d'amener les problèmes nationaux (tels que les changements climatiques) à un niveau auquel les décideurs municipaux peuvent comprendre et agir.

Les fonctions de transfert sont nécessaires dans le processus du PIEC. Elles constituent la base pour pouvoir superposer les renseignements relatifs au climat et à l'utilisation des terres de différentes strates des écosystèmes, par exemple une nouvelle configuration des températures et des précipitations et des répartitions modifiées des espèces envahissantes. Le PIEC aide à renforcer la capacité à prévoir les effets cumulatifs de multiples stress. Les prochaines étapes du PIEC comprennent une recherche documentaire continue pour les fonctions de transfert (établissement de liens), davantage d'études nationales (à l'échelle nationale et régionale), une cartographie des phénomènes météorologiques violents et les télécommunications en cas de phénomènes météorologiques violents – cartographie et établissement de liens entre les effets de l'oscillation australe El Niño et les tempêtes violentes et les écosystèmes, entre les orages (derecho) et les vents violents et le climat, ainsi que d'autres liens, p. ex. Société internationale de biométéorologie, GIEC et Convention sur la diversité biologique (CDB).

Le projet d'évaluation des risques et des dangers est un exemple de projet pour lequel l'archivage électronique de cartes du PIEC a aidé 446 municipalités en Ontario (Canada) à entreprendre une évaluation détaillée des risques associés à leurs dangers respectifs, conduisant à l'élaboration de plans de préparation aux situations d'urgence. Pour obtenir de plus amples renseignements, se rendre à l'adresse www.hazards.ca.

PERSONNE-RESSOURCE :

Don C. MacIver

Directeur

Groupe de recherche sur l'adaptation et les répercussions

Environnement Canada

4905, rue Dufferin, Downsview (Ontario) M3H 5T4

416-739-4271

LIENS CONNEXES :

www.arborvitae.org/amatrix.htm

www.hazards.ca

www.ccsn.ca

7. Références

Agriculture x General Meteorology

Danuso, F., M. Ceschia, S. Bortolussi, V. D. Mea and R. Giovanardi. 1996. A database of climatic parameters for stochastic weather generation in the region of Friuli-Venezia Giulia. In *Proceedings of the 14th International Congress of Biometeorology*, Slovenia, 1996. Vol 3: 361 – 375.

Dawei, Z. 1996. Effects of climate change on agricultural production in Beijing and adaptive strategies. In Ping Qian(eds): Environment and Biometeorology, The Proceedings of International Symposium on Environment and Biometeorology held July 20-22, 1995,at Beijing, China Agricultural Scientechn Press, Beijing. p 448 – 451.

de Garin, A., P. Figuerola, A. Basualdo, P. Giavedoni, P. Oricchio and M. Skansy. 1997. Meteorological method based on wet foliage to determine areas at high risk of fungal epidemics. Int. J. Biometeorol. 40 (3): 178 – 180.

Erda, L.1996.Impact and adaptation of climate change on China's Agriculture: Potential of Supply for Agricultural Products and Demand for Food. In Ping Qian(eds):Environment and Biometeorology, The Proceedings of International Symposium on Environment and

Biometeorology held July 20-22, 1995, at Beijing, China Agricultural Scientechn Press, Beijing. p 487 – 491.

IPCC. 1995. Land degradation and desertification. WG2 second assessment report. Climate change impacts, adaptations, and mitigation of climate change. p 182 – 183.

IPCC. 1995. Coastal zones and small islands. WG2 second assessment report. Climate change impacts, adaptations, and mitigation of climate change. p 312 – 314.

Jedel, P and J. Helm. 1993. Development response of spring barley in central Alberta to environmental change. In *Proceedings of the 13th International Congress of Biometeorology*, Calgary, 1993. p 168 – 176.

Shuanghe, S. Z. Ying and M. Qilong. 1996. Possible effects of climate change on agriculture in the Yangtze delta. In *Proceedings of the 14th International Congress of Biometeorology*, Slovenia, 1996. Vol (2):121 – 128.

Xiangling, H. and M. Siyan. 1993. Climate change and variety adoption of double cropping in North China. In *Proceedings of the 13th International Congress of Biometeorology*, Calgary, 1993. p 156 – 164.

Agriculture x Physical Processes

Milevoj, L. 1996. Control of soil borne pathogens by solar heating in Slovenia. In *Proceedings of the 14th International Congress of Biometeorology*, Slovenia, 1996. Vol 2: 84 – 91.

Parnell, M., P.J. A. Burt and K. Wilson. 1998. The influence of exposure to ultraviolet radiation in simulated sunlight on ascopores causing Black Sigatoka disease of banana and plantain. Int. J. Biometeorol. 42 (1): 22 – 27.

Pietrowicz, J. and R. Pasken. 2002. The use of mesoscale meteorological models as a tool for pollen concentration forecasts. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 300 – 302.

Wegulo, S. N., M. L. Gleason, K. S. Kim, and S. E. Taylor. 2002. Validation of site - specific estimation of weather variables in the upper Midwest and application to disease risk assessment. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 1 – 5.

Agriculture x Chemical Processes

Zhang, Y., M. Brault, V. Chalavi and D. Donnelly. 1993. *In vitro* screening for salinity tolerant potato. In *Proceedings of the 13th International Congress of Biometeorology*, Calgary, 1993. p 491 – 498.

Agriculture x Weather and Climate

Erda, L. 1996. Climate change and agriculture: Research findings and policy considerations. In *Proceedings of the 14th International Congress of Biometeorology*, Slovenia, 1996. Vol 1: 86 – 93.

Fowler, G. A., T. M. Kalaris, R. A. Sequeira. 2002. Exploring historical patterns of environmental suitability to Karnal Bunt. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 410 – 411.

- Scherm, H. and X. B. Yang. 1998. Atmospheric teleconnection patterns associated with wheat stripe rust disease in North China. *Int. J. Biometeorol.* 42 (1): 28 – 33.
- IPCC. 1995. Agriculture in a changing climate: Impacts and adaptation. WG2 second assessment report. Climate change impacts, adaptations, and mitigation of climate change. p 452 – 455.
- IPCC. 2001. Agriculture. WG2 third assessment report. Climate change impacts, adaptation and vulnerability. p 237 – 238.

Agriculture x Thermal Physiology, Comfort and Stress

- Ahas, R., J. Jaagus and A. Aasa. 2000. The phenological calendar of Estonia and its correlation with mean air temperature. *Int. J. Biometeorol.* 44 (4): 159 – 166.

Agriculture x Remote Sensing

- Kogan, F. 1996. Global drought and crop watch from NOAA polar-orbiting satellites. In *Proceedings of the 14th International Congress of Biometeorology*, Slovenia, 1996. Vol 3: 458 – 465.

- Hayes, M. J. and W. L. Decker. 1998. Using satellite and real-time weather data to predict maize production. *Int. J. Biometeorol.* 42 (1): 10 – 15.

Forestry x Physical Processes

- Caprio, J.M. 1993. Species, phenological interception and the impact of climatic warming. In *Proceedings of the 13th International Congress of Biometeorology*, Calgary, 1993. p 458 – 469.

- Chmielewski, F.M. 2002. Climate variability and trends in plant phenology in Europe and in Germany. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 373 – 374.

- Regniere, J. and A. Sharov. 1999. Simulating temperature-dependent ecological processes at the sub-continental scale: male gypsy moth flight phenology as an example. *Int. J. Biometeorol.* 42 (3): 146 – 152.

Forestry x Weather and Climate

- Barker, J. R., P. E. Schroeder and M. A. Cairns. 1993. A risk assessment framework for evaluating forest adaptation strategies to climate change. In *Proceedings of the 13th International Congress of Biometeorology*, Calgary, 1993. p 274 – 283.

- Beier, C., D. Spano, and P. Duce. 2002. VULCAN: A European field scale manipulation project to assess the vulnerability of shrubland ecosystems under climatic changes. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 265 – 269.

- Donnelly, A., M. B. Jones and J. Sweeney. 2004. A review of indicators of climate change for use in Ireland. *Int. J. Biometeorol.* 49: 1 – 12.

- Duce, P., C. Cesaraccio, G. Pellizzaro, D. Spano, C. Asunis, C. Sirca, S. Sechi, C. Caria, A. Arca, G. S. Mugnozza, P. de Angelis and G. de Dato. 2002. Shrubland ecosystems in Europe under climatic changes: Preliminary results from a Mediterranean-type ecosystem. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 281 – 282.

Tableau 3 : Adaptation Matrix. **NOTE:** *Italics font* = ISB; **Bold font**= IJB

Biométéorologie	ADAPTATION			
	Agriculture	Foresterie	Biodiversité	Santé humaine
Météorologie générale	1993: <i>Xiangling & Siyan; Jedel & Helm;</i> 1995: IPCC (2); 1996: <i>Erda; Dawei; Shuanghe et al.; Danuso et al.;</i> 1997: de Garin et al.;		1997: <i>Maak & von Storch;</i>	1995: Bentham & Langford; Langford & Bentham; IPCC; 2000: de Garin et al.; 2001: Bentham & Langford;
Processus physiques	1996: <i>Milevoj;</i> 1998: Parnell et al.; 2002: <i>Pietrowicz & Pasken; Wegulo et al.;</i>	1993: <i>Caprio;</i> 1999: <i>Regniere & Sharov;</i> 2002: <i>Chmielewski;</i>		1993: <i>Schuh;</i>
Processus chimiques	1993: <i>Zhang et al.;</i>			
Temps et climat	1995: IPCC; 1996: <i>Erda;</i> 1998: Scherm & Yang; 2001: IPCC; 2002: <i>Fowler et al.;</i>	1993: <i>Barker et al.; Miller et al.;</i> 1995: IPCC (2); 2001: IPCC; 2002: <i>Beier et al.; Duce et al.; Duce et al.(2); Goodin et al.; Hayden; Zheng et al.;</i> 2003: <i>van Vliet et al.</i> 2004: <i>Donnelly et al.;</i> 2005: <i>Wolfe et al.;</i>	1995: IPCC; 2001: IPCC; 2002: Bergant et al.; Brown et al.;	1996: <i>Aihara and Aihara; Motohashi et al.;</i> 1998: <i>Lerchl;</i> 2002: <i>Davis et al.; Emberlin et al.; Gagnon et al.; Höppe et al.; Hoshen et al.; Jendritzky et al.; Kimlin et al.; Kuchcik; Matzarakis & Moya; McGregor & Cooper; Schreiber;</i> 2003: <i>Laaidi et al.; 2004: Okamoto-Mizumo et al.; Stennett and Beggs; Tan et al.;</i> 2005: <i>Ranta et al.;</i>
Physiologie, confort et tension thermiques	2000: <i>Ahas et al.;</i>			1993: <i>Selvamurthy; Medicott et al.; O'Toole; Frost & Auliciems;</i> 1995: <i>Li et al.; Tselepidaki et al.;</i> 1996: <i>Bucher et al.; Karacostas et al.; Estela and Fernández; Zaninovic; Ogawa et al.; Grant & Heisler; Thompson et al.;</i> 1997: <i>Matzarakis & Mayer; 1998: Estela; Smoyer; 1999: Kalkstein; Kenny et al.; Nakai et al.; Moise & Aynsley; Grant & Heisler; 2000: Smoyer et al.; 2002: Davis et al.(2); Kent et al.; Mills et al.; Watts & Kalkstein;</i>
Flux d'air/ Échanges turbulents				
Télédétection	1996: <i>Kogan;</i> 1998: Hayes & Decker;		1996: <i>Schwartz;</i>	
Micrométéorologie				
Processus atmosphériques intégrés			1999: Auliciems;	1993: Bourque & Bart;

Tableau 3 : Adaptation Matrix. NOTE: *Italics font* = ISB; **Bold font**= IJB

Biométéorologie		ADAPTATION			
	Santé animale	Énergie/ Transport	Infrastructure	Zones de peuplement de la collectivité	Adaptation Urbaine
Météorologie générale	1993: <i>Dollah et al.</i> ; 1995: IPCC (2) ; IPCC 1996: <i>Cuhalev</i> ; 2001: IPCC ;	1996: <i>Cegnar et al.</i> ; <i>Griffiths</i> ;	1996: <i>Krainer & Tomsic</i> ; 1995: IPCC ;	2001: IPCC ;	
Processus physiques	1999: <i>Leigh et al.</i> ;	1995: IPCC ;			1999: Matzarakis et al. ;
Processus chimiques					
Temps et climat	2002: <i>Khalifa et al.</i> ; 2004: Correa – Calderon et al. ;	2001: IPCC ; 2002: <i>Palutikof & Agnew</i> ;	1995: IPCC ; 2001: IPCC ;	1996: <i>Burton</i> ;	1997: Leighton & Spark ;
Physiologie, confort et tension thermiques	1993: <i>Cooper; Hahn et al.</i> ; 1997: Valtorta et al. ; 1999: <i>Nienaber et al.</i> ; <i>Schauberger et al.</i> ; <i>Valtorta et al.</i> ; <i>Hahn et al.</i> ; 2002: <i>Al-Haidary et al.</i> . <i>Anjum et al.</i> ; <i>Bluestein & Osczevski</i> ; <i>Collier et al.</i> ; <i>Eigenberg et al.</i> ; <i>Mader & Davis</i> ; <i>McVicker et al.</i> ; <i>Nelson et al.</i> ; <i>Nienaber & Hahn</i> ;	2002: <i>Altalo et al.</i> ; <i>Bohdanowicz & Martinac</i> ;			1997: Aynsley ; 1999: <i>Vinet et al.</i> ; <i>Bruse & Skinner</i> ; 2000: Pinho & Orgaz ;
Flux d'air/ Échanges turbulents	1993: <i>Westbrook et al.</i> ; <i>Fard; Isard & Irwin</i> ;				
Télédétection					
Micrométéorologie				1993: Pielke et al. ;	1993: Jendritzky & Gratz ; 1996: <i>Gabersek & Taha</i> ;
Processus atmosphériques intégrés		1993: <i>Guo et al.</i> ;	1995: IPCC ;	1993: <i>Leslie; Wittrock</i> ;	1996: <i>Welsch</i> ;

- Duce, P., C. Cesaraccio, D. Spano and R. L. Snyder. 2002. Weather variability effect on phenological events in a Mediterranean - type climate. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 377 – 378.
- Goodin, D. G., P. A. Fay and M. J. McHugh. 2003. Climate variability at multiple time scales: Implications for productivity in tall grass prairie. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 312 – 316.
- Hayden, B. P. 2002. Ordination of North American vegetation using the thermodynamic diagram. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 303 – 307.
- IPCC. 1995. Climate change impacts on forests. WG2 second assessment report. Climate change impacts, adaptations, and mitigation of climate change. p 113.
- IPCC. 1995. Wood production under changing climate and land use. WG2 second assessment report. Climate change impacts, adaptations, and mitigation of climate change. p 505 – 506.
- IPCC. 2001. Forests. WG2 third assessment report. Climate change impacts, adaptation and vulnerability. p 240, 295 – 296.
- Miller, D.R., X. Yang and M. A. McManus. 1993. Effects of micrometeorology on aerial spray application of pesticides to hardwood forest canopies In *Proceedings of the 13th International Congress of Biometeorology*, Calgary, 1993. p 261 – 273.
- van Vliet, A. J. H., R. S. de Groot, Y. Bellens, P. Braun, R. Bruegger, E. Bruns, J. Clevers, C. Estreguil, M. Flechsig, F. Jeanneret, M. Maggi, P. Martens, B. Menne, A. Menzel and T. Sparks. 2003. The European phenology network. Int. J. Biometeorol. 47: 202 – 212.
- Wolfe, D.W., M.D. Schwartz, A. N. Lakso, Y. Otsuki, R. M. Pool and N. Shaulis. 2005. Climate change and shifts in spring phenology of three horticultural woody perennials in Northeastern USA. Int. J. Biometeorol. 49: 303 – 309.
- Zheng, J., Q. Ge, and Z. Hao. 2002. The impacts of climate warming on plants phenophases in China for the last 40 years. . In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 379 – 383.

Biodiversity x General Meteorology

Maak, K. and H. von Storch. 1997. Statistical downscaling of monthly mean air temperature to the beginning of flowering of Galanthus nivalis L. in Northern Germany. Int. J. Biometeorol. 41 (1): 5 – 12.

Biodiversity x Weather and Climate

Bergant, K., L. Kajfez-Bogataj and Z. Crepinsek. 2002. Statistical downscaling of general-circulation-model-simulated average monthly air temperature to the beginning of flowering of the dandelion (*Taraxacum officinale*) in Slovenia. Int. J. Biometeorol. 46: 22 – 32.

Brown, J. F., T. Tadesse, and B. C. Reed. 2002. Integrating satellite and climate data for U.S. drought mapping and monitoring: First steps. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 147 – 150.

IPCC. 1995. Hydrology and freshwater ecology. WG2 second assessment report. Climate change impacts, adaptations, and mitigation of climate change. p 354.

IPCC. 2001. Biodiversity. WG2 third assessment report. Climate change impacts, adaptation and vulnerability. p 278.

Biodiversity x Remote Sensing

Schwartz, M. D. 1996. Planning the contribution of plant phenology to global change studies. In *Proceedings of the 14th International Congress of Biometeorology*, Slovenia, 1996. Vol 2: 234 – 239.

Biodiversity x Integrated Atmospheric Processes

Auliciems, A. 1999. Enso: Impacts, causes, urbanization and global temperature. In *Selected Papers from the Biometeorology and Urban Climatology at the Turn of the Millennium Conference, Sydney, Nov 8 – 12, 1999*. p 405 – 409.

Human Health x General Meteorology

Bentham, G. and I. H. Langford. 1995. Climate change and the incidence of food poisoning in England and Wales. Int. J. Biometeorol. 39 (2): 81 – 86.

Bentham, G. and I. H. Langford. 2001. Environmental temperatures and the incidence of food poisoning in England and Wales. Int. J. Biometeorol. 45 (1): 22 – 26.

de Garin, A.B., R. A. Bejaran, A.E. Carbojo, S. C. de Casas and N. J. Schweigmann. 2000. Atmospheric control of *Aedes aegypti* populations in Buenos Aires (Argentina) and its variability. Int. J. Biometeorol. 44 (3): 148 – 156.

Langford, I. H. and G. Bentham. 1995. The potential effects of climate change on winter mortality in England and Wales. Int. J. Biometeorol. 38 (3): 141 – 147.

IPCC. 1995. Human settlements in a changing climate: Impacts and adaptation. WG2 second assessment report. Climate change impacts, adaptations, and mitigation of climate change. p 416.

Human Health x Physical Processes

Schuh, A. 1993. Endurance training and climate: Effects of training under simultaneous cold adaptation on muscle metabolism. In *Proceedings of the 13th International Congress of Biometeorology*, Calgary, 1993. p 499 – 507.

Human Health x Weather and Climate

Aihara, M. and H. Aihara. 1996. Influence of meteorological factors on bronchial asthma deaths. In *Proceedings of the 14th International Congress of Biometeorology*, Slovenia, 1996. Vol 3: 11 – 16.

Davis, R. E., P.C. Knappenberger, W. M. Novicoff and P. J. Michaels. 2002. Spatial patterns of human mortality seasonality in U.S. cities since 1964. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 61 – 65.

Emberlin, J., M. Detandt, R. Gehrig, S. Jeger, N. Nolard and A. Rantio-Lehtimäki. 2002. Responses in the start of Betula (birch) pollen seasons to recent changes in spring temperatures across Europe. Int. J. Biometeorol. 46: 159 – 170.

- Gagnon, A. S., K. E. Smoyer-Tomic and A. B. G. Bush. 2002. The El Niño Southern Oscillation and malaria epidemics in South America. *Int. J. Biometeorol.* 46: 81 – 89.
- Höppe P., A. Oppenrieder, P. Köpke, J. Reuder, M. Seefeldner, J. Schween and D. Nowak. 2002. Measurements of UV-irradiation on inclined surfaces for exposure assessments of the human body. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 66 – 67.
- Hoshen, M. B., A. P. Morse, S. J. Connor and M. C. Thomson. 2002. Weather-based forecasting of malaria epidemics. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 88 – 92.
- Jendritzky, G., A. Maarouf, D. Fiala and H. Staiger. 2002. An update of the development of a universal thermal climate index. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 129 – 133.
- Kimlin, M. G., A. V. Parisi, B. D. Carter and D. Turnbull. 2002. Comparison of the solar spectral ultraviolet irradiance in motor vehicles with windows in an open and closed position. *Int. J. Biometeorol.* 46: 150 – 156.
- Kuchcik, M. 2002. Deaths and car accidents under different synoptic situations. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 38 – 39.
- Laaidi, M., M. Thibaudon, J. P. Besancenot. 2003. Two statistical approaches to forecasting the start and duration of the pollen season of Ambrosia in the area of Lyon (France). *Int. J. Biometeorol.* 48: 65 – 73.
- Lerchl, A. 1998. Changes in the seasonality of mortality in Germany from 1946 to 1995: The role of temperature. *Int. J. Biometeorol.* 42 (2): 84 – 88.
- Matzarakis, A. and B. Moya. 2002. Concept for a simple climate tourism index including precipitation. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 28 – 29.
- McGregor, G. R. and C. L. Cooper. 2002. Back trajectory analysis of high winter ischaemic heart disease mortality events, Birmingham, UK. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 59 – 60.
- Motohashi, Y., T. Takano, K. Nakamura, K. Nakata and M. Tanaka. 1996. Seasonality of mortality in Sri Lanka: Biometeorological considerations. *Int. J. Biometeorol.* 39 (3): 121 – 126.
- Okamoto-Mizuno, K., K. Tsuzuki and K. Mizuno. 2005. Effects of humid heat exposure in later sleep segments on sleep stages and body temperature in humans. *Int. J. Biometeorol.* 49: 232 – 237.
- Ranta, H., A. Oksanen, T. Hokkanen, K. Bondestam and S. Heino. 2005. Masting by Betula-species; applying the resource budget model to north European data sets. *Int. J. Biometeorol.* 49: 146 – 151.
- Schreiber, K.V. 2002. Recent improvements in dengue / climate stochastic modeling. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 86 – 87.

Stennett, P. J. and P. J. Beggs. 2004. *Alternaria* spores in the atmosphere of Sydney, Australia, and relationships with meteorological factors. *Int. J. Biometeorol.* 49: 98 – 105.

Tan, J., L.S. Kalkstein, J. Huang, S. Lin, H. Yin and D. Shao. 2004. An operational heat/health warning system in Shanghai. *Int. J. Biometeorol.* 48: 157 – 162.

Human Health x Thermal Physiology, Comfort and Stress

Bucher, J. G., K. Grätz, A. Schultz and E. Staiger 1996. Routine services of the Deutscher Wetterdienst in the weather/climate and human health field. In *Proceedings of the 14th International Congress of Biometeorology*, Slovenia, 1996. Vol 3: 50 – 56.

Davis, R. E., P. C. Knappenberger, W. M. Novicoff and P. J. Michaels. 2002. Climate change adaptations: Trends in human mortality responses to summer heat in the United States. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 209 – 213.

Estela, L.B.L. and T. D. Fernández. 1996. On a regional health watch and warning system. In *Proceedings of the 14th International Congress of Biometeorology*, Slovenia, 1996. Vol 3: 94 – 107.

Estela, L.B.L. 1998. Biometeorological classification of daily weather types for the humid tropics. *Int. J. Biometeorol.* 42 (2): 77 – 83.

Frost, D. B. and A. Auliciems. 1993. Myocardial infarct death, the population at risk, and temperature habituation. *Int. J. Biometeorol.* 37 (1): 46 – 51.

Grant, R.H. and G. M. Heisler. 1999. Modelling UV irradiance in open tree canopies: Estimation of pedestrian level exposure. In *Selected Papers from the Biometeorology and Urban Climatology at the Turn of the Millennium Conference, Sydney, Nov 8 – 12, 1999*. p. 9 – 14.

Grant, R. H. and G. M. Heisler. 1996. Solar ultraviolet-B and photosynthetically active irradiance in the urban sub-canopy: a survey of influences. *Int. J. Biometeorol.* 39 (4): 201 – 212.

Kalkestein, L. S. 1999. Climate-health showcase projects: international heat/health watch-warning systems. In *Selected Papers from the Biometeorology and Urban Climatology at the Turn of the Millennium Conference, Sydney, Nov 8 – 12, 1999*. p 127 – 129.

Karacostas, T. S., P.J. Pennas and C. M. Mitas. 1996. On the study of heat wave events in Thessaloniki, Greece, during the last 30 years. In *Proceedings of the 14th International Congress of Biometeorology*, Slovenia, 1996. Vol 3: 72 – 86.

Kenny, G. P., F. D. Reardon, J. S. Thoden and G. G. Giesbrecht. 1999. Changes in exercise and post-exercise core temperature under different clothing conditions. *Int. J. Biometeorol.* 43 (1): 8 – 13.

Kent, W. P., S. C. Sheridan and L. S. Kalkstein. 2002. The development of a synoptic-based heat-health alert system for Toronto. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 124 – 125.

Li, X., H. Tokura and T. Midorikawa. 1995. The effects of two different types of clothing on seasonal warm acclimatization. *Int. J. Biometeorol.* 38 (3): 111 – 115.

- Matzarakis, A. and H. Mayer. 1997. Heat stress in Greece. *Int. J. Biometeorol.* 41 (1): 34 – 39.
- Medlicott, T. G., S. E. McGregor, H. S. Campbell and T. O. Goos. 1993. Exposure to ultraviolet radiation: self-reported recent weekend exposure, meteorological perceptions and ultraviolet awareness from a pilot study in Alberta, Canada. In *Proceedings of the 13th International Congress of Biometeorology*, Calgary, 1993. p 723 – 734.
- Mills, B., D. Scott, and B. Bass. 2002. Exploring uncertainties in climate change health impacts. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 80 – 83.
- Moise, A. F. and R. Aynsley. 1999. Ambient ultraviolet radiation levels in public shade settings. *Int. J. Biometeorol.* 43 (3): 128 – 138.
- Nakai, S., T. Itoh and T. Morimoto. 1999. Deaths from heat-stroke in Japan: 1968-1994. *Int. J. Biometeorol.* 43 (3): 124 – 127.
- Ogawa, T., N. Ohnishi and J. Sugeno. 1996. Adaptability to heat in the elderly. In *Proceedings of the 14th International Congress of Biometeorology*, Slovenia, 1996. Vol 3: 230 – 237.
- O'Toole, A. M. 1993. Ozone watch and UV index: Environmental information to the public. In *Proceedings of the 13th International Congress of Biometeorology*, Calgary, 1993. p 735 – 740.
- Selvamurthy, W. 1993. Physiological responses during 10 weeks sojourn in extreme arctic cold environment. In *Proceedings of the 13th International Congress of Biometeorology*, Calgary, 1993. p 508 – 521.
- Smoyer, K. E. 1998. A comparative analysis of heat waves and associated mortality in St. Louis, Missouri - 1980 and 1995. *Int. J. Biometeorol.* 42 (1): 44 – 50.
- Smoyer, K. E., D. G. C. Rainham and J. N. Hewko. 2000. Heat-stress-related mortality in five cities in Southern Ontario: 1980-1996. *Int. J. Biometeorol.* 44 (4): 190 – 197.
- Thompson, D. R., J. E. Pohl, Yiu-Yu, S. Tse and R. W. Hiorns. 1996. Meteorological factors and the time of onset of chest pain in acute myocardial infarction. *Int. J. Biometeorol.* 39 (3): 116 – 120.
- Tselepidaki, I. G., D. N. Asimakopoulos, K. Katsouyanni, C. Moustris, G. Touloumi and A. Pantazopoulou. 1995. The use of a complex thermohygrometric index in predicting adverse health effects in Athens. *Int. J. Biometeorol.* 38 (4): 194 – 198.
- Watts, J. D. and L. S. Kalkstein. 2002. The Development of a Warm Weather Relative Comfort Index for Environmental Analysis. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 126 – 128.
- Zaninovic, K. 1996. Thermal comfort - combination of an index and model results. In *Proceedings of the 14th International Congress of Biometeorology*, Slovenia, 1996. Vol 3: 191 – 196.

Human Health x Integrated Atmospheric Processes

- Bourque, D. A. and J. L. Bart. 1993. Health-related meteorological products: Is there a future in Canada? In *Proceedings of the 13th International Congress of Biometeorology*, Calgary, 1993. p 661 – 667.

Animal Health x General Meteorology

Cuhalev, I. 1996. The bee family behaviour pattern in the air polluted environment in vicinity of coal fired thermal power plants. In *Proceedings of the 14th International Congress of Biometeorology*, Slovenia, 1996, Vol 2: 373 – 379.

Dollah, M. A., Y. Zakaria and M. Samsi. 1993. Grazing pattern and water balance of hair-sheep in the tropics. In *Proceedings of the 13th International Congress of Biometeorology*, Calgary, 1993. p 420 – 425.

IPCC. 1995. Rangeland in a changing climate: Impacts, adaptation, and mitigation. WG2 second assessment report. Climate change impacts, adaptations, and mitigation of climate change. p 147 – 148.

IPCC. 1995. Deserts in a changing climate: Impacts. WG2 second assessment report. Climate change impacts, adaptations, and mitigation of climate change. p 164.

IPCC. 1995. Fisheries. WG2 second assessment report. Climate change impacts, adaptations, and mitigation of climate change. p 530 – 532.

IPCC. 2001. Livestock. WG2 third assessment report. Climate change impacts, adaptation and vulnerability. p 266 – 267.

Animal Health x Physical Processes

Leigh, P., P. Young, A. Chotai, L. Price, J. Taylor, E. Vranken, and D. Berckmans. 1999. Modelling and control of forced ventilation in agricultural livestock buildings. In *Selected Papers from the Biometeorology and Urban Climatology at the Turn of the Millennium Conference, Sydney, Nov 8 – 12, 1999*. p 365 – 370.

Animal Health x Weather and Climate

Correa - Calderon, A., D. Armstrong, D. Ray, S. DeNise, M. Enns and C. Howison. 2004. Thermoregulatory responses of Holstein and Brown Swiss Heat-Stressed dairy cows to two different cooling systems. *Int. J. Biometeorol.* 48: 142 – 148.

Khalifa, H. H., A. M. Ashour, H. M. Badr and A. A. Hegazi. 2002. Seasonal variation in the thermoregulation of one-humped camel (*Camelus dromedarius*) and its relation to body fluids regulation. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 433 – 437.

Animal Health x Thermal Physiology, Comfort and Stress

Al-Haidary, A., M. J. Leonard and D. E. Spiers. 2002. The effect of progressively higher level of heat challenge on temperature control of cattle. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 94 – 97.

Anjum, M. S., Zia-ur-Rahman, M. Akram, S. Mahmood, and M. A. Sandhu. 2002. Haematochemical profile of commercial layers influenced by heat combating systems during high ambient temperature. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 102 – 103.

- Bluestein, M. and R. Osczevski. 2002. The basis for the new wind chill temperature chart. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 168 – 171.
- Collier, R. J., Y. Kobayashi and P. Gentry. 2002. The use of genomics in genetic selection programs for environmental stress tolerance in domestic animals. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 54 – 58.
- Cooper, K. E. 1993. Animal thermoregulatory stratagems for adaptation to climatic change. In *Proceedings of the 13th International Congress of Biometeorology*, Calgary, 1993. p 99 – 108.
- Eigenberg, R. A., G. L. Hahn, T. M. Brown-Brandl and J. A. Nienaber. 2002. Weather data processor using commercial weather station system to generate cattle livestock safety index. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 93.
- Hahn, G. L., D. A. Wilhite and P.L. Klinedinst. 1993. Assessing the impact of potential climate change on livestock performance and management. ISB. p 409 – 419.
- Hahn, G. L., T. L. Mader, J. B. Gaughan, Q. Hu and J. A. Nienaber. 1999. Heat waves and their impacts on feedlot cattle. In *Selected Papers from the Biometeorology and Urban Climatology at the Turn of the Millennium Conference*, Sydney, Nov 8 – 12, 1999. p 353 – 357.
- Mader, T. and S. Davis. 2002. Wind speed and solar radiation corrections for the temperature-humidity index. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 154 – 157.
- McVicker, L. E., M. J. Leonard and D. E. Spiers. 2002. Evaluation of feedlot cattle response to summer heat in open or shaded pens. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 104 – 108.
- Nelson, C. A., M. Tew, G. Phetteplace, R. Schwerdt, A. Maarouf, R. Osczevski, M. Bluestein, J. Shaykewich, D. Smarsh, J.C. Derby, R.C. Petty, M. Berger, R.G. Quayle, W. R. Santee, E. O'Lenic, A. R. Lupo and K. Browne. 2002. Joint development and implementation by the United States and Canada of a new wind chill temperature (WCT) index. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 172 – 176.
- Nienaber, J. A., G. L. Hahn and R. A. Eigenberg. 1999. Quantifying livestock responses for heat stress management: a review. *Int. J. Biometeorol.* 42 (4): 183 – 188.
- Nienaber, J. A. and G. L. Hahn. 2002. Effects of high environmental temperatures on growing-finishing swine. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 116 – 121.
- Schauberger, G., M. Piringer, and F. Petz. 1999. Steady-state balance model to calculate the indoor climate of livestock buildings: A case study as a tool for livestock management. In *Selected Papers from the Biometeorology and Urban Climatology at the Turn of the Millennium Conference*, Sydney, Nov 8 – 12, 1999. p 359 – 363.
- Valtorta, S. E., P. E. Leva and M. R. Gallardo. 1997. Evaluation of different shades to improve dairy cattle well-being in Argentina. *Int. J. Biometeorol.* 41 (2): 65 – 67.

Valtorta, S. E., O. E. Scarpati, P. E. Leva and M. R. Gallardo. 1999. Summer environmental effects on milk production and composition in an Argentine grazing system. In *Selected Papers from the Biometeorology and Urban Climatology at the Turn of the Millennium Conference, Sydney, Nov 8 – 12, 1999.* p 371 – 374.

Animal Health x Air Flows / Turbulent Transfers

Fard, P. A. 1993. The desert locust *Schistocerca gregaria* Forsk. (Ortho Acrididae) and biometeorological factors. In *Proceedings of the 13th International Congress of Biometeorology*, Calgary, 1993. p 879 – 883.

Isard, S. A. and M. E. Irwin. 1993. Evaluating interactions between biological and environmental factors that govern the ascent phase of aphid flight. In *Proceedings of the 13th International Congress of Biometeorology*, Calgary, 1993. p 1042 – 1052.

Westbrook, J. K., R.S. Eyster, W. W. Wolf, P.D. Lingren and J. R. Raulston. 1993. Nocturnal atmospheric transport of migrating pest insects. In *Proceedings of the 13th International Congress of Biometeorology*, Calgary, 1993. p 872 – 878.

Energy/Transportation x General Meteorology

Cegnar, T., T. Mekinda-Majaron and M. Vida. 1996. Biometeorology and road accidents. In *Proceedings of the 14th International Congress of Biometeorology*, Slovenia, 1996. Vol 3: 199 – 204.

Griffiths, J. F. 1996. Some problems of regionality in applications of climate change. In *Proceedings of the 14th International Congress of Biometeorology*, Slovenia, 1996. Vol 3: 384 – 390.

Energy/Transportation x Physical Processes

IPCC. 1995. Industry, energy, and transportation: Impacts and adaptation. WG2 second assessment report. Climate change impacts, adaptations, and mitigation of climate change. p 391.

Energy/Transportation x Weather and Climate

IPCC. 2001. Energy and Transportation. WG2 third assessment report. Climate change impacts, adaptation and vulnerability. p 404.

Palutikof, J. P. and M. D. Agnew. 2002. Climate change and the potential impacts on tourism. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 390 – 391.

Energy/Transportation x Thermal Physiology, Comfort and Stress

Altalo, M. G. and M.S. Hale. 2002. Requirements of industry for weather, climate, and ocean data for informed decision-making as shown by the recreation and tourism sector. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 414 – 420.

Bohdanowicz, P and I. M. Martinac. 2002. Thermal comfort and energy saving in the hotel industry. In *Proceedings of AMS 15th Biometeorology and Aerobiology Conference*, Kansas City, Oct 27 – Nov 1, 2002. p 396 – 400.

Energy/Transportation x Integrated Atmospheric Processes

Guo, Y., N. N. Barthakur and B. Srivastava. 1993. Atmospheric conductivity and air pollutants: A correlation analysis. In *Proceedings of the 13th International Congress of Biometeorology*, Calgary, 1993. p 960 – 967.

Infrastructure x Physical Processes

Krainer, A. and M. Tomsic. 1996. Investigation of the impact of local climate conditions in Slovenia in the energy and emissions studies of a sample building. In *Proceedings of the 14th International Congress of Biometeorology*, Slovenia, 1996. Vol 3: 286 – 293.

IPCC. 1995. Deserts in a changing climate: Impacts. WG2 second assessment report. Climate change impacts, adaptations, and mitigation of climate change. p 164.

Infrastructure x Weather and Climate

IPCC. 1995. Water resources management. WG2 second assessment report. Climate change impacts, adaptations, and mitigation of climate change. p 481 – 484.

IPCC. 2001. Water resources. WG2 third assessment report. Climate change impacts, adaptation and vulnerability. p 64, 220.

Infrastructure x Integrated Atmospheric Processes

IPCC. 1995. Financial services. WG2 second assessment report. Climate change impacts, adaptations, and mitigation of climate change. p 553.

Community Settlements x General Meteorology

IPCC. 2001. Human settlements, energy and industry. WG2 third assessment report. Climate change impacts, adaptation and vulnerability. p 64 – 65, 347 – 348, 620.

Community Settlements x Weather and Climate

Burton, I. 1996. The evolution of adaptation in response to climate change. In *Proceedings of the 14th International Congress of Biometeorology*, Slovenia, 1996. Vol 1: 44 – 52.

Community Settlements x Micrometeorology

Pielke, R. A., T. J. Lee, E. P. Glenn and R. Avissar. 1993. Influence of halophyte plantings in arid regions on local atmospheric structure. Int. J. Biometeorol. 37 (2): 96 – 100.

Community Settlements x Integrated Atmospheric Processes

Leslie, J. 1993. A pathway to sustainable development. In *Proceedings of the 13th International Congress of Biometeorology*, Calgary, 1993. p 1080 – 1085.

Wittrock, V. 1993. The impact of climate change and Saskatchewan water resources. In *Proceedings of the 13th International Congress of Biometeorology*, Calgary, 1993. p 1155 – 1160.

Urban x Physical Processes

Matzarakis, A., H. Mayer and M. G. Iziomon. 1999. Applications of a universal thermal index: Physiological equivalent temperature. Int. J. Biometeorol. 43 (2): 76 – 84.

Urban x Weather and Climate

Leighton, R. M. and E. Spark. 1997. Relationship between synoptic climatology and pollution events in Sydney. *Int. J. Biometeorol.* 41 (2): 76 – 89.

Urban x Thermal Physiology, Comfort and Stress

Aynsley, R. 1997. Cool pools for buildings in warm humid climates. *Int. J. Biometeorol.* 40 (1): 50 – 53.

Bruse, M. and C.J. Skinner. 1999. Rooftop greening and local climate: A case study in Melbourne. In *Selected Papers from the Biometeorology and Urban Climatology at the Turn of the Millennium Conference, Sydney, Nov 8 – 12, 1999.* p 21 – 25.

Pinho, O. S. and M.D. Manso Orgaz. 2000. The urban heat island in a small city in coastal Portugal. *Int. J. Biometeorol.* 44 (4): 198 – 203.

Vinet, J., M. J. Antoine; F. Raymond and C. Inard. 1999. Modelling the impact of urban vegetation to analyse urban microclimate and outdoor thermal comfort. In *Selected Papers from the Biometeorology and Urban Climatology at the Turn of the Millennium Conference, Sydney, Nov 8 – 12, 1999.* p 3 – 8.

Urban x Micrometeorology

Gabersek, S and H. Taha. 1996. Impacts of surface characteristic changes on urban heat island intensity. In *Proceedings of the 14th International Congress of Biometeorology*, Slovenia, 1996. Vol 3: 278 – 285.

Jendritzky, G. and A. Gratz. 1993. Modelling the urban bioclimate for planning purposes. In *Proceedings of the 13th International Congress of Biometeorology*, Calgary, 1993. p 792 – 805.

Urban x Integrated Atmospheric Processes

Welsch, J. 1996. Climatic fundamentals for planning - the environmental information system and the environmental atlas Berlin. In *Proceedings of the 14th International Congress of Biometeorology*, Slovenia, 1996. Vol 3: 466 – 474.

Publication hors série 1 : Novembre 2004, changements climatiques et déficit d'adaptation, Ian Burton

Publication hors série 2 : Janvier 2005, Intégration des connaissances scientifiques sur l'adaptation et les impacts pour le développement de solutions, Don C. MacIver

Publication hors série 3 : Janvier 2005, villes et collectivités : vulnérabilité des infrastructures face à l'évolution du climat, Heather Auld et Don MacIver

Publication hors série 4 : Janvier 2005, Changements Climatiques : Renforcer la Capacité d'adaptation, Adam Fenech, Don MacIver, Heather Auld, Robin Bing Rong et Yongyuan Yin

Publication hors série 5 : Mai 2005, Les Amériques : Renforcement des capacités d'adaptation aux changements environnementaux planétaires, Adam Fenech, Mary Murphy, Don MacIver, Heather Auld et Robin Bing Rong

POUR OBTENIR DES COPIES ADDITIONNELLES :

GROUPE DE RECHERCHE SUR L'ADAPTATION ET LES RÉPERCUSSIONS

Service météorologique du Canada

Environnement Canada

4905, rue Dufferin

Downsview (Ont.) M3H 5T4 Canada

Attention : Don MacIver

don.maciver@ec.gc.ca