

Température estivale, concentrations d'ozone et lésions professionnelles acceptées au Québec

Ariane ADAM-POUPART, U. de Montréal

Audrey SMARGIASSI, U. de Montréal

Marc-Antoine BUSQUE, IRSST

Patrice DUGUAY, IRSST

Michel FOURNIER, DSP de Montréal

**Joseph ZAYED, IRSST et U. de
Montréal**

**France LABRÈCHE, IRSST et U. de
Montréal**

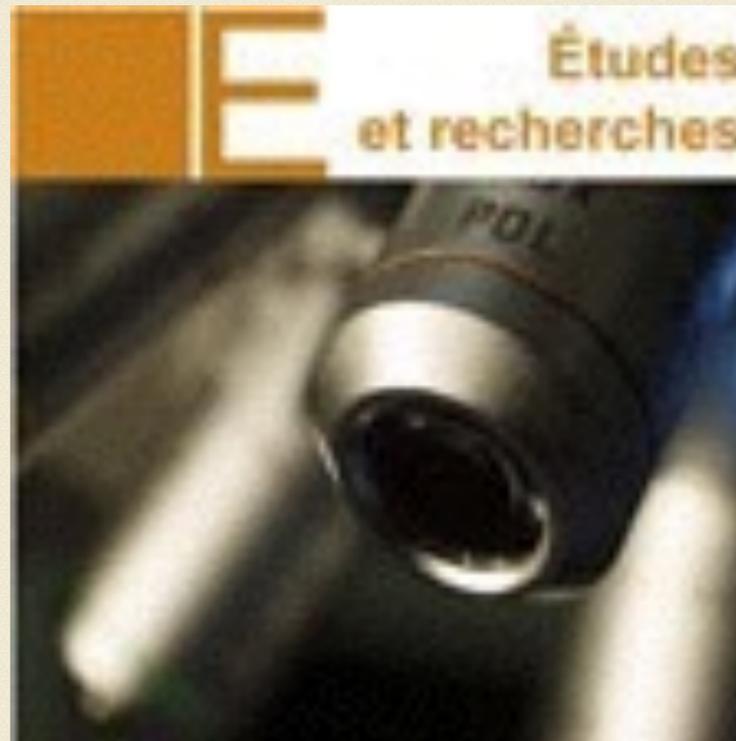


Source: whataretheywaitingfor.com (2010)

Contexte



Recherche (IRSST, 2010-2012)



Impacts des changements climatiques sur la santé et la sécurité des travailleurs

Adam-Poupart, Ariane; Labrèche, France;
Smargiassi, Audrey; Duguay, Patrice; Busque,
Marc-Antoine; Gagné, Charles; Zayed, Joseph
Études et recherches / Rapport R-733,
Montréal, IRSST, 2012, 45 pages.

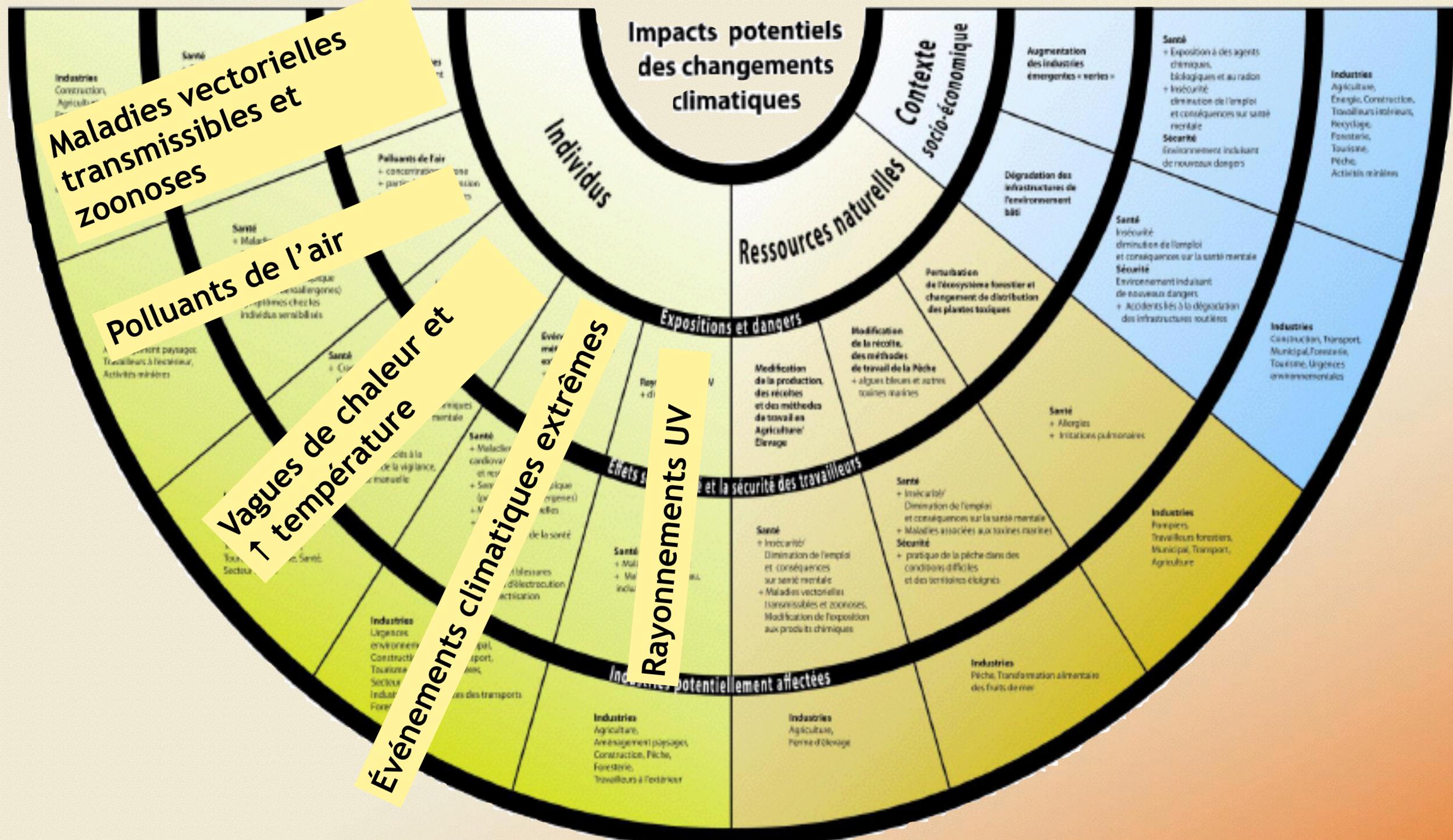
Objectifs :

- Dresser un portrait des effets négatifs des changements climatiques sur la santé et la sécurité des travailleurs au Québec
- Établir des priorités de recherche nationale

Contexte



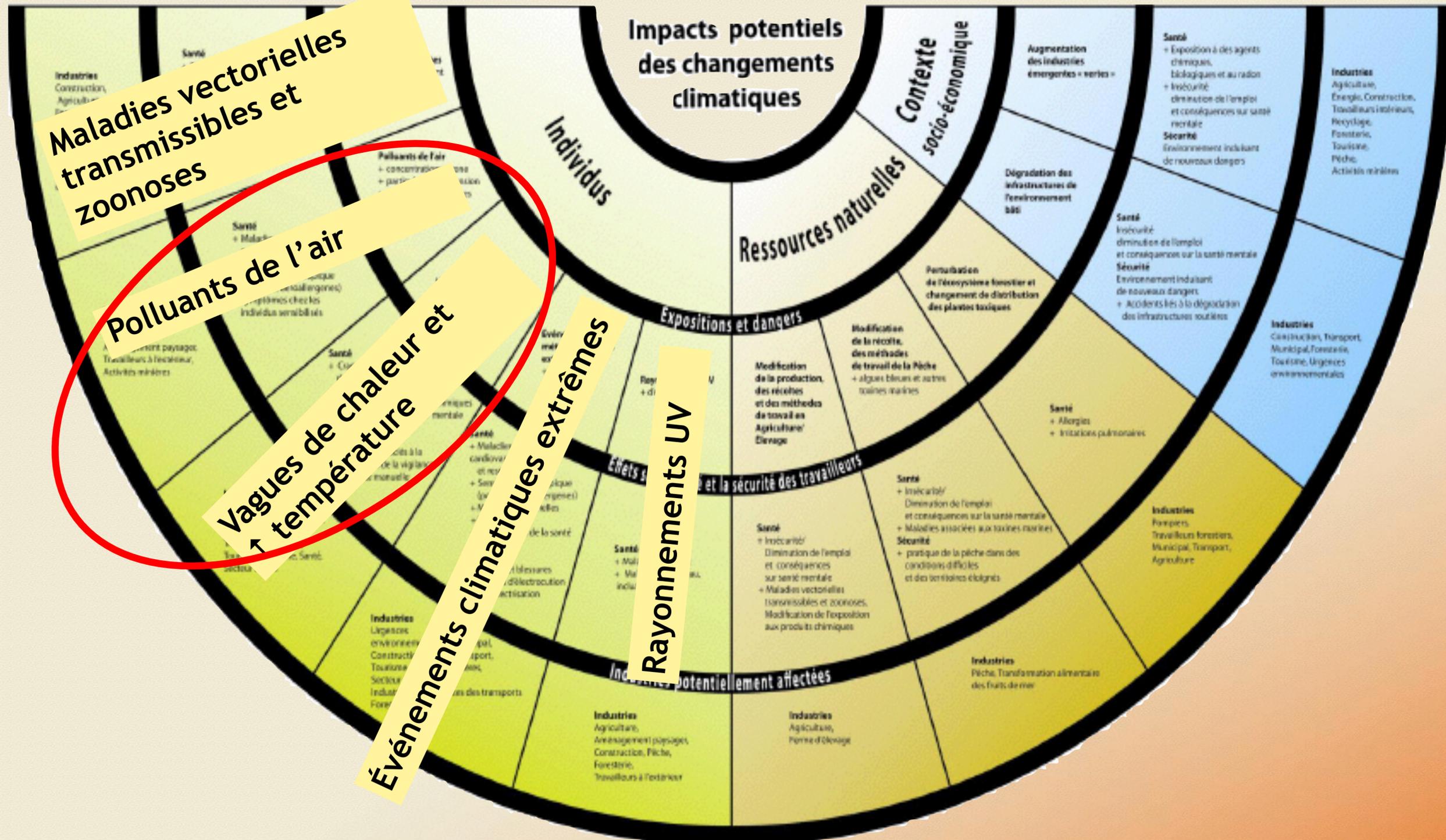
Recherche (IRSST, 2010-2012)





Contexte

Recherche (IRSST, 2010-2012)



Contexte



Chaleur : prédictions climatiques et effets sanitaires

Prédictions : $\uparrow T^{\circ}C$ et \uparrow vagues de chaleur (Desjarlais et coll., 2010)

Principaux effets sanitaires documentés chez les travailleurs

Directs : Épuisement, crampes, syncopes, fatigue, coups de chaleur, chocs thermiques, décès (Jay et Kenny, 2010; National Oceanic and Atmospheric Administration, 2010; INRS, 2009; CDC, 2008)

Indirects : Accidents professionnels via inconfort physique, détérioration des performances psychomotrices, fatigue, diminution de la vigilance (Ramsey, 1995; Tawatsupa et coll., 2010; Grandjean et Grandjean, 2007)

Secteurs : Construction, agriculture, foresterie, pêche, chasse, services publics, mines, fabrication, etc.

Contexte



Ozone au sol: prédictions climatiques et effets sanitaires

Prédictions : ↑ concentrations estivales - journées chaudes
(Desjarlais et coll., 2010)

Principaux effets sanitaires documentés chez les travailleurs

Diminution des fonctions respiratoires

- Sauveteurs de plage aux États-Unis (Thaller et coll., 2008)
- Cueilleurs de baies au Canada (Brauer et coll., 1996; Brauer et Brook, 1997).
- Facteurs en Chine (Chang et Wu, 2005).

Probabilité de rapporter une rhinite

- Facteurs en Grèce (Karakatsani et coll., 2009)

Objectifs



Apprécier les associations entre la température estivale et les lésions professionnelles acceptées par la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) pour

- Maladies reliées à la chaleur
- Accidents de travail

Explorer les associations entre l'ozone au sol et les lésions professionnelles acceptées par la CSST pour

- Atteintes respiratoires aiguës

Identifier les sous-populations, les industries et les professions les plus à risque de lésions professionnelles

Méthodologie

Température et lésions professionnelles

Devis écologique : Analyse de séries temporelles → lésions professionnelles et températures estivales

- Régions sociosanitaires (RSS) du Québec

Données sanitaires : CSST

- Maladies reliées à la chaleur; 1998-2010
- Accidents de travail; 2003-2010
 - Nombres journaliers de lésions professionnelles par RSS

Données météorologiques : Stations météorologiques

Environnement Canada

- Une station / RSS
- Température maximale journalière (°C)
- Humidité relative maximale journalière (%)

Coups de chaleur, crampes, fatigue, oedème, insolation, autres effets associés à la chaleur et à la lumière



Méthodologie



Température et lésions professionnelles

Fonctions de risque par RSS

- GLM régression binomiale négative et Poisson
- Ajustements (température, humidité relative et tendances temporelles)
- Estimation de ratios de taux d'incidence (RTI) et intervalle de confiance (IC 95 %) exprimés par $\uparrow 1^\circ\text{C}$ par RSS

Effet global pour le Québec \rightarrow RTI (IC 95 %)

- Modèle à effet aléatoire pour méta-analyse (Borenstein et coll., 2010)
 - Toutes les indemnisations
 - Sexe, âge
 - Secteur industriel
 - Catégorie professionnelle (accidents seulement)



Méthodologie



Ozone et lésions professionnelles

Devis de type cas croisé (Maclure, 1991)

- Analyse de séries temporelles → lésions professionnelles et ozone au sol (en été)

Données sanitaires : CSST

- Atteintes respiratoires aiguës journalières (2003-2010; mai à septembre)

Concentration d'ozone au sol

- Modèle spatiotemporel de type BME (Adam-Poupart, Brand et coll., 2013)

Méthodologie



Ozone et lésions professionnelles

Régressions logistiques conditionnelles

- Ajustées pour Température
- Interaction Température et Ozone

Ratio de Cotes (RC) et IC 95 % exprimés par \uparrow 1 ppb d'ozone

- Tous les secteurs industriels
- Secteurs avec activités extérieures
 - Agriculture, construction, foresterie et exploitations forestières, pêche, chasse et piégeage, extraction minière, exploitation en carrière et extraction de pétrole et de gaz, transport et entreposage
- Effet différé (lags 1,2)
- Effet cumulatif (lags 0-1 et 0-2)

Résultats

- 1- Description des données disponibles
- 2- Température et problèmes de santé en lien avec la chaleur
- 3- Température et accidents de travail
- 4- Ozone au sol et atteintes respiratoires aiguës



Résultats



Description des données

Lésions professionnelles acceptées

Problèmes de santé en lien avec une exposition excessive à la chaleur n= 259

- Moyenne provinciale par jour (étendue) : 0,130 indemn/jour (0; 10)

Accidents de travail n= 374 078

- Moyenne provinciale par jour (étendue) : 306 indemn/jour (54; 641)

Atteintes respiratoires aiguës n= 458

- Moyenne provinciale par jour (étendue) : 0,23 indemn/jour (0,00; 6,00)

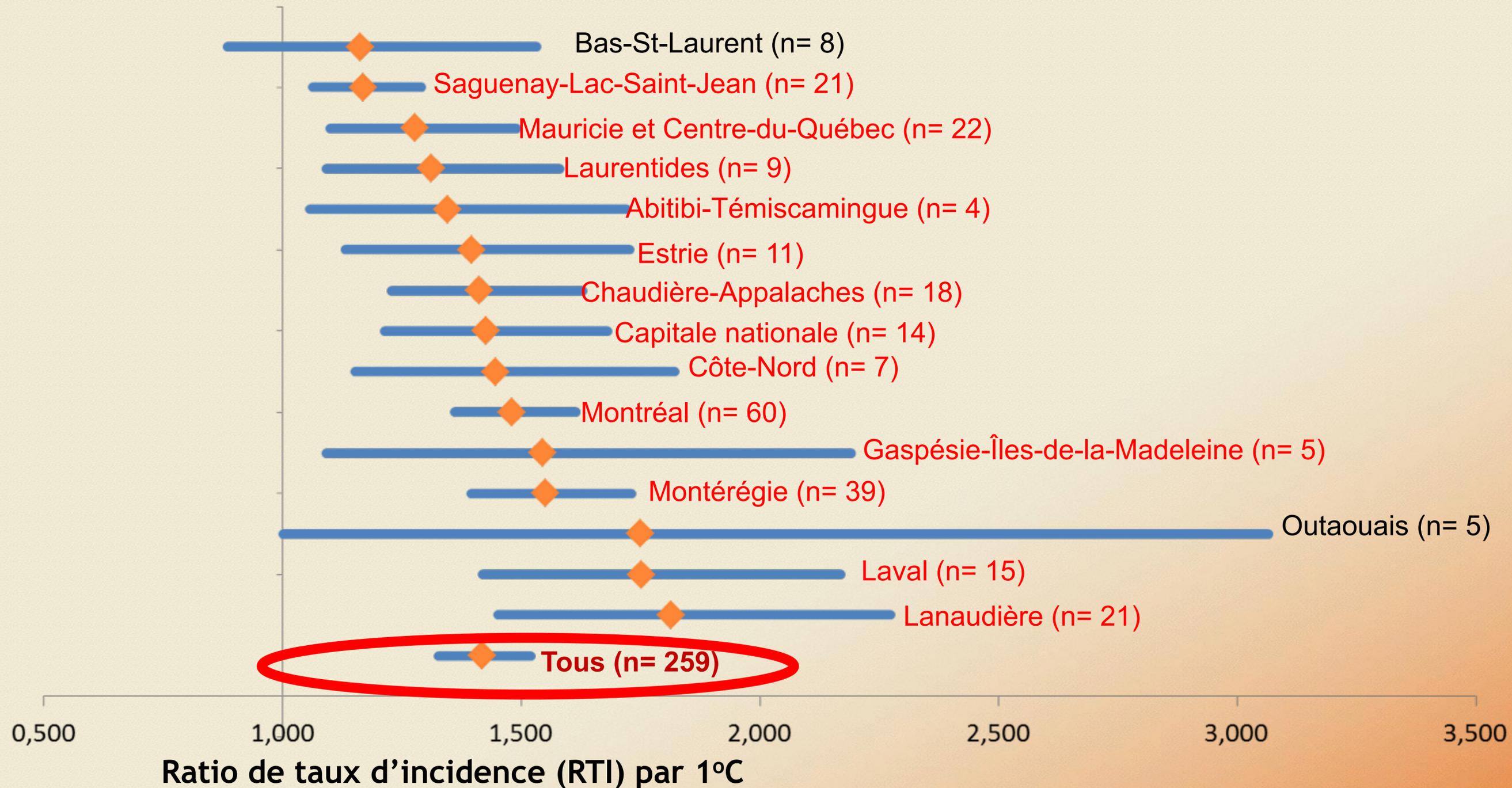
Variables météorologiques et ozone au sol

- Température maximale journalière : -7,8 à 37,3 °C (moyenne de 20,2 °C)
- Humidité relative maximale journalière : 22 à 100 %
- Concentrations moyennes journalières d'ozone : 25,3 à 33,1 ppb.

Résultats : problèmes de santé



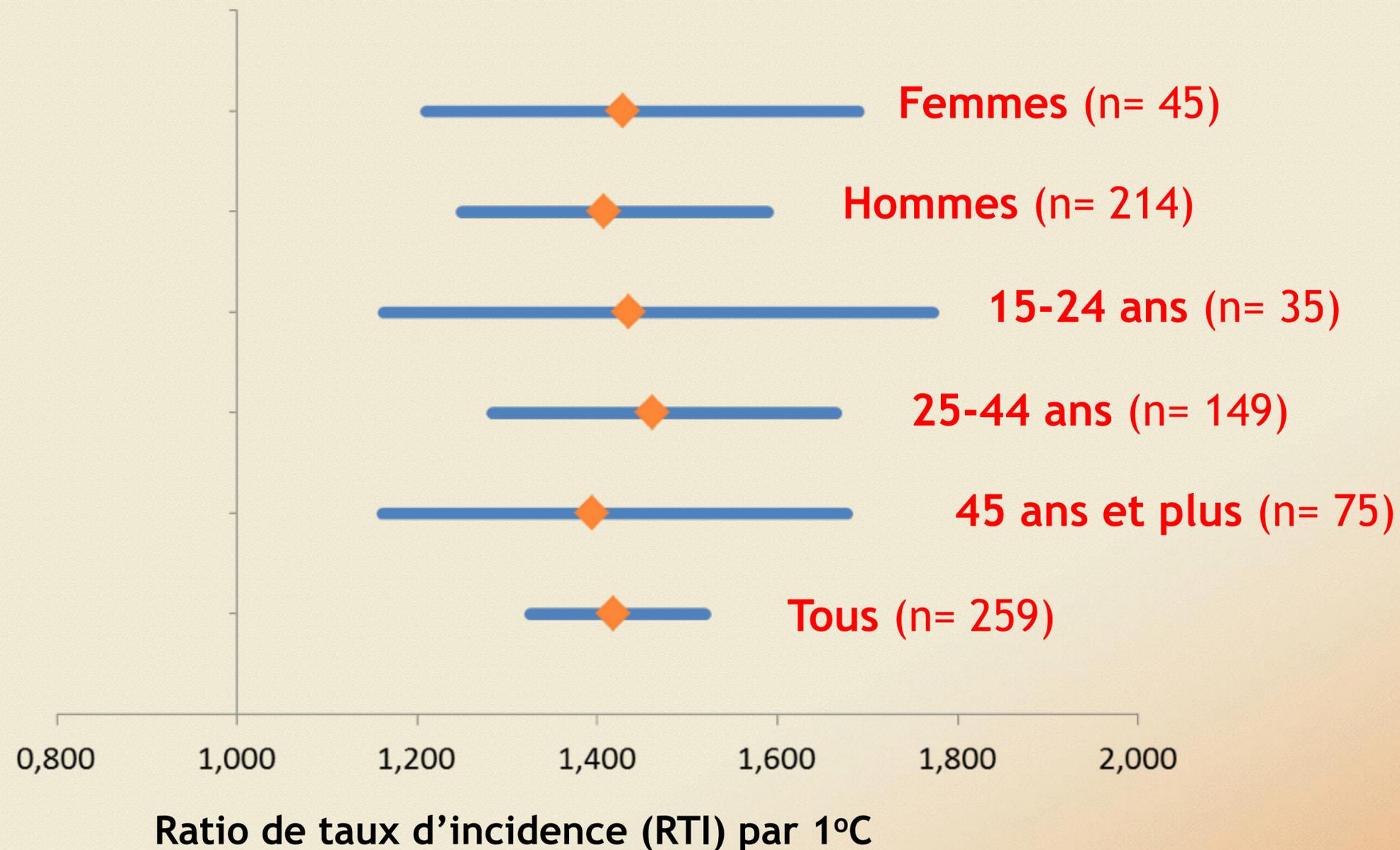
Figure 1 : RTI et IC 95 % exprimés par augmentation de 1°C, pour les indemnisations associées aux maladies reliées à la chaleur (1998-2010).



Résultats : problèmes de santé



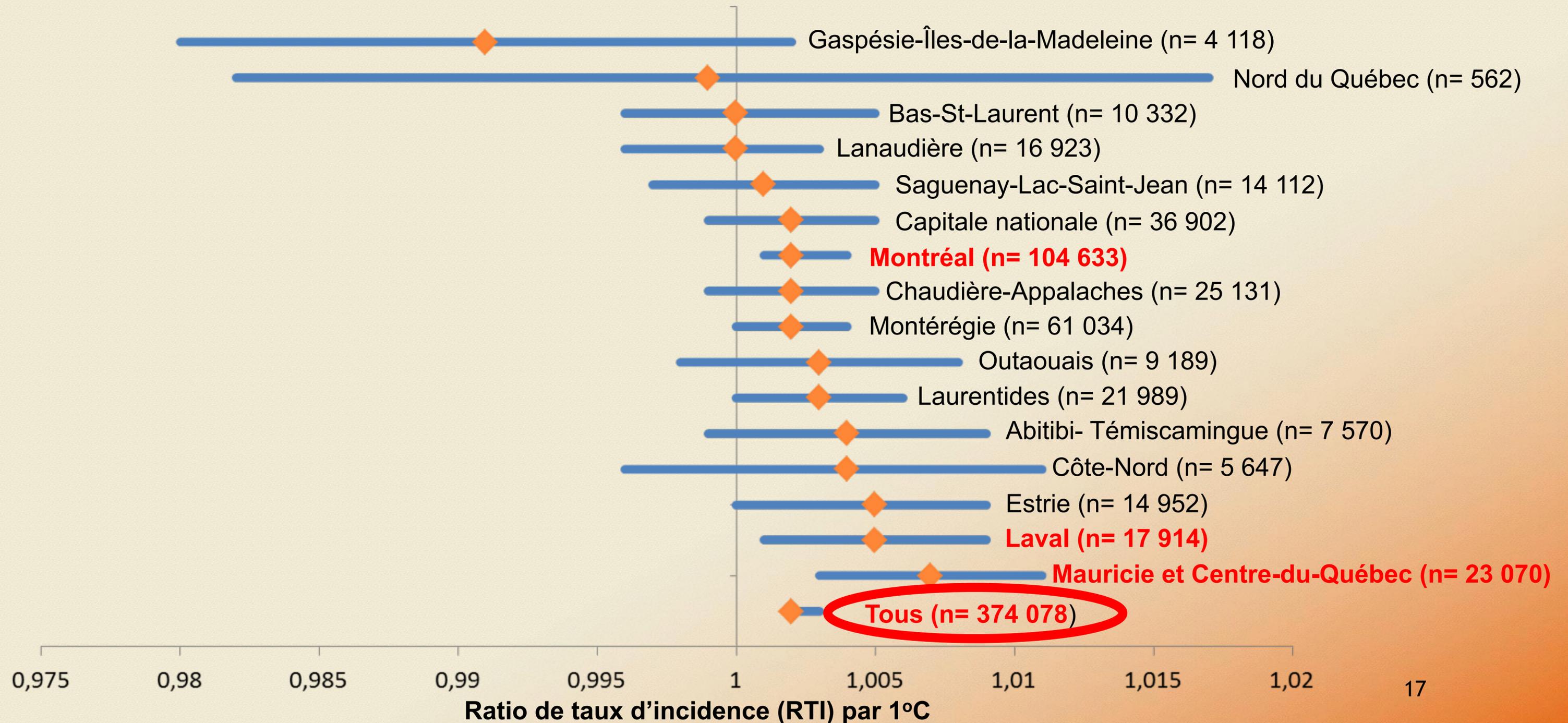
Figure 2 : RTI et IC 95 % exprimés par augmentation de 1°C, pour les indemnisations associées aux maladies reliées à la chaleur (1998-2010)



Résultats : accidents



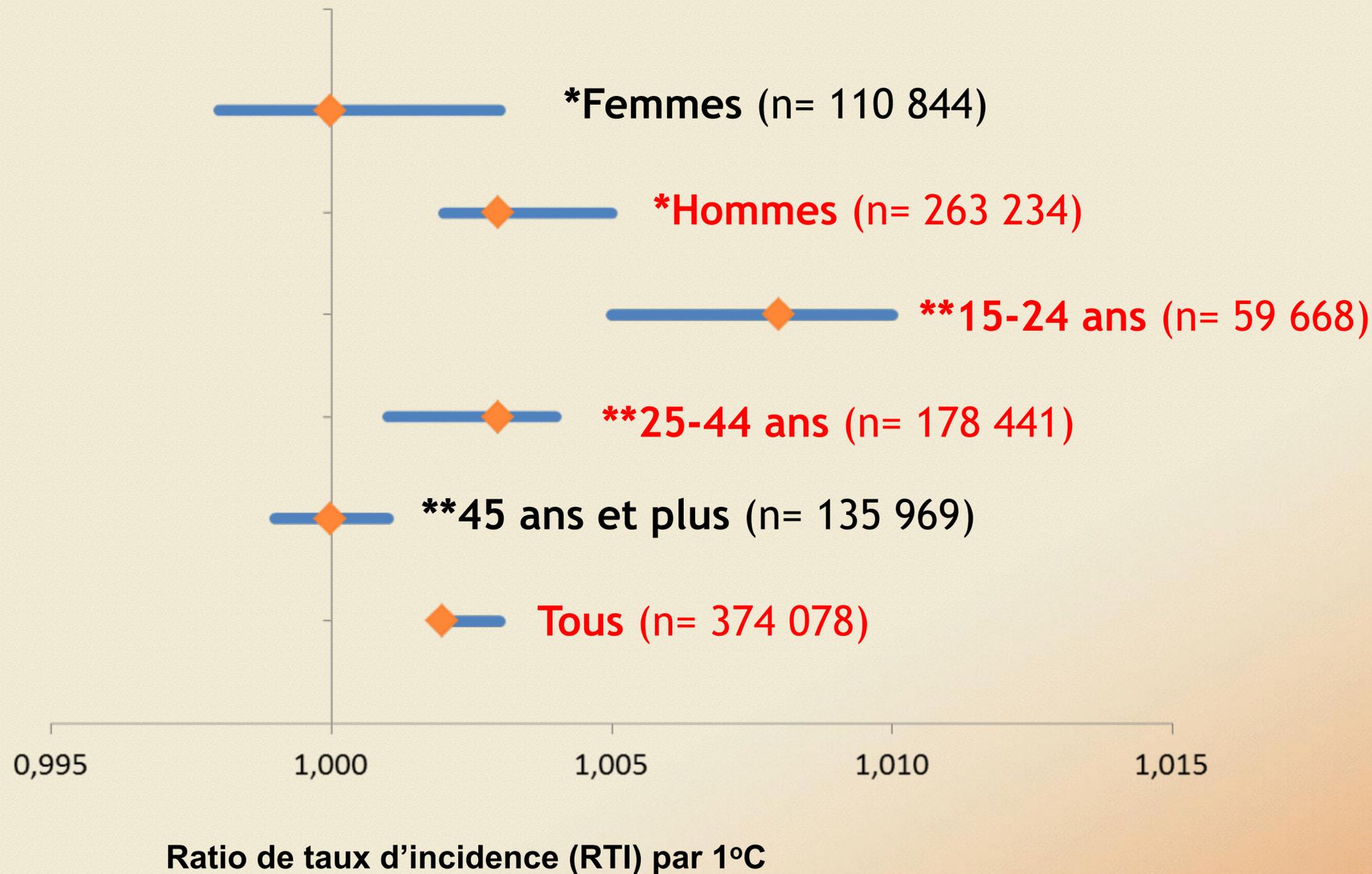
Figure 3 : RTI et IC 95 % exprimés par augmentation de 1°C, pour les indemnisations des accidents de travail (2003-2010)



Résultats : accidents



Figure 4 : RTI et IC 95 % exprimés par augmentation de 1°C, pour les indemnisations des accidents de travail (2003-2010)

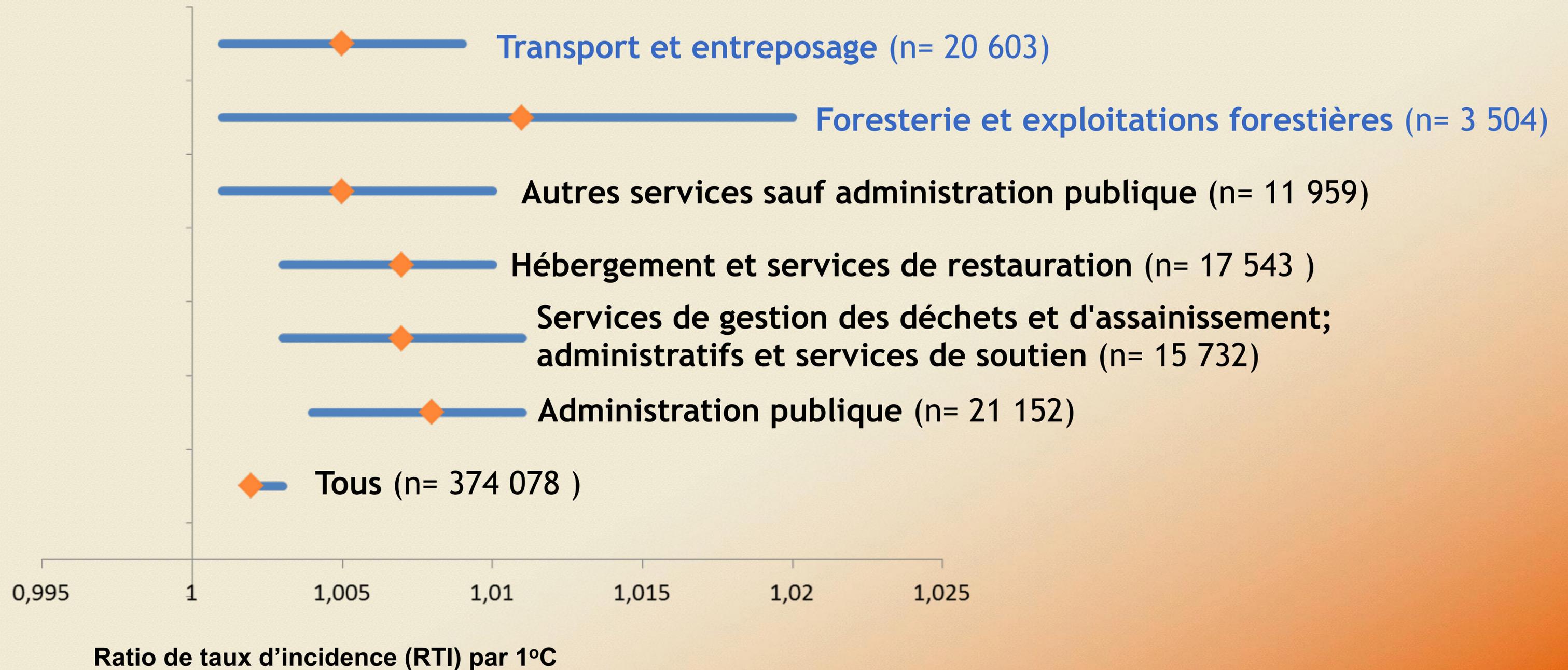


Légende
* χ^2 (dl= 1): 14,35; p<0.001
** χ^2 (dl= 1): 41,37; p<0.001

Résultats : accidents



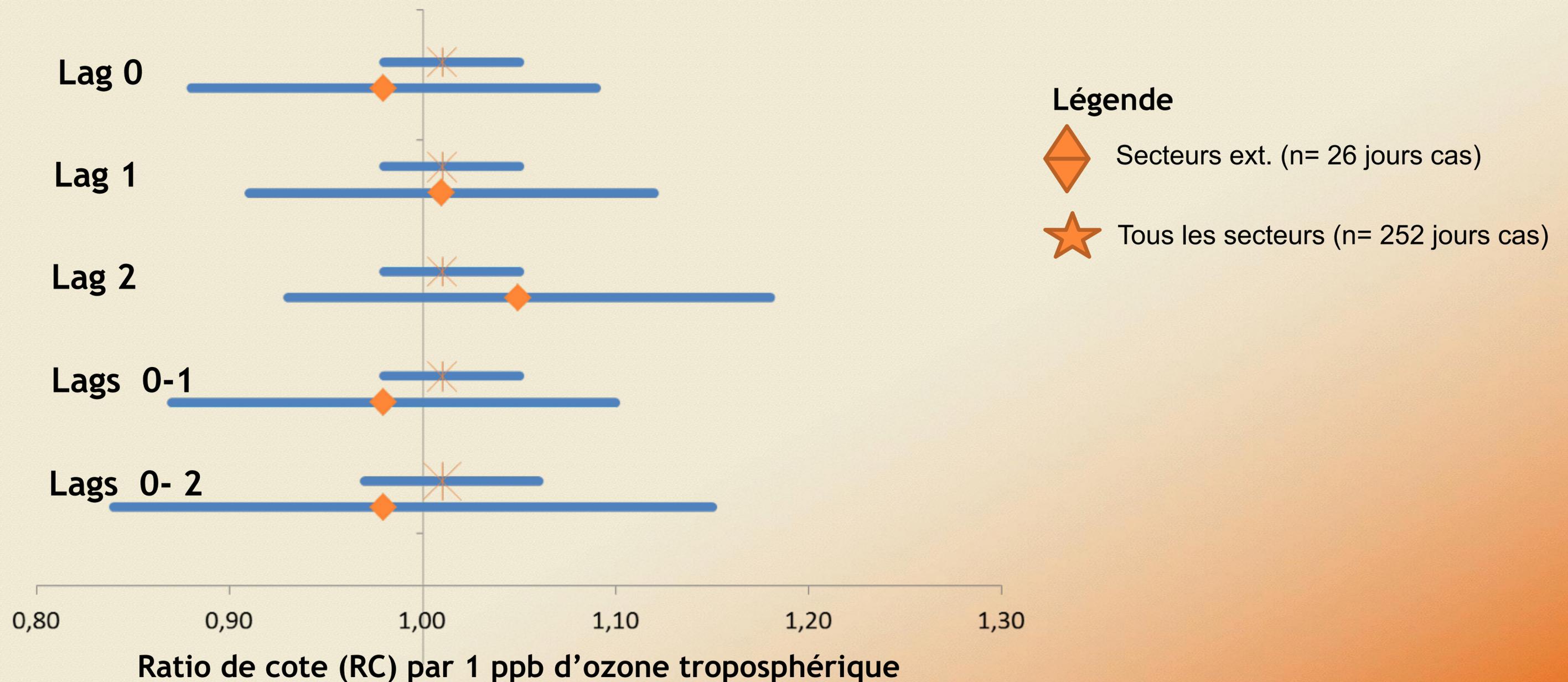
Figure 5 : RTI et IC 95 % exprimés par augmentation de 1°C, pour les indemnisations des accidents de travail (secteurs où RTI → statistiquement significatif; 2003-10)



Résultats : problèmes respiratoires



Figure 6 : RC et IC 95 % exprimés par augmentation de 1 ppb d'ozone troposphérique, pour les indemnisations associées à des atteintes respiratoires aiguës (2003-2010; ajustés pour la température)



Discussion



Considérations méthodologiques

Fichier administratif d'indemnisation des lésions professionnelles

- Sous-dénombrement : lésions déclarées à la CSST et acceptées
- Sous-déclaration : secteurs industriels extérieurs
- Manque de précision sur le lieu d'exposition

Données de température et d'humidité

- Manque de précision (1 station / RSS), pas WBGT
- Aucune information sur la température à l'intérieur

Concentrations d'ozone au sol

- Manque de précision (modèle)

Valorisation des résultats



Valorisation scientifique



Articles scientifiques publiés



Summer outdoor temperature and occupational heat-related illnesses in Québec (Canada)

Ariane Adam-Poupart, Audrey Smargiassi, Marc-Antoine Busque, Patrice Duguay, Michel Fournier, Joseph Zayed, France Labrèche.
Env. Res. 2014. 5 (134) : 339-344.



Effect of summer outdoor temperatures on work-related injuries in Québec (Canada).

Ariane Adam-Poupart, Audrey Smargiassi, Marc-Antoine Busque, Patrice Duguay, Michel Fournier, Joseph Zayed, France Labrèche.
[Occup Environ Med.](#) 2015. 72 (5) : 338-45.



Association between outdoor ozone and compensated acute respiratory diseases among workers in Québec (Canada)

Ariane Adam-Poupart, France Labrèche, Marc-Antoine Busque, Allan Brand, Patrice Duguay, Michel Fournier, Joseph Zayed, Audrey Smargiassi, *Ind Health.* 2015. 53 (2) : 171–175.

Valorisation scientifique



Communications scientifiques revues par un comité de pairs



Utrecht, Pays-Bas Juin 2013



Chicago, États-Unis Juin 2014

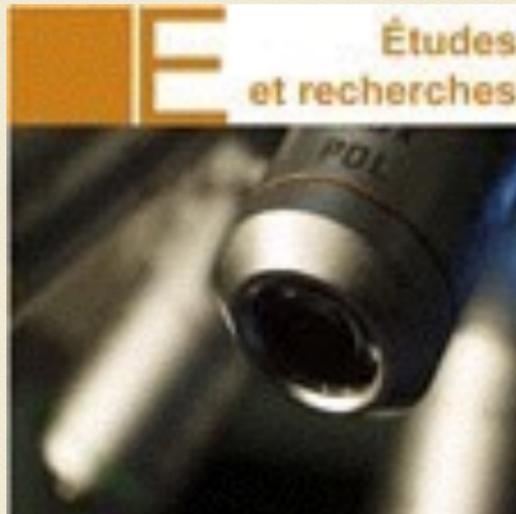


Frankfurt, Allemagne Août 2014

Valorisation scientifique



Rapport de recherche institutionnel



Température estivale, concentrations d'ozone et lésions professionnelles acceptées au Québec.

Adam-Poupart, Ariane; Smargiassi, Audrey; Busque, Marc-Antoine; Duguay, Patrice; Fournier, Michel; Zayed, Joseph; Labrèche, France
Études et recherches / Rapport R-872, Montréal, IRSST, 2015, 77 pages.

Valorisation



Vers les milieux

Présentation des résultats



Représentants de NIOSH (Sept. 2014)



Soutenance de thèse Université de Montréal (Nov. 2014)



Direction de la santé publique de la Montérégie (Déc. 2014)

Retombées

Institutionnelles



Estimation des coûts annuels, en termes de lésions professionnelles, de l'augmentation de la température (IRSST, 2014), pour rapport d'Ouranos sur l'impact économique des changements climatiques



Réponse aux engagements institutionnels de l'IRSST en tant que Centre collaborateur de l'OMS

Remerciements



Financement

- Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST)
- Fonds de recherche du Québec - Santé (FRQS)
- Institut de recherche en santé publique de l'Université de Montréal (IRSPUM)