

Estimation des coûts futurs de santé liés à la chaleur extrême au Québec à l'aide de projections climatiques

Jérémie Boudreault^{1,2}, **Éric Lavigne**^{3,4}, **Céline Campagna**^{1,5} et **Fateh Chebana**¹

¹Institut national de la recherche scientifique (INRS)

²Institut national de santé publique du Québec (INSPQ)

³Santé Canada ⁴Université d'Ottawa ⁵Université Laval

Plan

- Contexte
- Méthodologie
- Partie 1 : Relations chaleur-santé
- Partie 2 : Fardeau historique et futur
- Partie 3 : Estimation des coûts sanitaires
- Messages clés

Contexte

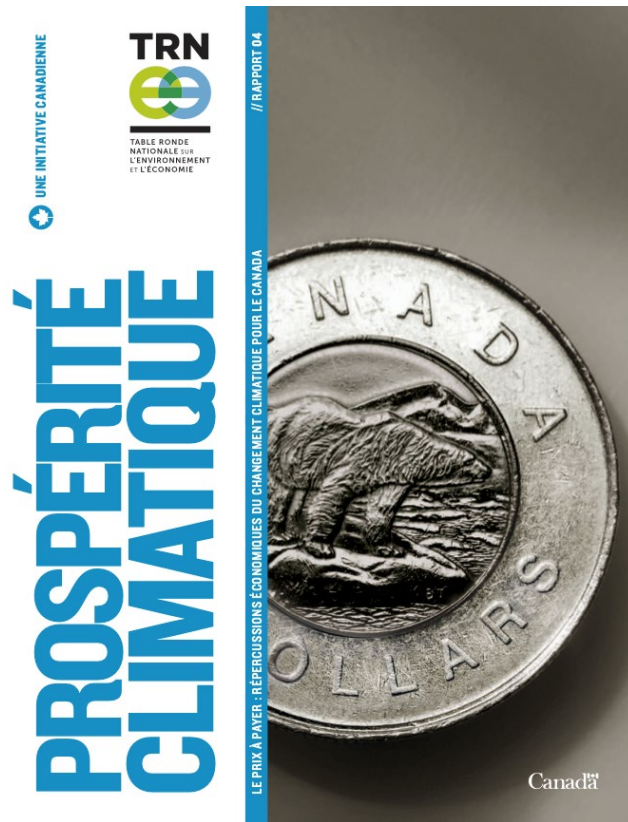
- Peu d'études sur les coûts de la chaleur au Québec et à l'international
 - Vagues de chaleur historiques seulement
 - Projection d'une seule issue sanitaire



Source : OpenAI

Au Québec et au Canada

TRNEE (2010)



Ouranos (2015)

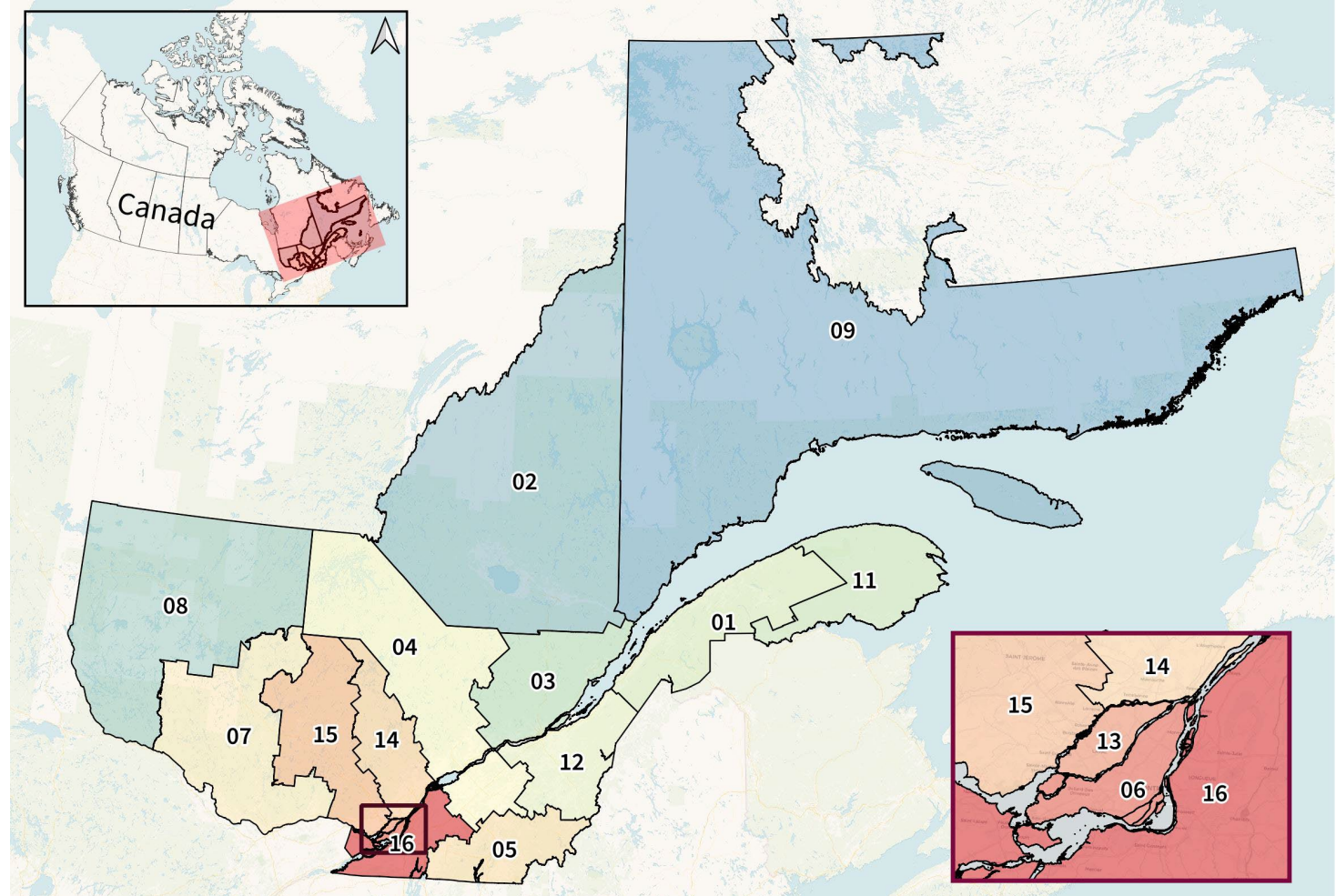


ICCC (2021)



Cas d'étude

- 15 régions sociosanitaires
- 5 issues sanitaires
- Périodes de 30 ans: 2000 et 2050
- Scénarios : SSP2-4.5 et SSP5-8.5

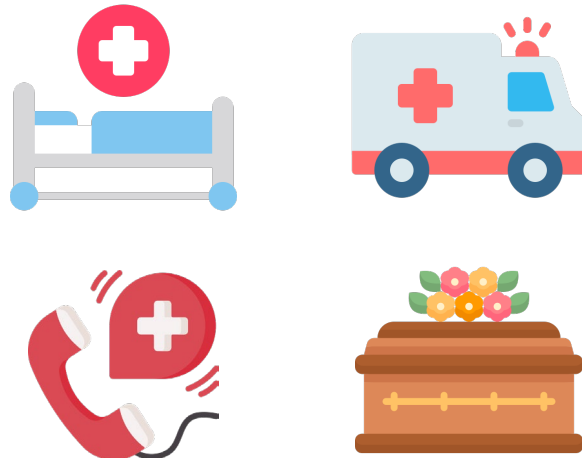


Méthodologie

1. Modéliser les **relations chaleur-santé** avec DLNM et méta-régression



2. Calcul du **fardeau attribuable à la chaleur** avec projections climatiques et démographiques

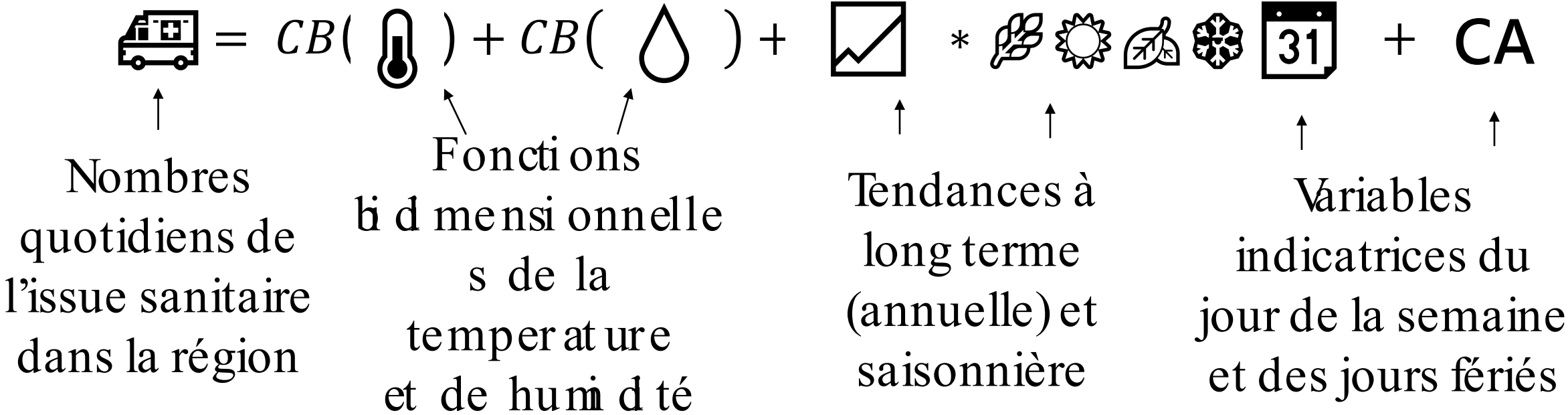


3. Traduction du fardeau sanitaire en **coûts directs, indirects et intangibles**



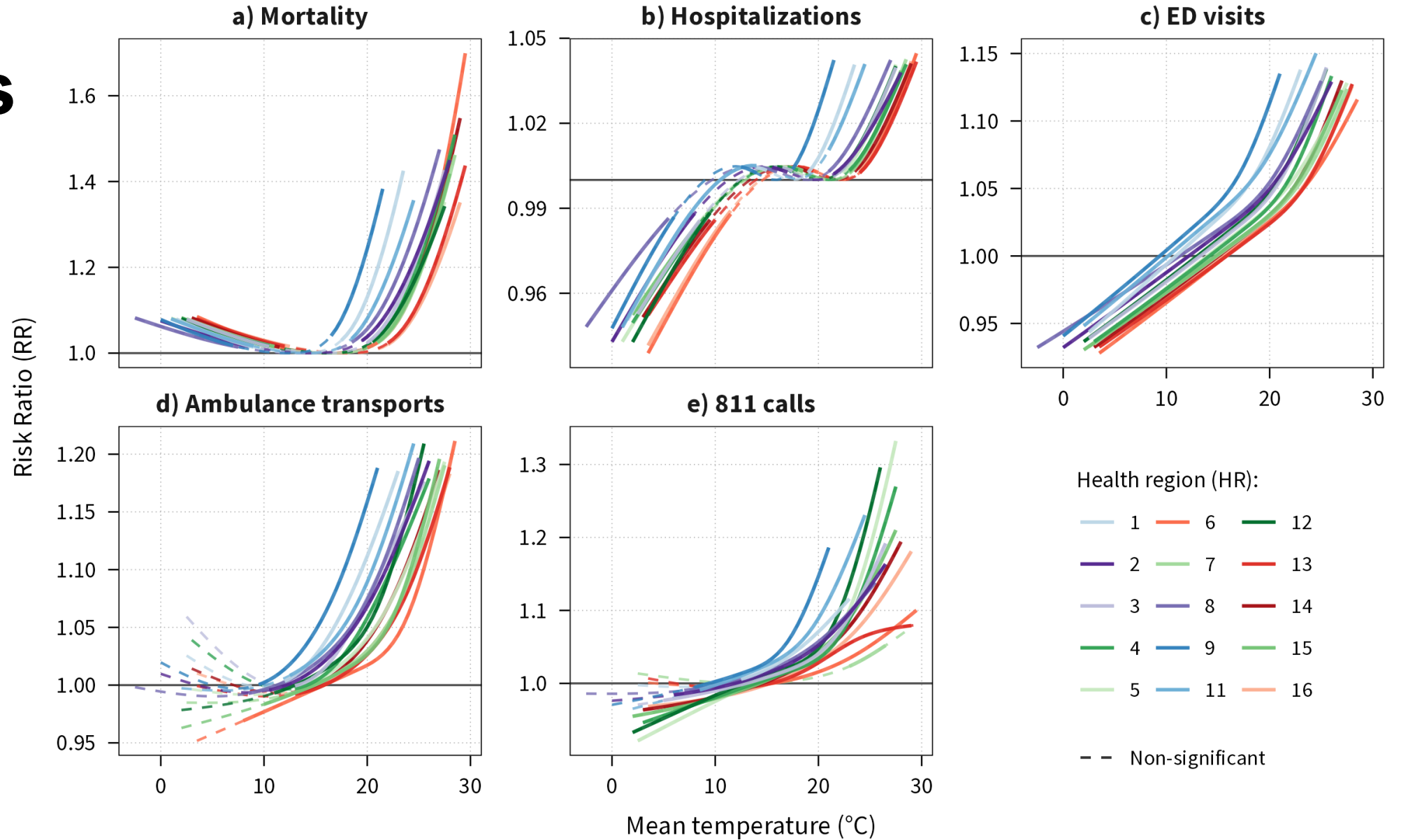
Partie 1 : Relations chaleur-santé

1. DLNM pour chaque région (n=15) et issue sanitaire (n=5):



2. Fonctions chaleur-santé réduites puis mises en commun avec méta-régression multivariée

Partie 1 : Résultats



Partie 2 : Calcul du fardeau

1. Fraction attribuable (AF):

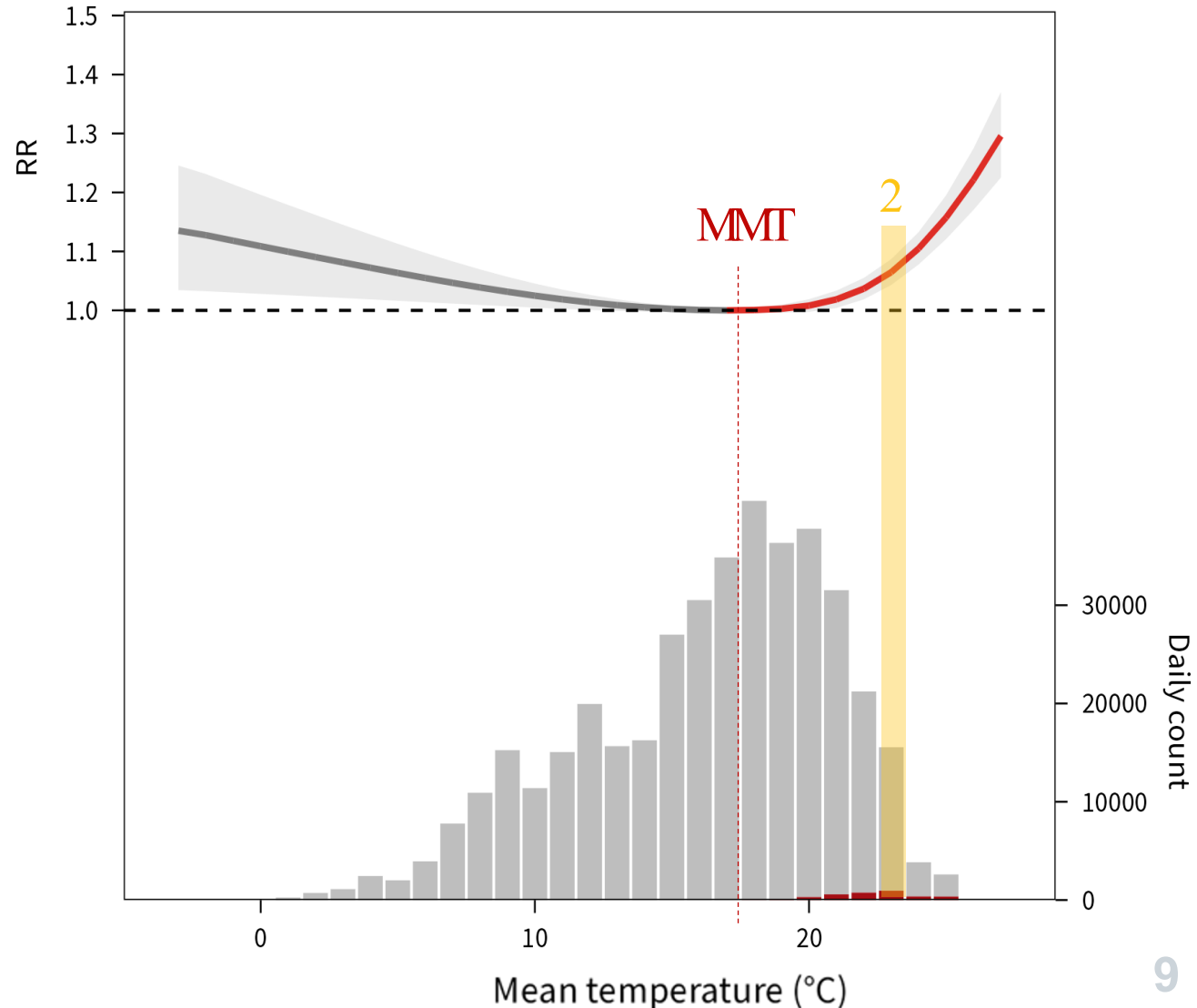
$$AF_T = (RR_T - 1) / RR_T$$

2. Nombre attribuable (AN):

$$AN_T = AF_T \times N_T$$

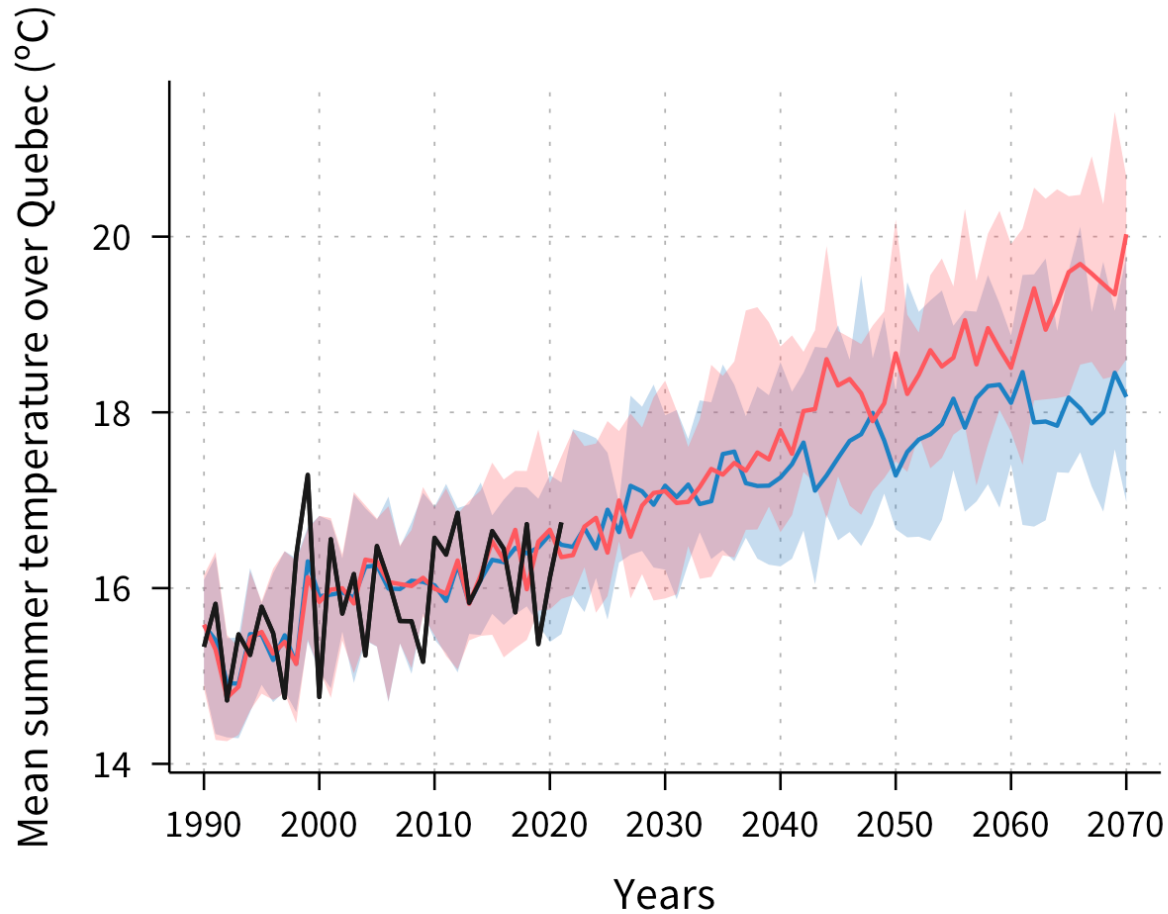
3. Fardeau lié à la chaleur :

$$\sum_{T > MMT} AN_T$$

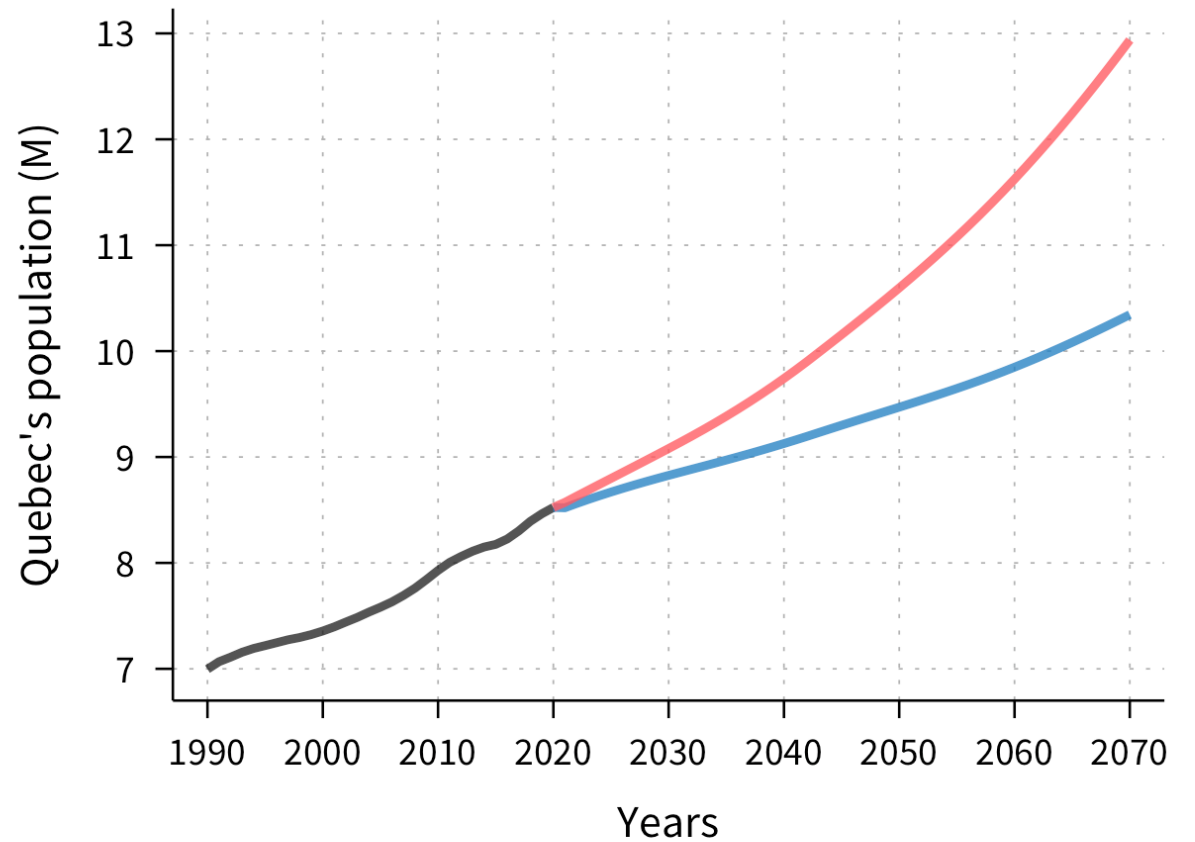


Partie 2 : Calcul du fardeau futur

a) Température estivale



b) Population



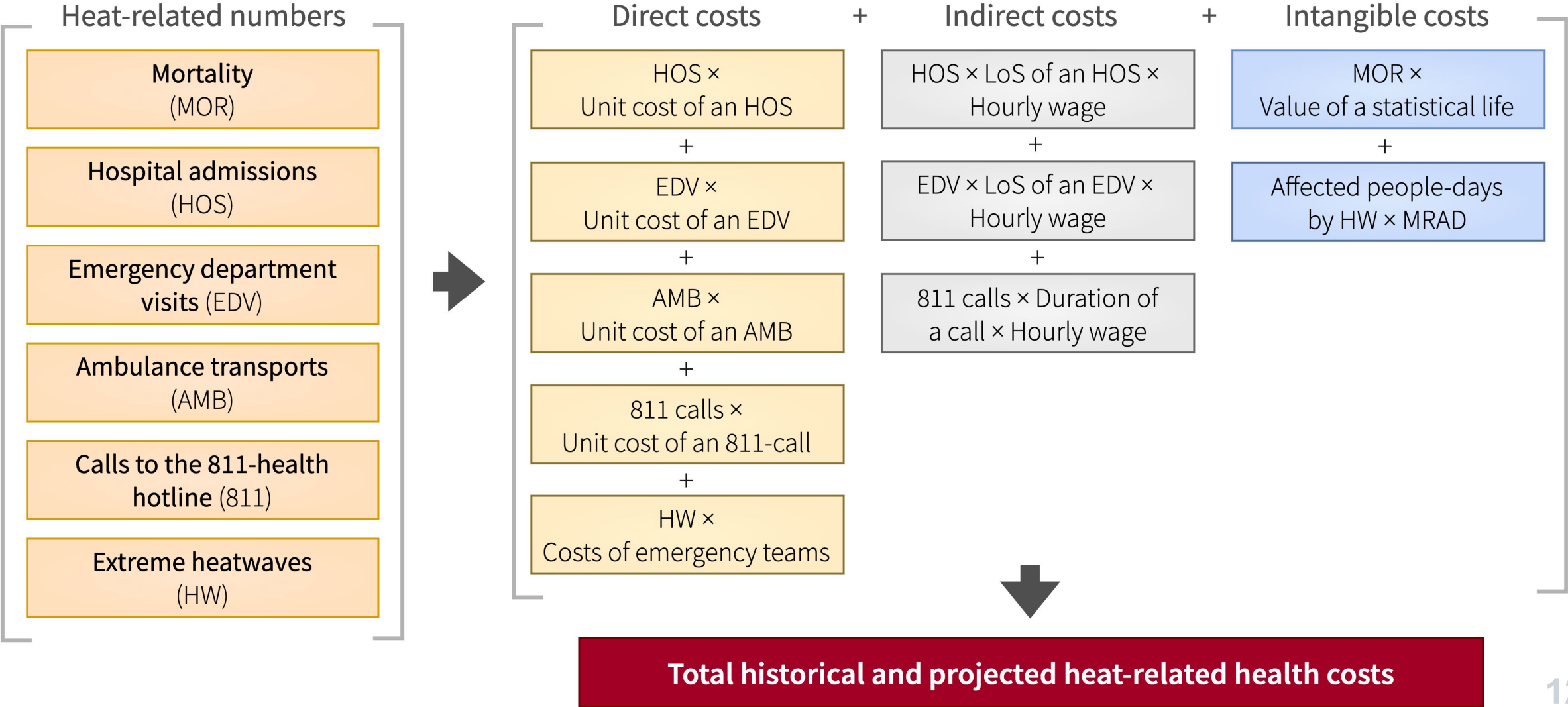
— Observed — SSP2-4.5 — SSP5-8.5

Partie 2 : Résultats

(SSP2-4.5)

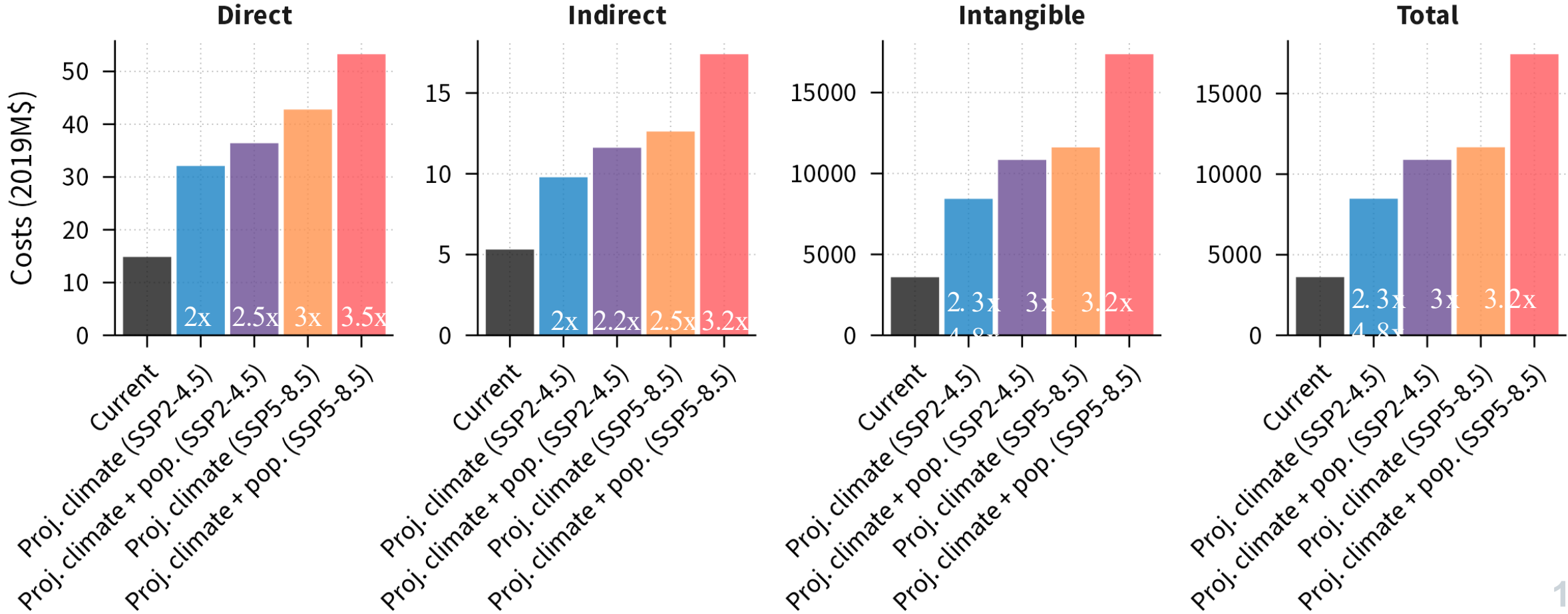
	Climat	Population	Fardeau (nombre)	Différence (%)
Mortalité	2000	2000	414	Ref.
	2050	2000	900	+118%
	2050	2050	1 140	+176%

Partie 3 : Estimation des coûts



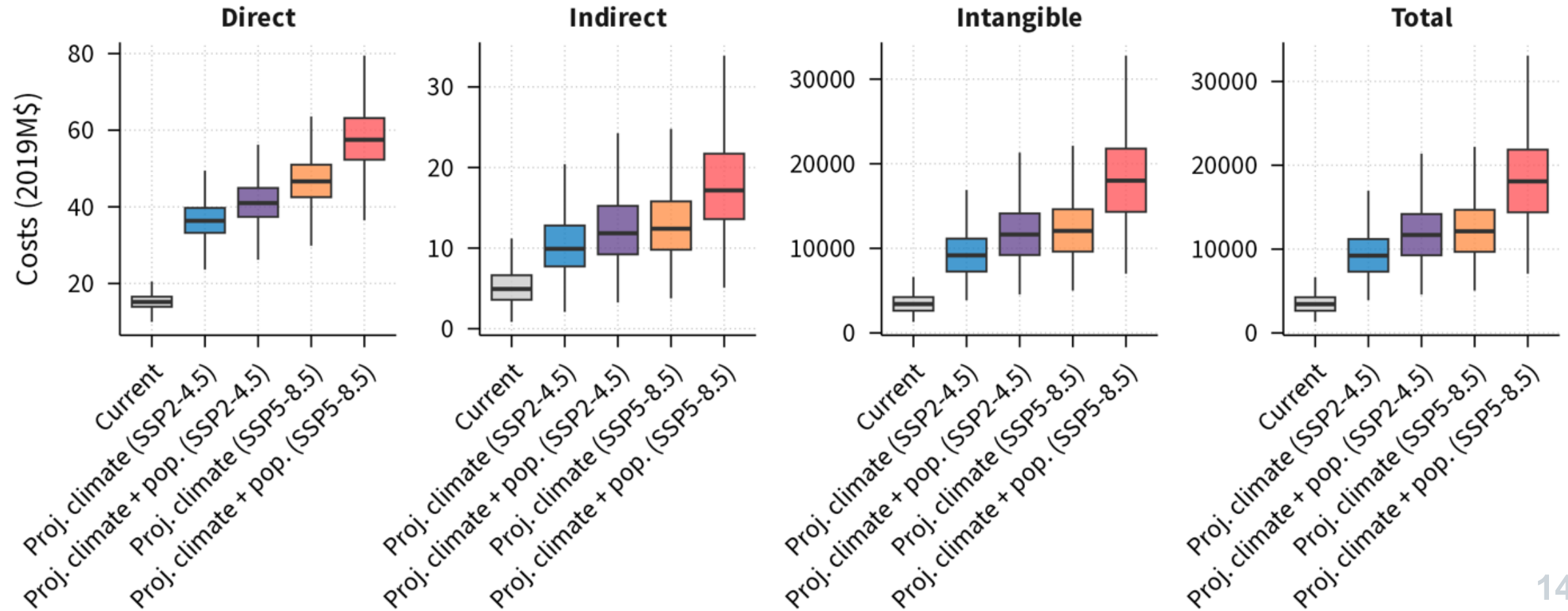
Partie 3 : Résultats

Coûts sanitaires actuels et futurs de la chaleur au Québec :



Partie 3 : Résultats

Simulations Monte Carlo :



Messages clés

- Toutes les issues sanitaires **augmentaient** en périodes de températures élevées
- Les coûts sanitaires de la chaleur s'élevaient à **3.6G\$/an**
- Le fardeau sanitaire de la chaleur devrait minimalement augmenter de **2X** à **4X** fois en 2050 (SSP2-4.5)
- En l'absence d'adaptation, les coûts annuels passeront à **11G\$** (SSP2-4.5) et à **17.5G\$** (SSP5-8.5) en 2050

Références

- **Parties 1 et 2** (relations et fardeau historique) :



Environmental Research
Volume 257, 15 September 2024, 119347



Estimating the heat-related mortality and morbidity burden in the province of Quebec, Canada

Jérémie Boudreault ^{a b}  , Éric Lavigne ^{c d}, Céline Campagna ^{a b e},
Fateh Chebana ^a

- **Parties 2 et 3** (fardeau futur et coûts sanitaires) :



Science of The Total Environment
Volume 958, 1 January 2025, 178022



Projecting the overall heat-related health burden and associated economic costs in a climate change context in Quebec, Canada

Jérémie Boudreault ^{a b}  , Céline Campagna ^{a b c}, Éric Lavigne ^{d e},
Fateh Chebana ^a



Merci pour votre attention !

Contact : jeremie.boudreault@inrs.ca

Site web : jeremieboudreault.github.io

 **SYMPOSIUM**
OURANOS 2025

Financement: INSPQ, Ouranos, CSRNG et IRSC.

