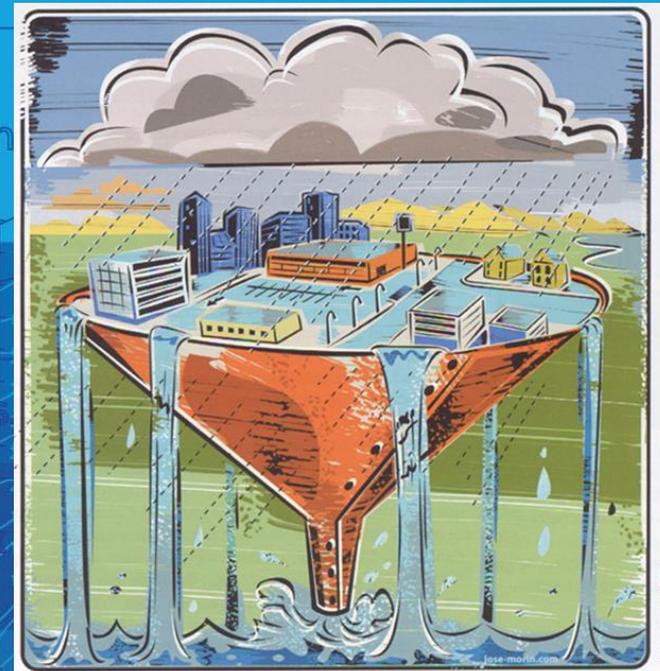


Nos villes face aux changements climatiques : que savons-nous, quels impacts pour nos communautés et comment nous y préparer ?

Alain Mailhot
Professeur

4^e Portes ouvertes sur les actions environnementales en milieu municipal - Des outils pour s'adapter au climat
Mercredi 22 mai 2019, Poudrière de Windsor

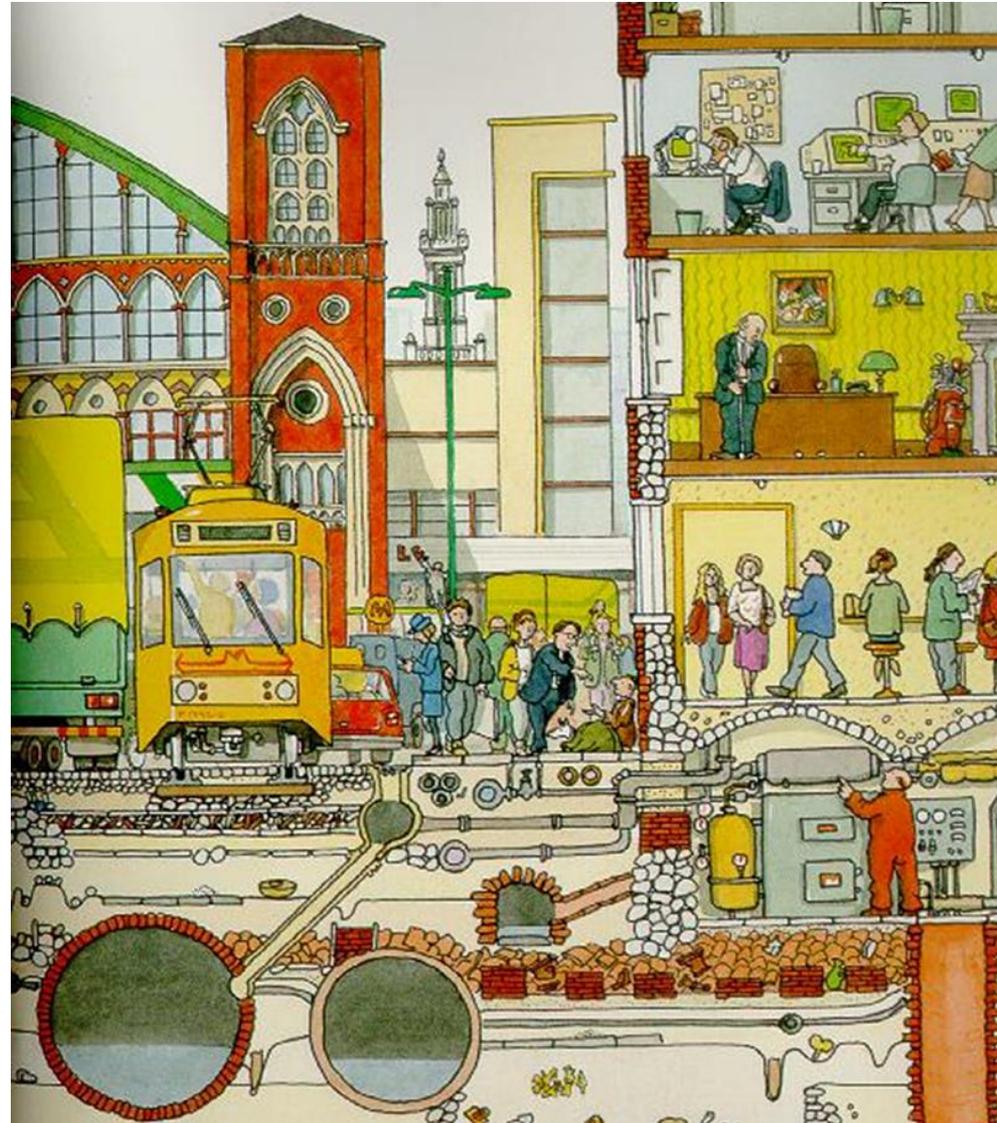


Trois questions

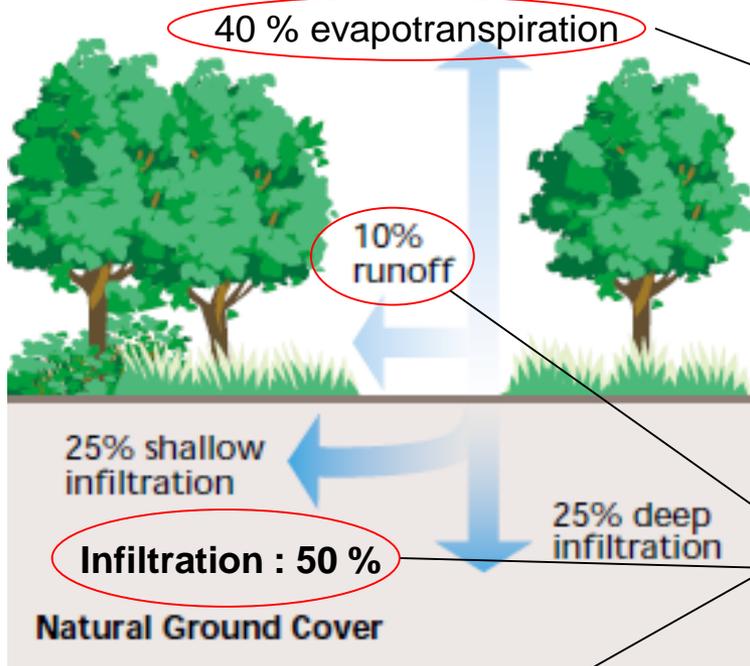
- 1. C'est quoi les changements climatiques ?**
- 2. Quels seront les impacts des changements climatiques sur nos villes et nos communautés ?**
- 3. Que faire face aux changements climatiques ?**

L'eau et la ville : une longue histoire ...

- A l'origine, eaux usées et pluviales évacuées par ruisseaux et fossés
- Croissance rapide des populations au XIXe siècle
- Épidémies fréquentes (problème de santé publique)
- Imperméabilisation des surfaces et enfouissement des ruisseaux et fossés
- Objectif : Évacuation rapide et efficace des eaux usées et de pluie (l'eau est une nuisance !)



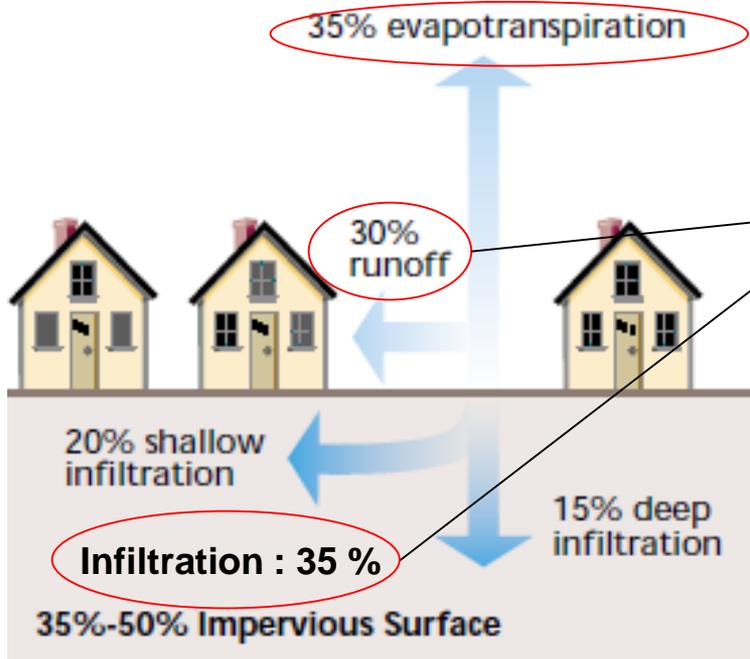
Hydrologie des milieux urbains



Milieu naturel

Diminution de l'évapotranspiration

Diminution de l'infiltration



Milieu urbain imperméabilisé à 35 % - 50 %

Augmentation du ruissellement (apport au réseau en milieu urbain)

Tiré de Federal Interagency Stream Restoration Working Group (2001).

Impact du développement urbain

- 1. Réponse hydrologique plus rapide (eaux acheminées plus rapidement au milieu récepteur à travers les réseaux d'égout)**
- 2. Débit maximum plus élevé**
- 3. Volume de ruissellement plus élevé (plus d'eau acheminée au milieu récepteur)**
- 4. Diminution des apports aux nappes souterraines**

1. C'est quoi les changements climatiques ?



Météo versus climat

Météo

Climat

Il a fait 13°C hier à Windsor

La température moyenne journalière le 22 mai à Windsor est de 20°C

Météo Média annonce 10-14 mm de pluie pour demain

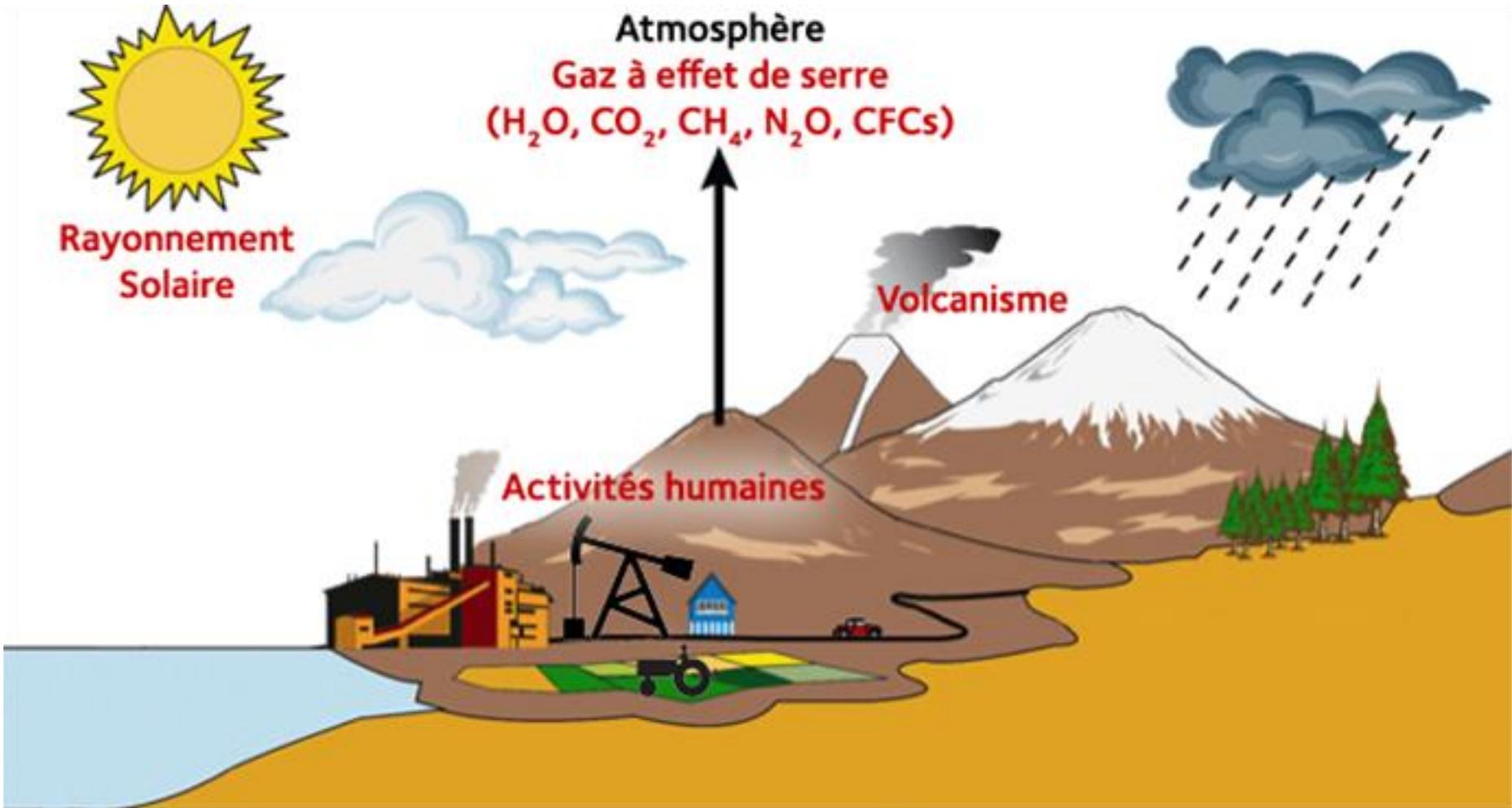
Les précipitations moyennes du mois de mai pour le sud du Québec augmenteront de 10% à l'horizon 2050

L'effet de serre – notre 'doudoune' terrestre



tiré du site CanalBlog

L'homme a un impact sur le climat



tiré du site d'Équiterre.org

The Rodney & Otamatea Times

WAITEMATA & KAIPARA GAZETTE.

PRICE—10s per annum in advance.

WARKWORTH, WEDNESDAY, AUGUST 14, 1912.

3d per Copy.

Science Notes and News.

COAL CONSUMPTION AFFECTING CLIMATE.

The furnaces of the world are now burning about 2,000,000,000 tons of coal a year. When this is burned, uniting with oxygen, it adds about 7,000,000,000 tons of carbon dioxide to the atmosphere yearly. This tends to make the air a more effective blanket for the earth and to raise its temperature. The effect may be considerable in a few centuries.

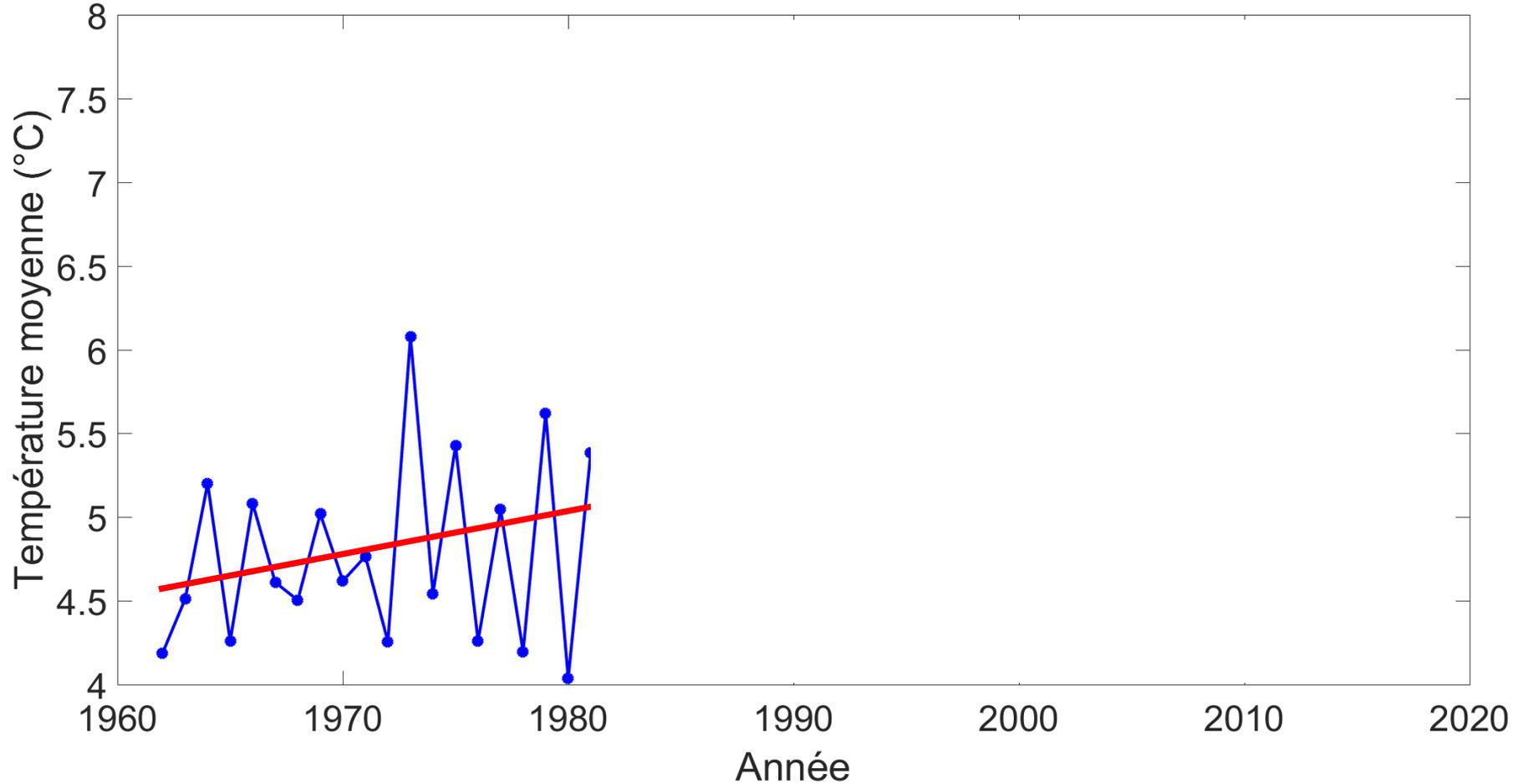
Article paru le
14 août 1912 en
Nouvelle-Zélande

La consommation de
charbon modifie le climat

(...) ajoute environ
7,000,000,000 tonnes de

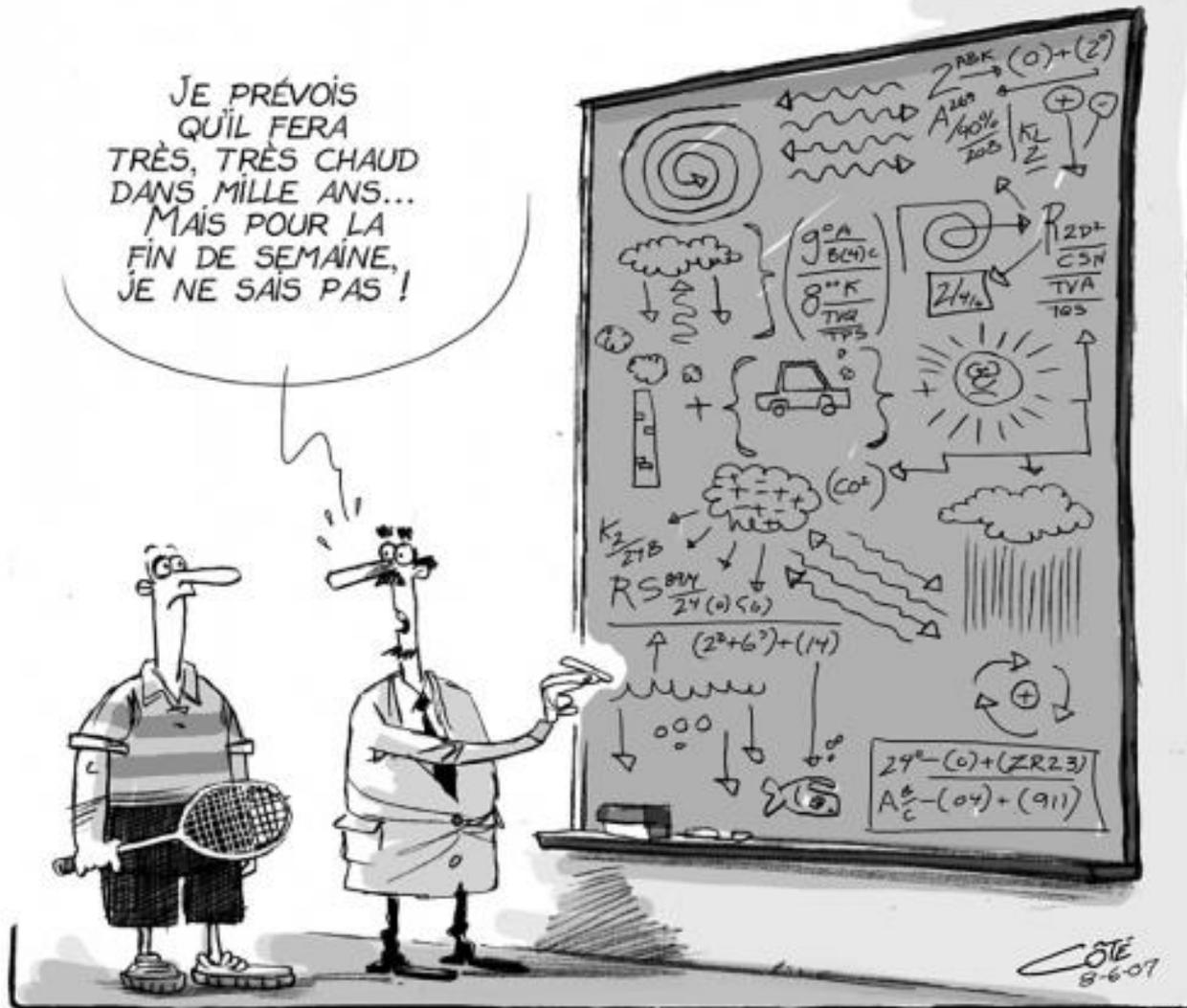
dioxyde de carbone
Cela fera de l'atmosphère
chaque année dans
une couverture plus efficace
pour la terre et augmentera
sa température.
Cet effet sera
important dans quelques
siècles.

Les changements climatiques déjà à l'œuvre...



**Température moyenne annuelle
Station Sawyerville (environ 60 km de Windsor)**

Comment fait-on pour 'prédire' le climat du futur ?

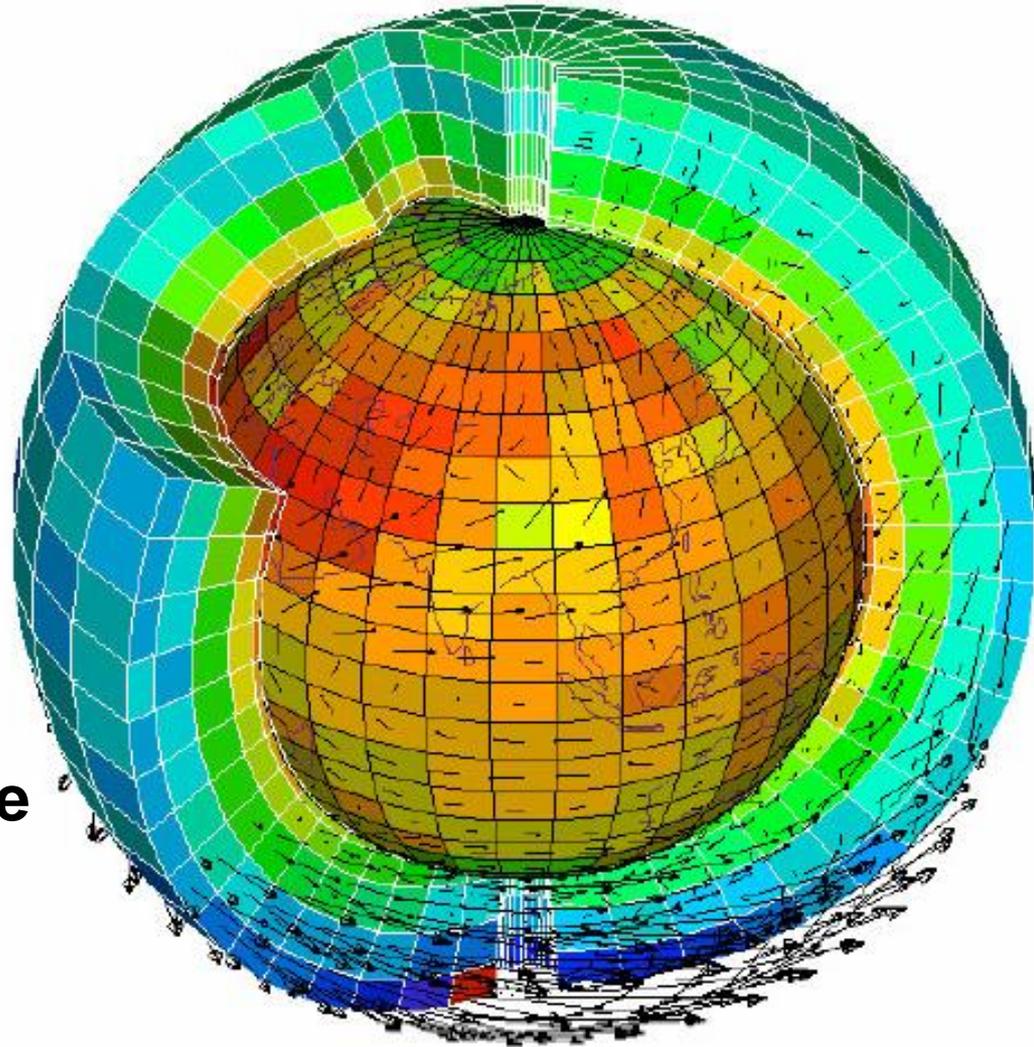


REPRISE

Côté 7 juin 2008

‘Voir’ le climat du futur : les modèles climatiques

- Simulent les processus physiques du système atmosphère-océan-surface terrestre
- Petits laboratoires virtuels du climat terrestre
- Comment le climat évoluera si on augmente les gaz à effet de serre dans l’atmosphère ?



Source : Jean-Philippe Piedelievre, Météo-France

Que nous disent ces modèles pour le sud du Québec ?

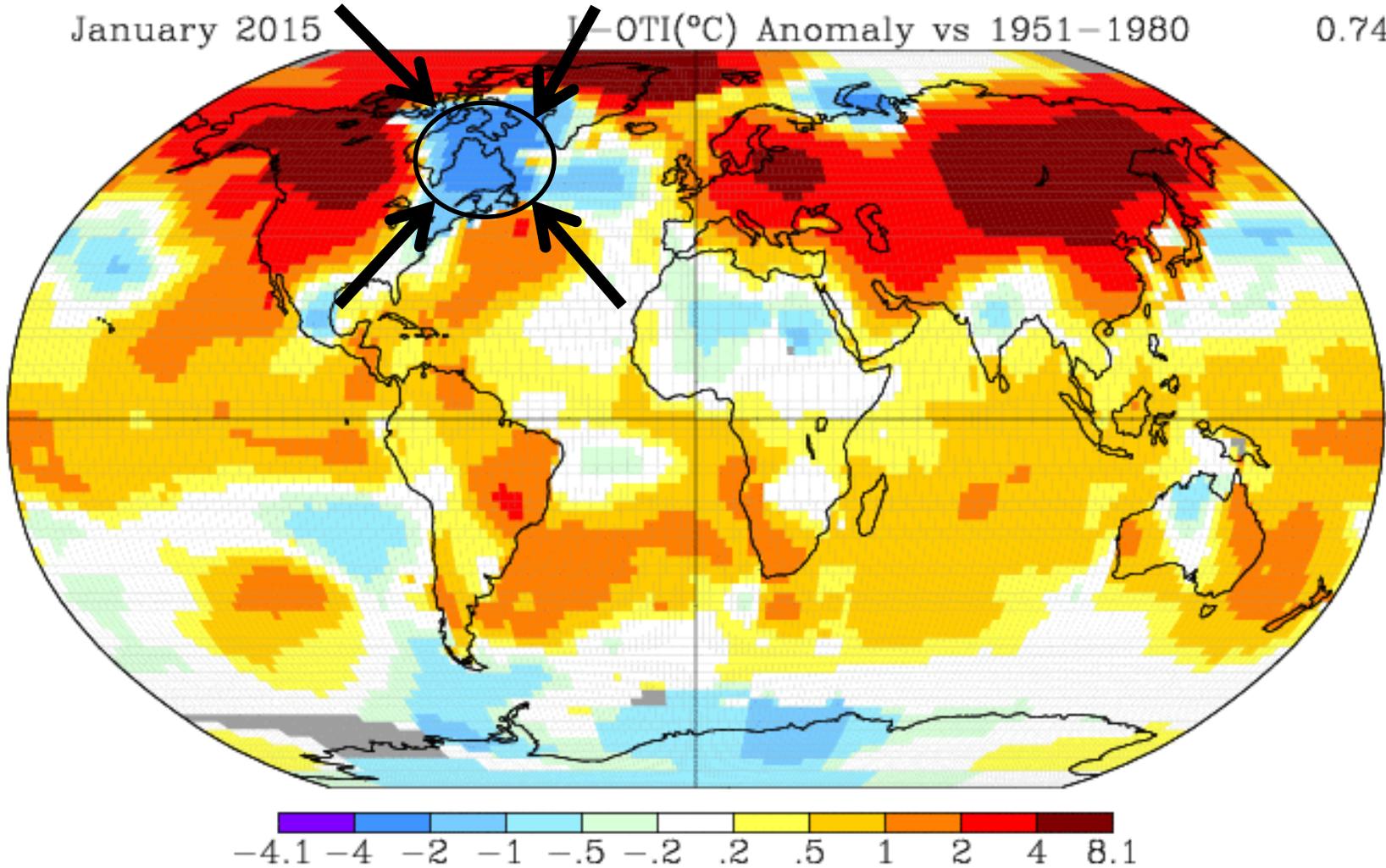
- **Les températures moyennes augmenteront (particulièrement en hiver)**
- **Les épisodes de chaleur intense seront plus fréquents et plus importants en été**
- **Périodes d'étiage plus sévères (faibles débits en rivière)**
- **Les précipitations saisonnières augmenteront, sauf en été, et particulièrement en hiver**
- **Les événements de précipitations extrêmes seront plus intenses et plus fréquents**

Anomalies de température de janvier 2015

January 2015

1-OTI(°C) Anomaly vs 1951-1980

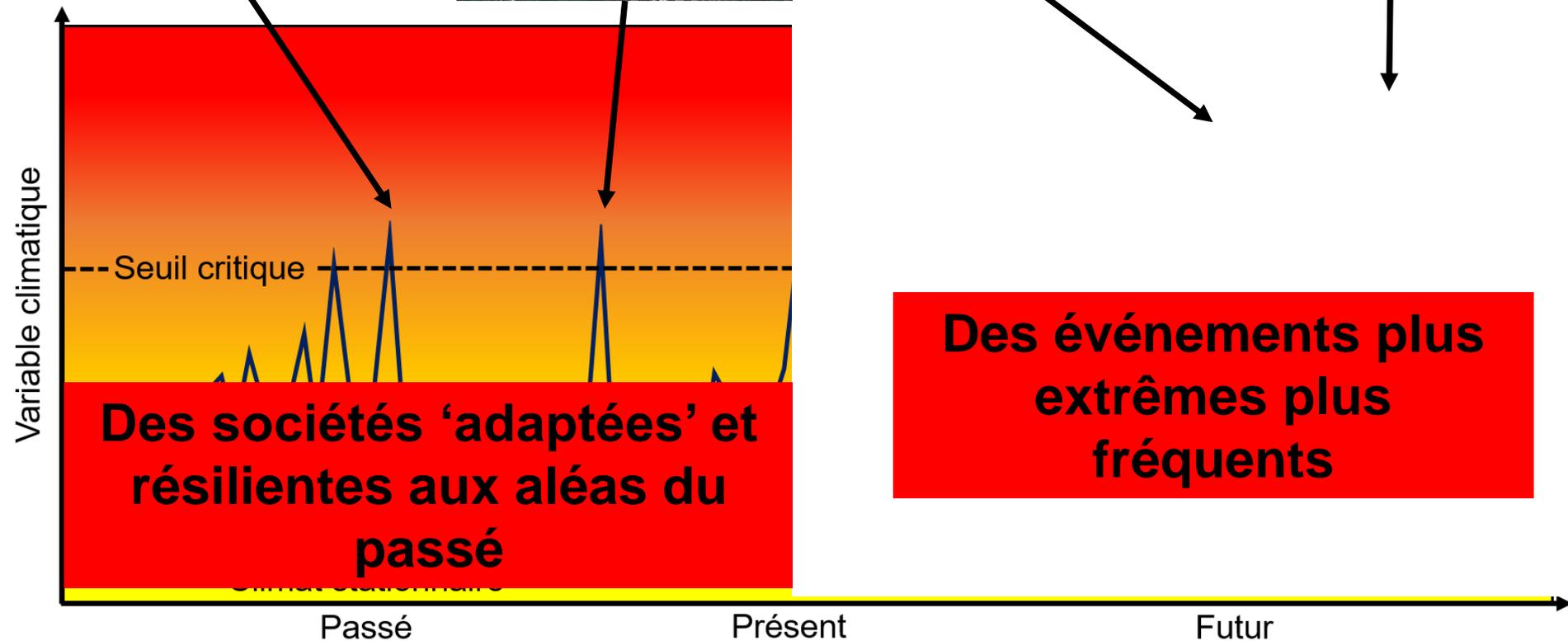
0.74



2. Quels seront les impacts des changements climatiques sur nos villes et communautés ?



Des impacts très importants pour les événements extrêmes



Quels enjeux pour nos villes et nos communautés ?

Inondations urbaines (refoulement d'égout)



Inondations éclair en été et automne



Inondations hivernales (redoux, pluies hivernales, verglas, embâcles/débâcles)



Étiages, sécheresse et dégradation qualité des eaux



Érosion des berges



Épisodes de canicules



Exemples d'impacts des changements climatiques en milieu urbain

Inondations



- Dommages, destruction propriétés, infrastructures
- Problèmes de santé (moisissures maisons inondées)
- Problème d'accès et d'évacuation des zones sinistrées
- Perte de valeurs du parc immobilier affecté
- Érosion de berges et glissement de terrains

Étiage et sécheresse



- Fissuration fondations (sols argileux)
- Dommages et dégradation aménagements paysagers
- Diminution des volumes et de la qualité des eaux de surface et souterraines
- Risque accru de feux de forêt

Exemples d'impacts des changements climatiques en milieu urbain

Hausse des températures et vagues de chaleur



- Dommages au réseau routier (cycle gel-dégel)
- Dégradation de la qualité des eaux
- Augmentation demande en énergie
- Entretien des patinoires extérieures
- Problèmes de santé (pollution de l'air, vagues de chaleur)

Modifications régimes de précipitations



- Collecte et entreposage de la neige
- Entretien du réseau routier lors d'épisodes de redoux hivernaux et de pluies hivernales
- Surverses de réseaux unitaires
- Dégradation des infrastructures, érosion des berges et sédimentation accrue lors d'épisodes de pluies intenses

3. Que faire face aux changements climatiques ?

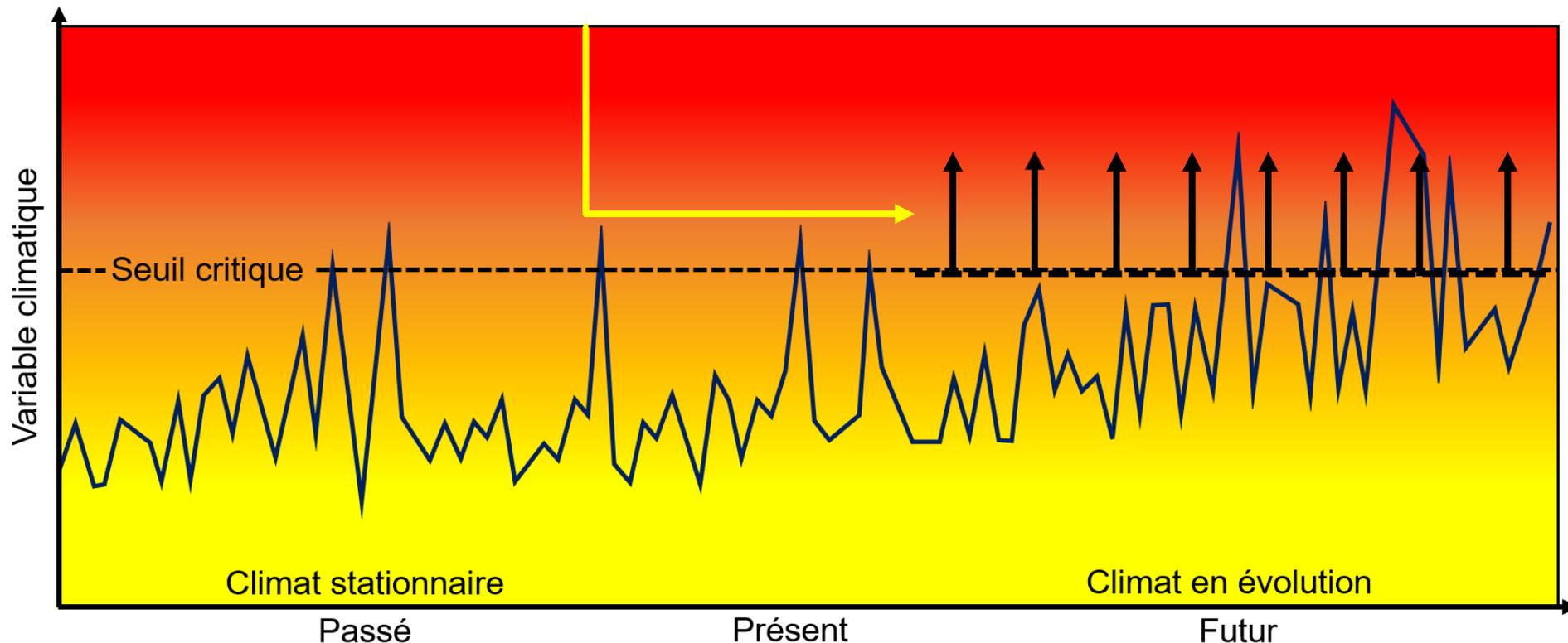


Le secteur municipal face aux CC : pourquoi s'adapter ?

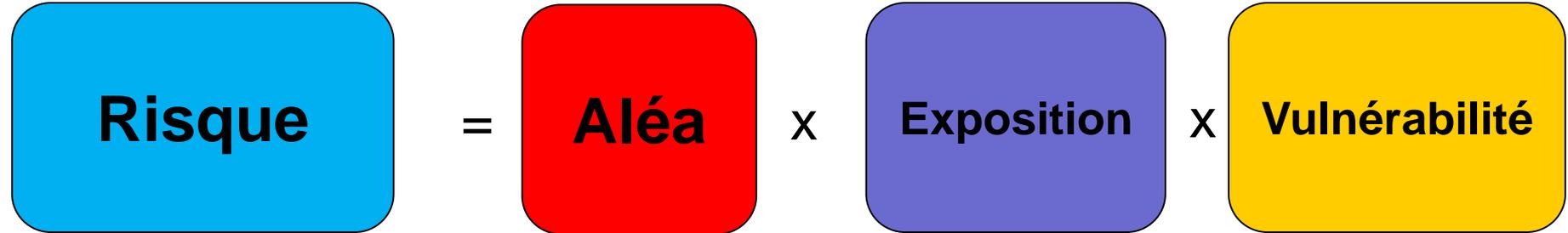
- **Réduction des émissions mais 'inertie' du climat entraîne une irréversibilité des changements**
- **Durée de vie utile des infrastructures en place rend l'adaptation incontournable**
- **Adaptation afin de maintenir un niveau de service et de risque acceptable à long terme**
- **Secteur municipal à l'avant-postes de l'adaptation**
- **Plan d'adaptation comme outil stratégique de mise en place d'un programme d'adaptation**

S'adapter, qu'est-ce ça signifie exactement ?

Mise en place de mesures visant à éviter ou atténuer les effets préjudiciables des changements climatiques et à exploiter les effets bénéfiques (GIEC 2013).



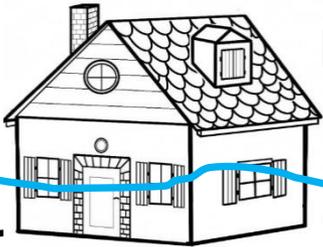
Risque, aléa, vulnérabilité et exposition



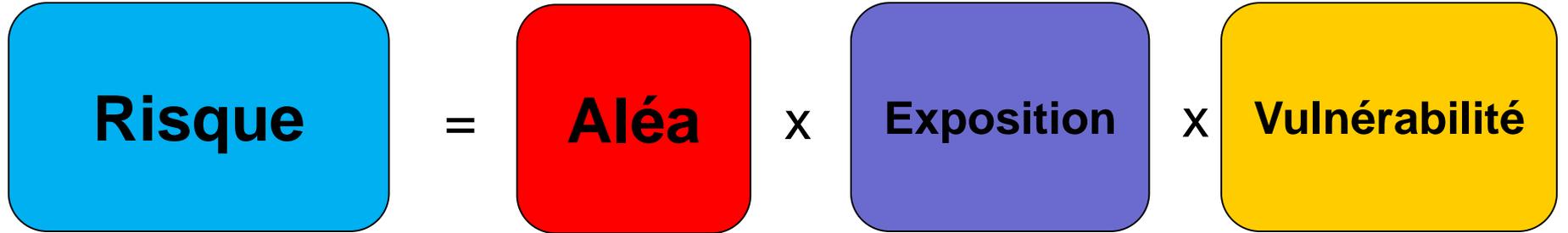
1 fois par 200 ans
(climat passé)

Déplacer la maison
à l'extérieur de la
zone inondable

probabilité de 87% d'être inondé
sur une période de 40 ans

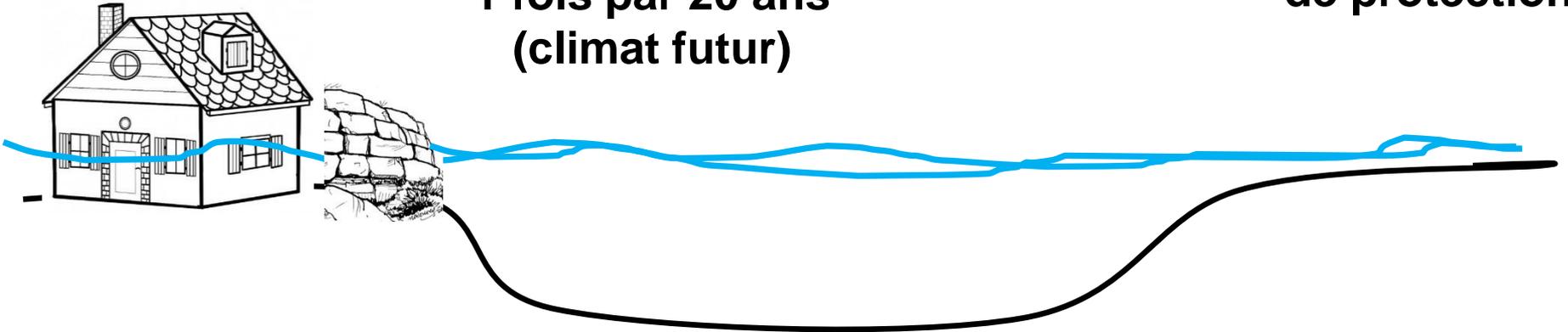


Risque, aléa, vulnérabilité et exposition

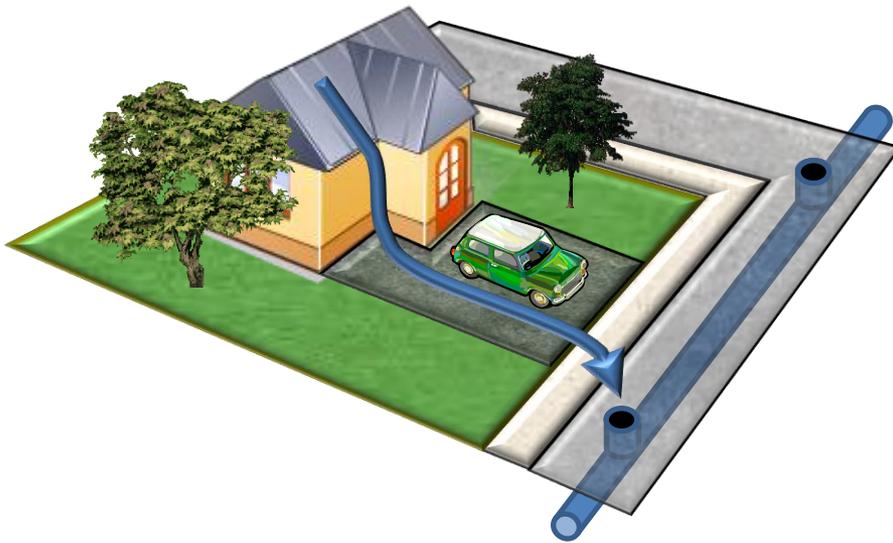


↓
**1 fois par 20 ans
(climat futur)**

↓
**Construire une
infrastructure
de protection**



Eaux pluviales en milieu urbain : stratégie globale de réduction des apports au réseau



**Surfaces imperméables
directement connectées
au réseau**



**Surfaces imperméables
indirectement connectées
au réseau**

Les infrastructures vertes (ou PGO) comme possibles mesures d'adaptation

Pratiques de gestion optimales (PGO)

- Ralentissement des écoulements
- Réduction du débit de pointe
- Réduction du ruissellement
- Favorise l'infiltration, la recharge et l'évapotranspiration
- Amélioration de la qualité des eaux
- Réduction des charges sédimentaires



Redirection des eaux des gouttières

Jardins de pluie

Tranchées d'infiltration

Noues végétalisées

Les écueils et barrières à l'adaptation ...

- **Certain scepticisme et 'peur paralysante' face aux CC ...**
- **Incertitudes importantes sur les projections climatiques**
- **Remise en question de plusieurs 'acquis', approches et procédures**
- **Solution locale et décentralisée (méconnaissance de l'efficacité à grande échelle)**
- **Urgent besoin de projet-pilote ... et d'innovation**

Faits saillants

- **Ne pas confondre climat et météorologie**
- **Il faut se ‘réadapter’ en continue à un climat en évolution**
- **L’adaptation peut prendre de multiples formes**
- **Il est impératif d’identifier les risques et vulnérabilités (plan d’adaptation)**
- **Les changements climatiques sont une occasion de corriger certaines ‘erreurs’ du passé**

Merci de votre attention

