

Impact du changement climatique sur la santé : partages du GT dédié de l'IA

Claire COUTAND – Estelle VILLERMET

Impact du changement climatique sur la santé : partages du GT dédié de l'IA

1. Le résultat du sondage auprès des membres de l'IA
2. Pourquoi parler du changement climatique sur la santé ? Où en sommes-nous ?
3. Impacts : quantifiables ou pas ? (*sous-GT Quantification*)
4. Les axes de travail du GT

Résultats du sondage

Objectifs : Recueillir les perceptions et les pratiques de la profession face aux enjeux sanitaires du changement climatique.

104 répondants, MERCI !

Effets du changement climatique sur la santé : sondage

1| Perceptions des actuaires sur l'enjeu santé-climat

Un enjeu stratégique reconnu

- La majorité des répondants considèrent les impacts du changement climatique sur la santé comme un **enjeu très fort** pour les assureurs sur le **long-terme**.
- Les répondants perçoivent **une évolution des risques climato-sanitaires** : maladies vectorielles, pathologies respiratoires, stress thermique, etc.

Perception des connaissances actuarielles

- La **connaissance actuelle** du secteur sur les impacts du changement climatique sur la santé est jugée est **faible à moyenne**
- Le secteur assurantiel dans son ensemble est perçu encore **peu mature** sur le sujet.

Des représentations concrètes des impacts du climat sur la santé

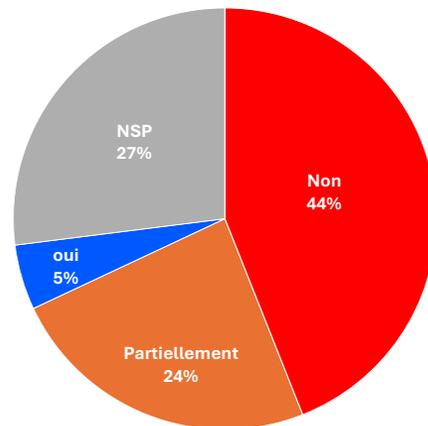
- Identification des **risques accrus de sinistralité** liés à la fréquence des vagues de chaleur, de pollution, ou aux effets sanitaires du stress thermique.
- Mention des **effets différenciés selon les populations** (vulnérables, précaires, âgées).
- Anticipation des **coûts de santé à long terme**, et un besoin d'**adapter les modèles prédictifs existants**.

Effets du changement climatique sur la santé : sondage

2| Pratiques actuelles dans les organismes représentés

Intégration partielle ou absente dans les processus

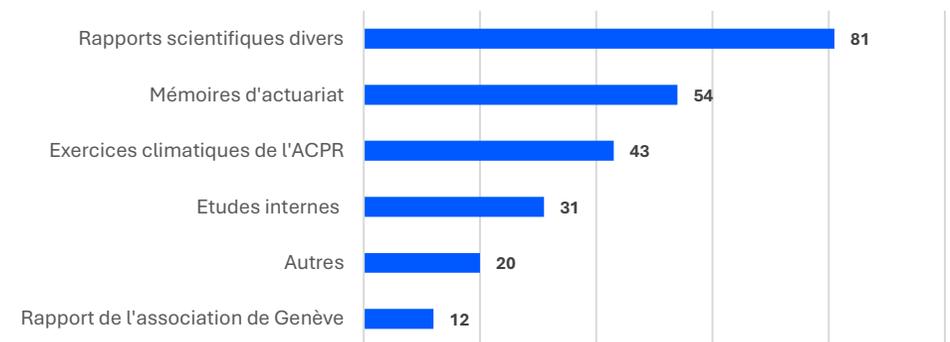
- La majorité des répondants déclare que l'impact climatique sur la santé est **peu ou pas intégré** dans les politiques de :
 - Souscription** (ex. pas de modulation tarifaire selon la vulnérabilité climatique d'un assuré),
 - Tarifification, modélisation du risque santé, ou scénarios prospectifs.**



Dans votre société (ou chez vos clients), est-ce que l'impact du changement climatique est intégré dans la politique de souscription / tarification ?

Sources utilisées

- Les références mentionnées sont peu homogènes/pratiques en silo :
 - Certains évoquent les **rapports scientifiques (GIEC, Lancet)**, **des études internes** ou **mémoires** d'actuariat, voire des **réflexions exploratoires** en lien avec la prévention ou les objets connectés.
 - Quelques répondants mentionnent des **cadres réglementaires spécifiques** (ACPR, Solvabilité II).



Effets du changement climatique sur la santé : sondage

3| Besoins exprimés pour l'évolution des pratiques actuarielles

Besoin d'indicateurs et de données spécifiques

- Forte demande de :
 - **Données climatiques** corrélées à des indicateurs de santé,
 - **Indicateurs géographiques ou sociodémographiques** sur les vulnérabilités.

Acculturation et formation

- Suggestions de **formations croisées actuariat–santé publique–sciences climatiques**.
- Nécessité de mieux **connecter les travaux de modélisation** à des données concrètes de terrain.

Appel à plus d'initiatives sectorielles

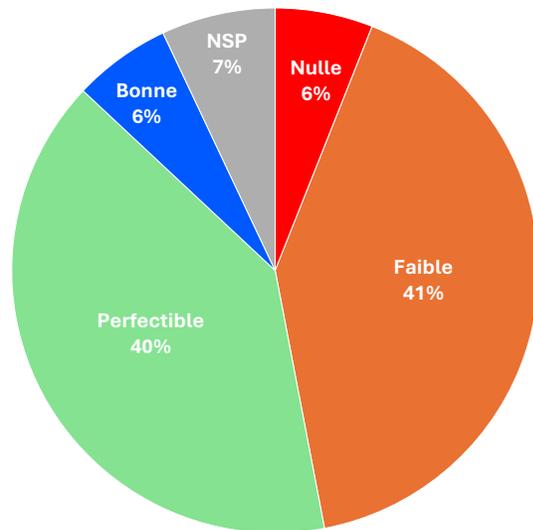
- Plusieurs actuaire suggèrent que les **associations professionnelles** devraient :
 - Encourager la **mutualisation des données**,
 - Développer des **guides de bonnes pratiques**,
 - Organiser des **tables rondes** et **webinaires transdisciplinaires**.

Effets du changement climatique sur la santé : sondage

4| Suggestions d'actions pour les assureurs

Des politiques de prévention et incitation manquantes

- La prise en compte par les assureurs (incitations, prévention etc.) des effets du changement climatique sur la santé est majoritairement jugée **faible ou perfectible**.



Propositions concrètes

- Renforcement des politiques de prévention personnalisée : alertes canicule, dispositifs connectés pour les populations à risque.
- Prévention ciblée par maillage des portefeuilles
- Meilleure prise en compte du risque sanitaire lié au climat dans les tarifications.
- Urbanisme et adaptation des environnements de vie : réflexion plus large autour de la résilience des assurés face aux risques climatiques.

Effets du changement climatique sur la santé : sondage

5| Conclusion: rôle de l'actuaire face aux enjeux santé-climat

Une prise de conscience stratégique

- L'enjeu santé-climat est **largement reconnu** comme prioritaire par les actuaires
- Il est perçu comme un **défi à fort impact** pour les assureurs à moyen/long terme (sinistralité, prévention, dépendance...)

Des pratiques encore peu structurées

- **Faible intégration** dans les politiques de souscription et les modèles.
- Des démarches ponctuelles (études, mémoires) mais **faiblement mutualisées**.

Des besoins clairement exprimés

- **Formation**
- **Quantification et outils de modélisation adaptés**
- **Actions concrètes** en prévention et innovation produit

Un intérêt pour un travail collectif

- Structurer une démarche commune
- Mutualiser les ressources
- Accompagner l'évolution des pratiques actuarielles

Impact du changement climatique sur la santé : partages du GT dédié de l'IA

1. Le résultat du sondage auprès des membres de l'IA

2. Pourquoi parler du changement climatique sur la santé ? Où en sommes-nous ?

3. Impacts : quantifiables ou pas ?

4. Les axes de travail du GT

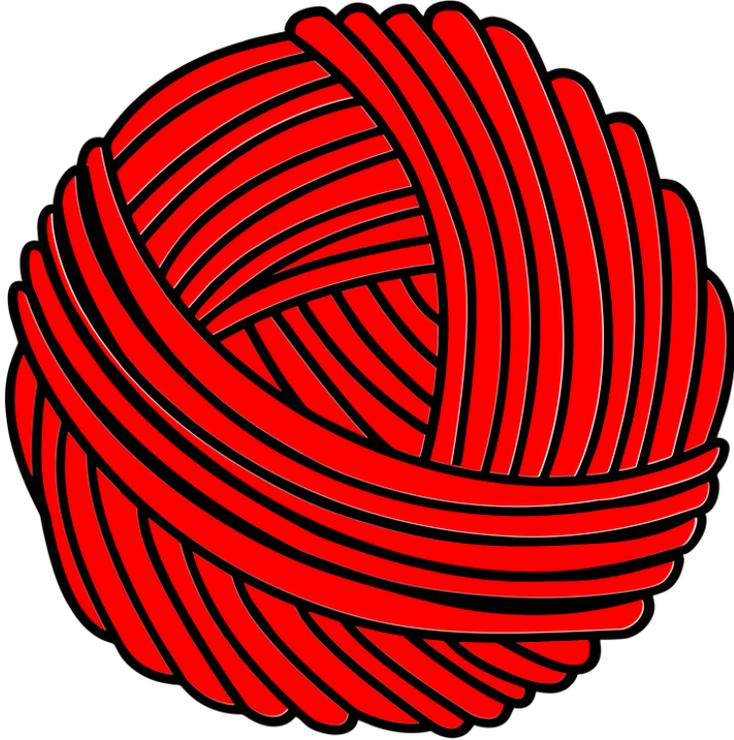
Changement climatique : au-delà des pics de chaleur, les différents impacts

Carte 1 – Principaux effets du changement climatique en France



Source : Réseau Action Climat et Ademe (2024), *La France face au changement climatique : toutes les régions impactées*, p. 6

Effets du changement climatique sur la santé : par quel bout s'emparer de ce thème ?



Changement climatique et santé :

- Quels liens ?
- Qu'est ce que c'est ?
- Jusqu'où aller ?
-

→ 2 sous-GT

→ Sensibilisation et prévention

- Sensibiliser qui ?
- Quelle prévention existe déjà ?
- Quelle future prévention ?
- Quelle communication ?
-

→ Quantification

- Quelles sources ?
- Quels modèles ?
-

Effets du changement climatique : Le lien avec les effets sur la santé ? (1/3)

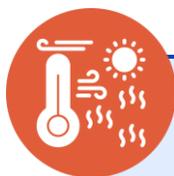
	Type	Impact sur la santé
Evènements extrêmes (aigus)	Chaleur extrême	Maladies cardiovasculaires Allergies Maladies diarrhéiques Malnutrition Maladies respiratoires Cancers Blessures Maladies liées à la chaleur Maladies vectorielles Maladies Mentales ...
	Feux de forêts	
	Inondations	
	Conditions météo graves	
Evènements à évolutions lentes (chroniques)	Sécheresse	
	Hausse des températures	
	Montée niveau de la mer	
	Disponibilité et qualité de l'eau	
	Changement écologique	
	Dégradation environnementale	
	Pollution	
	Approvisionnement alimentaire	

Effets du changement climatique sur la santé : Le lien avec les effets sur la santé ? (2/3)

Conditions climatique	Type	Impacts sur la santé											
		Maladies Cardiovasculaires	Allergies	Maladies diarrhéiques	Malnutrition	Maladies vectorielles	Maladies respiratoires	Cancer	Blessures et déplacements	Maladies liées à la chaleur	Autres maladies chroniques	Maladies dégénératives	Résistance aux antimicrobiens
Événements extrêmes (aigus)	Chaleur extrême	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓		✓	
	Feux de forêts	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
	Inondations		✓	✓	✓	✓	✓		✓				✓
	Conditions météorologiques graves	✓		✓					✓	✓			
Événements à évolution lente (chroniques)	Sécheresse			✓	✓	✓				✓	✓		
	Hausse des températures	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Montée niveau de la mer			✓	✓	✓			✓				
	Disponibilité et qualité de l'eau			✓	✓	✓		✓			✓		
	Changement écologiques		✓	✓		✓	✓		✓	✓			✓
	Dégradation environnementale		✓		✓	✓	✓	✓	✓				✓
	Pollution	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Approvisionnement alimentaire	✓		✓	✓			✓	✓			✓		

Source : The Geneva Association – Climate change : What does the future hold for health and life insurance ? – Février 2024

Effets du changement climatique sur la santé : Le lien avec les effets sur la santé ? (3/3)



Vagues de chaleur

- Augmentation de leur fréquence et intensité
- Hausse des hospitalisations pour maladies cardiovasculaires et respiratoires
 - Maux de tête, déshydratation, coups de chaleur (mortels)



Incendies de forêts

- Intensification chaque été
- Problèmes respiratoires liés à la pollution



Tempêtes et inondations

- Coupure d'eau potable, contamination des nappes phréatiques, blessures, infections
 - Effets sur la santé mentale, traumatisme



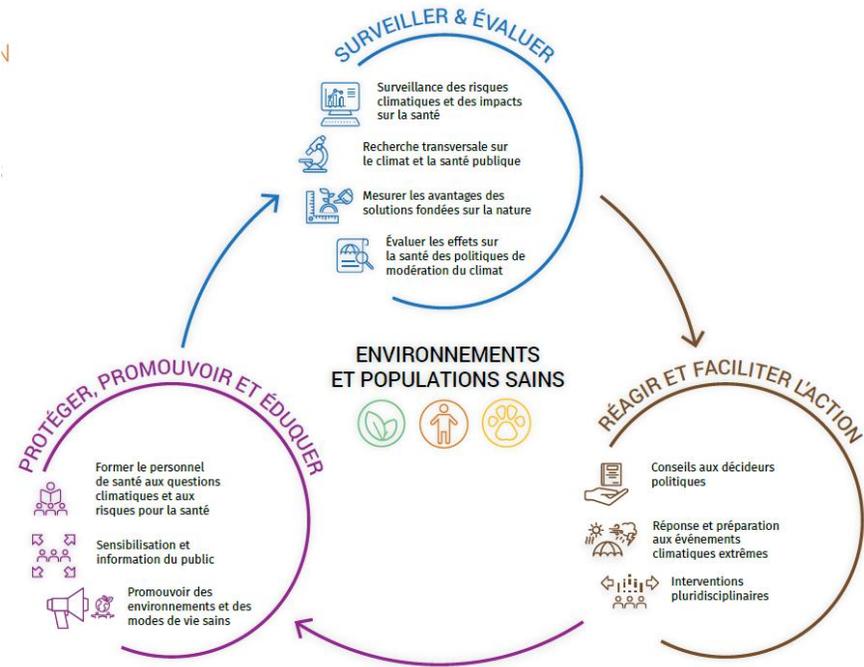
Altération des saisons

- Modifications des cycles saisonniers
- Allergies, maladies infectieuses, cohabitation accrue homme-animal
- Impact sur la nutrition, effets psychologiques
- Hausse des risques de maladie chez les enfants

Le changement climatique et la santé : Les autorités sanitaires s'en préoccupent

- L'impact du changement climatique sur la santé est installé parmi les préoccupations majeures actuelles.
- Il fait partie des six enjeux du programme de travail de Santé Publique France

UN DES SIX ENJEUX DU PROGRAMME DE TRAVAIL DE SANTÉ PUBLIQUE FRANCE



MIEUX VIVRE AVEC LA CHALEUR EN VILLE

LA CHALEUR EST DANGEREUSE POUR LA SANTÉ

Pendant une canicule, l'épuisement de l'organisme se traduit par une très grande diversité d'effets sanitaires (symptômes cardiovasculaires, respiratoires, digestifs, rénaux, maux de tête, coups de chaleur, déshydratation...).

Entre 2014 et 2019 pendant les canicules :

- 5 700 décès en France métropolitaine
- 5 200 passages aux urgences pour coups de chaleur, dont près de 1 500 enfants
- 5 900 passages aux urgences pour déshydratation, dont 3 500 personnes âgées

LES RISQUES AUGMENTENT EN FONCTION DE L'ENVIRONNEMENT URBAIN

Il fait plus chaud dans les zones plus denses et minéralisées. Le risque de mortalité est plus grand dans les communes qui ont le moins de végétation, d'arbres et des sols plus artificialisés (sols transformés et plus ou moins imperméabilisés).

2 à 6°C en +

Le risque de mortalité lié à la chaleur est 18 % plus grand dans les communes les moins arborées*

VIVRE AVEC CE NOUVEAU CLIMAT

- RÉDUIRE LA CHALEUR EN VILLE** : végétalisation, désartificialisation des sols, choix des matériaux de construction...
- ADOPTER LES BONS RÉFLEXES EN PÉRIODE DE CANICULE** : éviter les activités physiques intenses, fermer les volets et fenêtres la nuit, aérer la nuit, boire de l'eau, se mouiller le corps, donner et prendre des nouvelles de ses proches...

Le changement climatique et la santé :

Les acteurs territoriaux ont mis en place des actions concrètes (3/3)

Végétalisation

Végétalisation
des toits

Peintures rafraichissantes :
Voitures, Toits

Interdiction des voitures en
centre-ville

Free cooling avec l'eau de la
Seine

...

Le changement climatique et la santé : Les travaux des assureurs (1/2)

A ce stade, nous n'avons identifié que **peu de documentation sur des actions concrètes de prévention menées par les assureurs.**

En revanche, des travaux conséquents d'identification et de mesure de risques ont commencé à être réalisés, comme notamment le rapport 2024 de l'association de Genève.

Ce rapport contient par exemple une cartographie des impacts du changement climatique par région, en faisant notamment ressortir le **risque sur la santé mentale pour l'Europe.**

TABLE 2: OBSERVED IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON HEALTH AND WELL-BEING BY REGION

	Impacts on health and well-being			
	Infectious diseases	Heat, malnutrition and other	Mental health	Displacement
Global	●	●	●	●
Africa	●	●	○	●
Asia	●	●	●	●
Australasia	●	●	●	Not assessed
Central and South America	●	●	Not assessed	●
Europe	●	●	●	●
North America	●	●	●	●
Small Islands	●	●	○	●
Arctic	●	●	●	●
Cities by the sea	○	●	Not assessed	●
Mediterranean region	●	●	Not assessed	●
Mountain regions	●	●	○	●

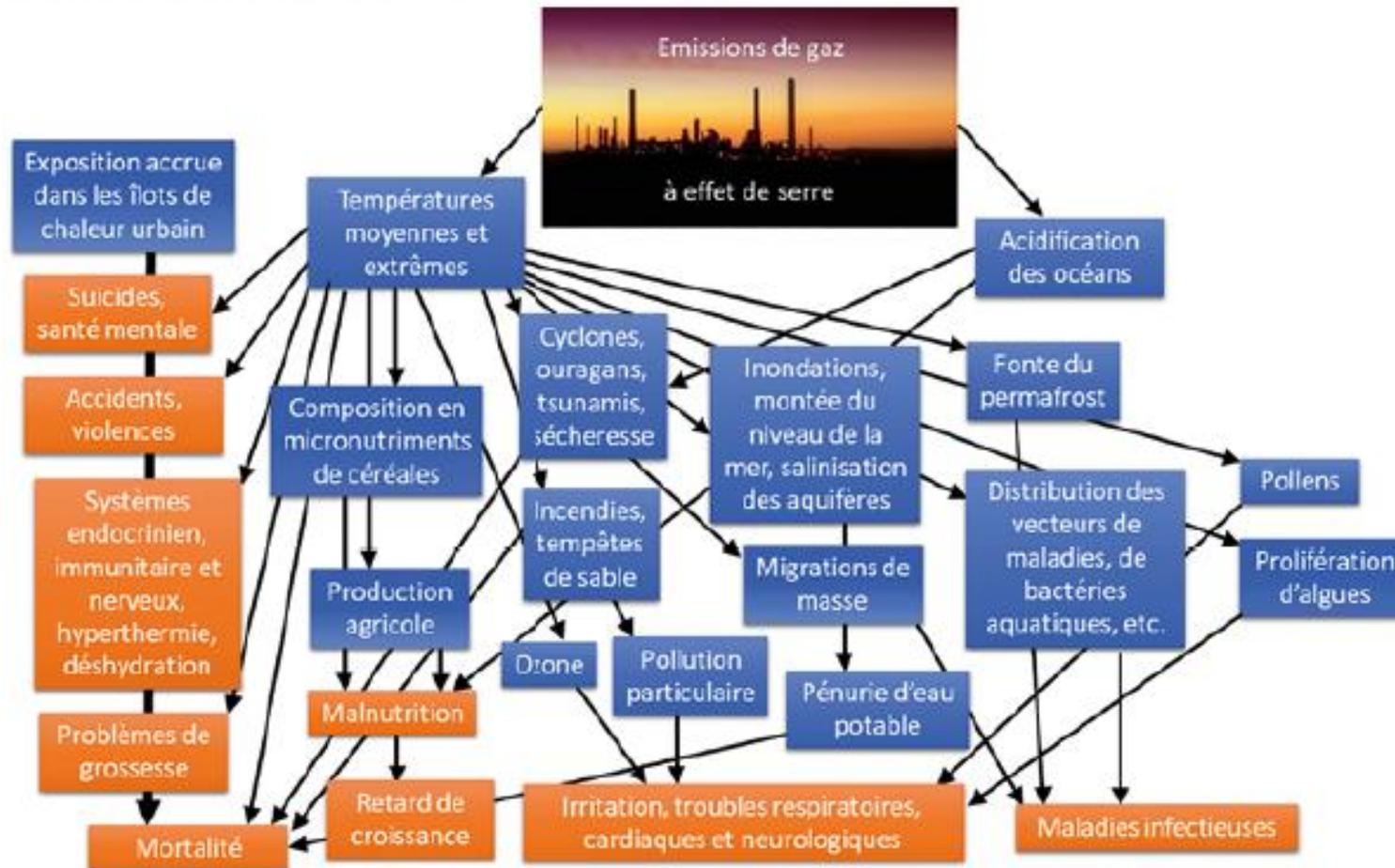
Confidence in attribution to climate change

● High or very high ● Medium ● Low ○ Evidence limited, insufficient

Source : The Geneva Association – Climate change : What does the future hold for health and life insurance ? – Février 2024

Le changement climatique et la santé : Les travaux des assureurs (2/2)

Figure 1. Effets sanitaires démontrés ou possibles du changement climatique.
Les effets sur l'environnement sont représentés en bleu et les effets sanitaires en orange.



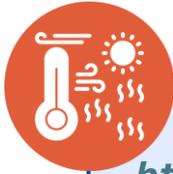
La mesure de l'impact du changement climatique sur la santé n'est pas encore complètement appréhendée

- Le graphique ci-contre illustre la multiplicité des facteurs influant sur l'impact du changement climatique sur la santé, et l'existence d'effets composés

Impact du changement climatique sur la santé : partages du GT dédié de l'IA

1. Le résultat du sondage auprès des membres de l'IA
2. Pourquoi parler du changement climatique sur la santé ?
Où en sommes-nous ?
-  3. Impacts : quantifiables ou pas ? (*travaux du sous-GT Quantification*)
4. Les axes de travail du GT

Recensement des données climatiques



Vagues de chaleurs

<https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/temperature-quotidienne-departementale-depuis-janvier-2018>

- la date
- le département
- la température en °C (min, max, moy)



Incendies de forêts

<https://bdiff.agriculture.gouv.fr/incendies>

- la date
- le département
- la surface parcourue par nature (forêt/autre)
- la source (Volontaire/ Involontaire/ Malveillance)
- d'autres informations sur les conséquences



Tempêtes

<http://tempetes.meteo.fr>

Les relevés des vents sont également disponibles sous <https://donneespubliques.meteofrance.fr/>



Inondations

<https://www.georisques.gouv.fr/base-de-donnees/BDHI>

Recensement des sources de données de santé

Les sources d'Open Data répertoriées :



Base DAMIR

Données de santé Données sur les soins par type d'actes, par région

Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès : cepidc.inserm.fr
Cause de décès Nombre de morts par an suivant les régions, les âges, les années et le type de maladie

Data DREES : Data.drees.solidarites-sante.gouv.fr
Données statistiques en santé et social Absence d'études sur les pathologies ou en lien avec le changement climatique

Données hospitalières : scansante.fr
Plateforme de restitution des données des établissements de santé Absence d'études sur les pathologies ou en lien avec le changement climatique

Plateforme ouverte des données publiques françaises : Data.gouv.fr
Référencer les principaux jeux de données relatifs à la santé Nombreuses études dont une sur les pathologies par type, sexe, âge et territoire



Eurostat :

ec.europa.eu/eurostat
Base de données statistiques européennes sur divers aspects économiques, sociaux et environnementaux

Nombreuses données santé permettant un élargissement du périmètre

Application AirQ+ de l'OMS
Logiciel pour l'évaluation des risques pour la santé liés à la pollution de l'air

Calcul des risques sanitaires et des réductions de l'espérance de vie liés aux polluants atmosphériques

Quel modèle utiliser ? Les modèles prédictifs ?



Prédiction d'inondation :

Une étude de Cornell University a évalué divers modèles d'apprentissage automatique pour prédire les inondations, incluant les réseaux de neurones artificiels (ANN), les forêts aléatoires (Random Forest) et les machines à vecteurs de support (SVM).

La [régression logistique binaire](#) s'est révélée être la plus précise, avec une moyenne de 85,6%. Des méthodes plus simples, telles que les [K-Nearest Neighbors](#) (KNN), atteignent également des performances proches avec 83,7%.



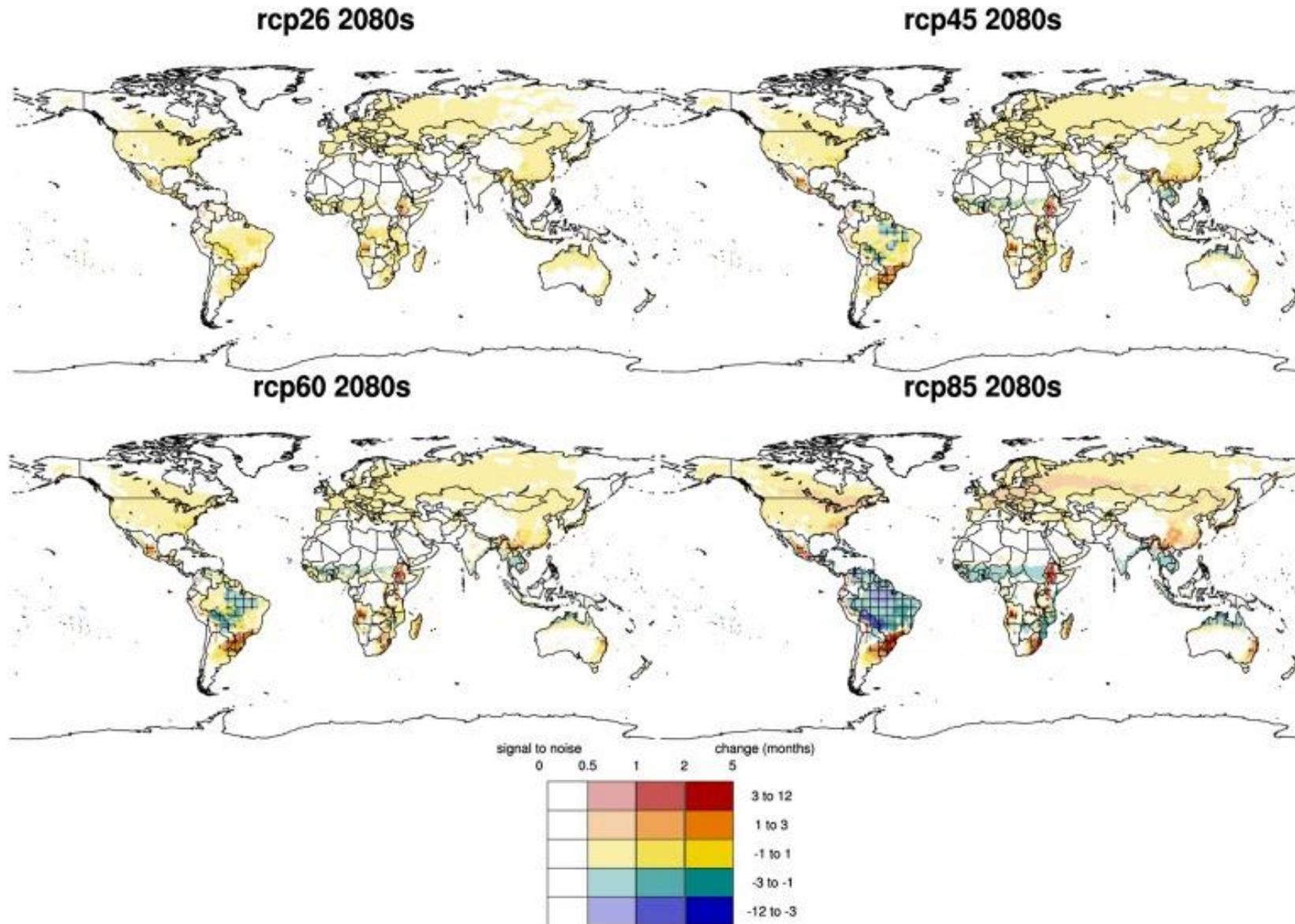
Prédiction d'inondation, tempêtes et grêle :

Une autre étude de Cornell University s'est penchée sur l'utilisation des techniques de [Deep Learning](#) pour les événements météorologiques extrêmes.

Selon l'article, les modèles les plus performants sont :

- Les [réseaux neuronaux convolutifs](#) (CNN) pour la prévision des tempêtes
- Les [réseaux neuronaux graphiques](#) (GNN) pour les prévisions des vagues de chaleur régionales

Modèles pandémiques et changement climatique



Impact of climate change on global malaria distribution

Limites d'une telle étude

La quantification des impacts du changement climatique sur la santé est encore un **domaine émergent**, avec peu d'études réalisées jusqu'à présent.

Cela s'explique par plusieurs facteurs :



Les **données** :

- Leur volumétrie
- La nécessité de ressources de calculs importants
- La qualité des données (profondeur d'historique)



Les **modèles** :

- La difficulté à les interpréter
- Leur incertitude.

Par ailleurs, il existe de nombreuses pistes de recherches à explorer comme :



le **pollen** (via la Google Maps Platform)



la **pollution de l'air** à travers des sources comme data.gouv.fr.

Une telle étude nécessitera, dans un premier temps, d'évaluer les corrélations potentielles entre ces facteurs environnementaux et les maladies.

Impact du changement climatique sur la santé : partages du GT dédié de l'IA

1. Le résultat du sondage auprès des membres de l'IA
2. Pourquoi parler du changement climatique sur la santé ? Où en sommes-nous ?
3. Impacts : quantifiables ou pas ? (*sous-GT Quantification*)

4. Les axes de travail du GT

Livrables attendus du GT

Sensibiliser plus fortement les actuaires aux impacts du changement climatique sur la santé en leur mettant à disposition des outils

- **Cartographies**

- Cartographie des **impacts** du Changement Climatique sur la santé : vulgariser les documents existants en ciblant les principales expositions aux risques des assureurs français (notamment le rapport 2024 de l'association de Genève)
- Cartographie des **actions de prévention** existantes : réunir les différentes mesures d'adaptation
- Recensement et synthèse des **données** et des **modèles** : identifier les données open source disponibles et les modèles déjà étudiés

- **Note argumentaire**

- Problématique : Quelles préventions pour limiter l'impact du changement climatique pour les assureurs santé ?
- Note destinée à l'Institut des Actuaires

Organisation d'événements

Sensibiliser plus fortement les actuaires aux impacts du changement climatique sur la santé en leur proposant des événements

- **Webinaire**

- Organiser en format webinaire des ateliers sur les différents sujets couverts par les 2 SGT
- Trouver des profils de sachants non-actuaires pouvant présenter leurs travaux : médecins, biologistes, physiciens, chercheurs...

- **Table Ronde**

- Organiser une table ronde autour du sujet
- Format permettant d'inviter des personnalités et des spécialistes variés en limitant les effets de discours trop controversés
- Objectif d'un débat ouvert avec quelques questions préparées par le GT et adressées à l'ensemble des intervenants

Impact du changement climatique sur la santé : premiers partages du GT dédié de l'IA

Questions ?
Commentaires ?
Remarques ?