

CLIMAAX

Présentation de l'AAP et de la candidature Région Hauts-De-France & Département 59

ATLAS

Adaptation for Territories and Long-term Actions against climate Shift

GREEN 59

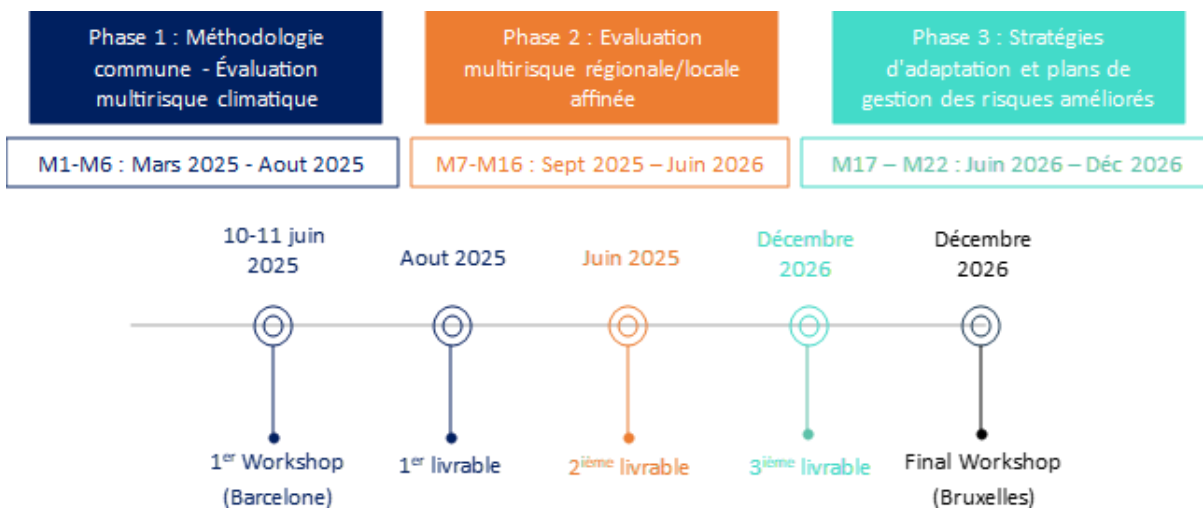
GESTION RESPONSABLE ET
ENVIRONNEMENTALE DU NORD



Présentation de l'AAP CLIMAAX

✓ Appel à projet publié dans le cadre du programme Horizon Europe sur l'adaptation au changement climatique
date de dépôt du 2^e AAP: Projet sur 22 mois financé à 100% par l'UE (mars 2025 – décembre 2026)

✓ Régions ou collectivités infrarégionales « pauvres » privilégiées (Europe élargie)



Phase 1 : Application de la méthodologie commune CLIMAAX, Cadre pour l'évaluation multi-risques (6 mois)

Phase 2 : Affinement et amélioration de l'évaluation multi-risques réalisée en phase 1 en utilisant des données locales de résolution et de détail (10 mois)

Phase 3 : Exploration des options d'adaptation potentielles et des actions pertinentes à l'échelle locale pour traiter les risques et les vulnérabilités (stratégie régionale d'adaptation) (6 mois)

Implication des parties prenantes (internes et externes) tout au long du processus pour valider, compléter les résultats. Boîte à outils déployable : tests avec parties prenantes.

Région HDF : Projet ATLAS & Département du Nord : Projet GREEN 59

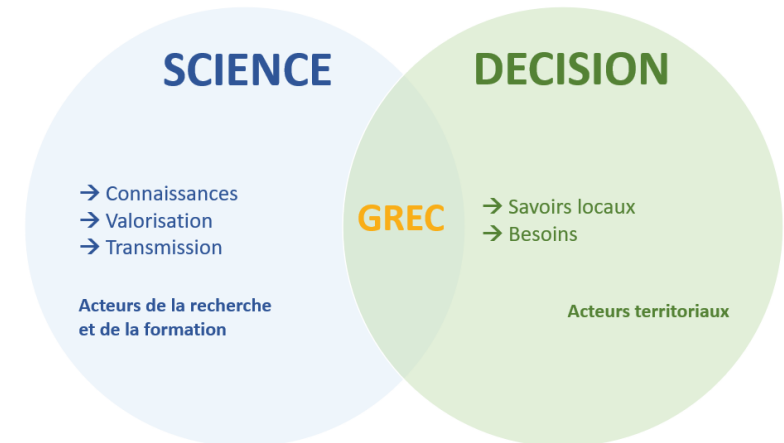
- **Objectifs ATLAS** : structurer les données sur les vulnérabilités au changement climatique à des échelles infra régionales et faire de la **pédagogie** auprès des collectivités locales (publication de cartes, analyse participative des vulnérabilités); Exploitation des résultats en vue d'une **révision du SRADDET**.
- **Partenaires associés**: Université de Lille et AERIS/ICARE (Centre de données et de services spécialisé dans les données atmosphériques) + le GREC HDF et le Pôlénergie (association agissant dans la transition énergétique et la décarbonation pour les entreprises et territoires des Hauts-de-France.)
- **Objectifs GREEN 59** : structurer les données sur les vulnérabilités au changement climatique à des échelles locales, **anticiper** les risques et évaluer les impacts futurs sur le domaine départemental, les populations et estimer les moyens à mobiliser, adapter les **politiques publiques** portées par le Département, sensibiliser les collectivités locales (via Agence INord) et nos services internes.
- **Pilotes et partenaires** : Directions Opérationnelles : le Secrétariat général (dont SIGN et GP&A) et la Direction des Bâtiments, Grec HDF.

Actions communes: accompagnement par le GREC, un même conseil scientifique, consultation conjointe des parties prenantes (experts scientifiques/acteurs territoriaux)

Le GREC HdF en quelques mots

Qu'est-ce qu'un GREC - Groupement Régional d'Experts sur le Climat ?

- Des groupes d'experts pluridisciplinaires :
 - auto-organisés
 - composés de chercheurs, enseignants-chercheurs, ingénieurs
 - au service de la transition écologique (incluant les questions énergétiques, environnementales, climatiques, sociales, économiques)
- Des interfaces entre scientifiques, acteurs socio-économiques des secteurs publics comme privés, organisations territoriales :
 - ancrées dans des territoires
 - dans une démarche d'accompagnement des acteurs pour mettre en place et évaluer
 - les mesures d'atténuation
 - les stratégies d'adaptation
 - les stratégies de préservation / restauration de la biodiversité



Personnes à contacter: Nathalie Wierre : nathalie.wierre@univ-lille.fr

Coralie Schoemaeker : coralie.schoemaeker@univ-lille.fr

Objectifs de la réunion

- présenter la **méthodologie** CLIMAAX dans les grandes lignes
- présenter les **premiers résultats** et leurs limites
- engager une **discussion** avec les parties prenantes (acteurs territoriaux) pour remplir le questionnaire visant à:
 - définir les seuils à utiliser
 - identifier les jeux de données disponibles sur le territoire
- répondre aux questions
- préparer les prochaines étapes /les prochains temps d'échanges

ENJEUX PHYSIQUES

ALEA

« l'occurrence potentielle d'un événement physique ou d'une tendance, d'origine naturelle ou humaine, susceptible d'entraîner des pertes en vies humaines, des blessures ou d'autres conséquences sanitaires, ainsi que des dommages et pertes aux biens, aux infrastructures, aux moyens de subsistance, aux services, aux écosystèmes et aux ressources environnementales » (définition du GIEC, 2022).

On le décrit par sa nature, sa localisation, sa fréquence et son intensité.

= un événement physique pouvant impacter les sociétés humaines.

ENJEUX SOCIAUX

EXPOSITION

« présence de personnes, de moyens de subsistance, d'espèces ou d'écosystèmes, de fonctions environnementales, de services et de ressources, d'infrastructures ou de biens économiques, sociaux ou culturels dans des lieux et des environnements qui pourraient être affectés négativement » (Oppenheimer et al., 2014, p. 1048).

= présence humaine dans la zone d'étude

VULNÉRABILITÉ

« propension ou prédisposition à être affecté négativement selon une variété de concepts et d'éléments, y compris la sensibilité ou la susceptibilité aux dommages et le manque de capacité à faire face et à s'adapter » (GIEC, 2022).

= fragilité de la société humaine à faire face à un aléa ou à s'adapter suite à l'évènement.

RISQUE

« le potentiel de conséquences néfastes pour les systèmes humains ou écologiques, compte tenu de la diversité des valeurs et des objectifs associés à ces systèmes »

= croisement entre l'aléa, l'exposition et la vulnérabilité

$$\text{ALEA} \times \text{EXPOSITION} \times \text{VULNÉRABILITÉ} = \text{RISQUE}$$

*il y a un événement
extrême*

*dans une zone avec des
activités humaines*

*cette société a x ressources
et personnes qui pourront
être touchées, et x
capacités à s'adapter*

*=> quels seront les
dégâts envisageables lors
et suite de l'événement
étudié ?*

FACTEURS D'ÉVOLUTION

Changement
climatique

Changement d'usage
des sols

Changement
démographique

MODES DE CALCUL

Modèle climatique globaux : modèle numérique de l'atmosphère en fonction du temps. Utile pour les prévisions météorologiques ou pour les études climatiques.

Scénario RCP (Representative Concentration Pathway)

Scénario d'émission de gaz à effets de serre (GES).

Quatre scénarios de référence de l'évolution du forçage radiatif

Forçage radiatif est exprimé en W/m^2 .

ACTIONS D'ATTENUATION

Contribuent à la stabilisation des concentrations des GES dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique. (ADEME)

Axes d'atténuation :

- Remplacement des énergies fossiles par des énergies renouvelables ou décarbonées ;
- Agir sur le méthane (car courte durée de vie et fort potentiel de réchauffement) ;
- Augmenter l'efficacité énergétique – Habitats passifs... ;
- Transports publics ;
- Réduire l'élevage intensif et la consommation de viande de bœuf ;
- Protéger les puits de carbone et réservoirs des GES (ex. forêts et sols)
- etc

ACTIONS D'ADAPTATION

Démarches d'ajustement au climat actuel ou à venir, ainsi qu'à ses conséquences. Il s'agit de réduire les effets préjudiciables du CC (GIEC). Vision dynamique voire évolutive du fonctionnement des sociétés.

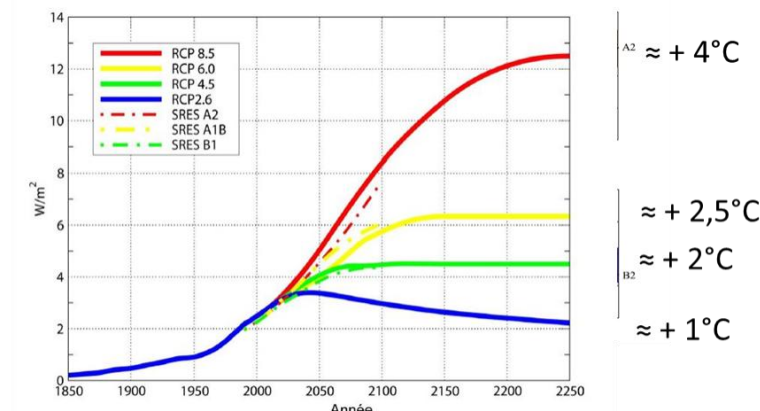
Axes d'adaptation :

Les actions d'adaptation concernent nos modes d'organisation, la localisation de nos activités, les stratégies territoriales d'aménagement (voies vertes, végétalisation des bâtiments, éviter la fragmentation des écosystèmes), de gestion des risques (points chauds, inondations, incendie, coulée de boue...).

Outils : Mise en place du plan national d'adaptation au CC

Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET) qui inclut

- Améliorer la connaissance du CC pour éclairer la décision publique ;
- Intégrer l'adaptation dans les politiques publiques ;
- Informer la société sur le CC et les mesures d'adaptation à mettre en place ;
- Consolider le dispositif d'observation ;
- Promouvoir une approche adaptée aux territoires ; etc



Un outil de prévision des risques



Inondations



Pluies
extrêmes



Vagues de
chaleur



Feux



Sécheresses

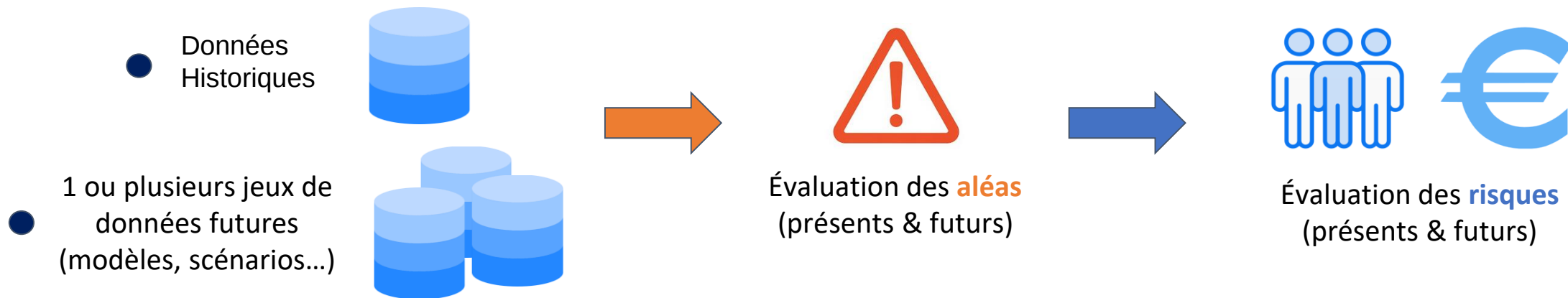


Tempêtes de
neige



Vents violents

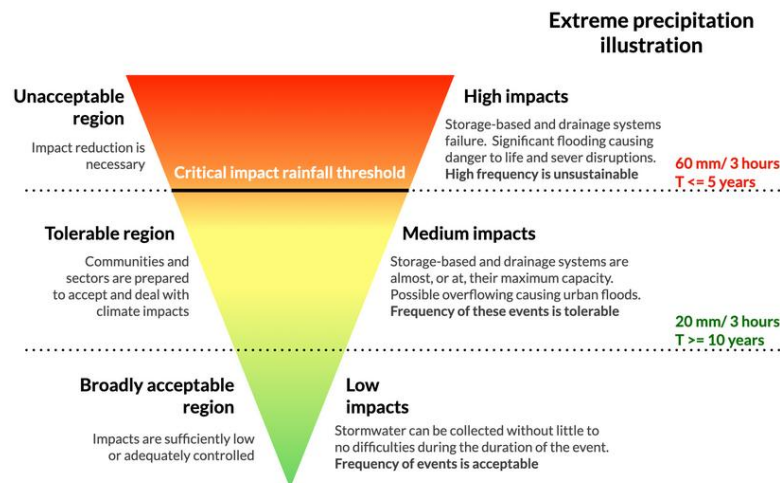
Pour chaque type de risque :



Les types de risque retenus dans le projet ATLAS

Moyen terme: 2041-2060

- Les inondations fluviales
RCP 8.5
- Les inondations côtières
RCP 8.5
- Les précipitations extrêmes
RCP 8.5



seuil défini
en fonction du territoire



Les types de risque retenus dans le projet GREEN 59

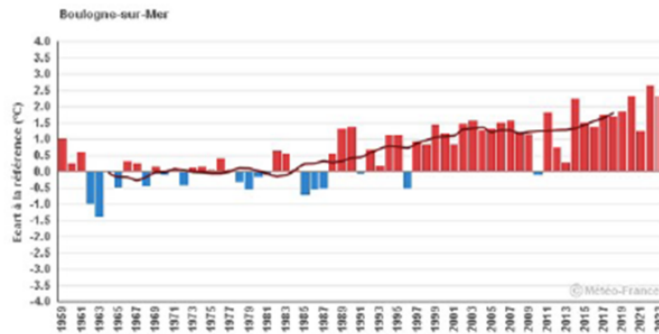
Moyen terme: 2041-2060

- Les vagues de chaleur
RCP 4.5 et 8.5
- Les précipitations extrêmes
RCP 4.5 et 8.5



Evolution des températures

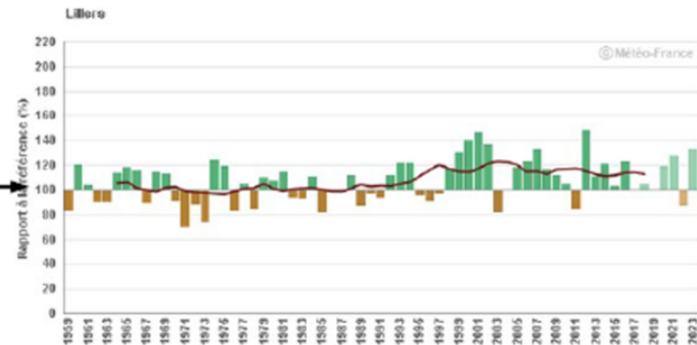
- Net réchauffement au cours des 40 dernières années



Moyenne
1961-1990

Evolution des précipitations

- Forte variabilité interannuelle
- Pas de tendance sur le cumul annuel



Météo France

Études encore en cours, **résultats préliminaires**

Nombreux biais dans les résultats pouvant être introduits par :

- choix du modèle
- données des modèles
- choix du scénario
- résolution spatiale
- les paramètres de vulnérabilité (seuils, populations à risque, ...)

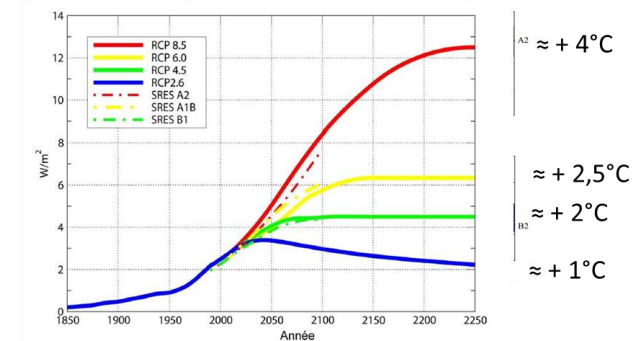
Le travail a besoin d'être enrichi avec des données et des informations sur les vulnérabilités locales & d'être confronté aux événements (notamment d'inondations) passés

Jeux de données disponibles (précipitations extrêmes)

Attribute	Non-bias corrected datasets	Bias-corrected datasets
Global and Regional Climate Model Chains	ichec-ec-earth/knmi-racmo22e mohc-hadgem2-es/knmi-racmo22e mpi-m-mpi-esm-lr/smhi-rca4	ec-earth/racmo22e hadgem2-es/racmo22e mpi-esm-lr/rca4
Representative Concentration Pathway (RCP)	rcp 4.5 rcp 8.5	rcp 4.5 rcp 8.5
Historical Time-frames	1951-1980 1971-2000 1976-2005	1971-2000 1976-2005
Future Time-frames	2011-2040 2041-2070 2071-2100	2011-2040 2041-2070 2071-2100
Durations	3h 24h	24h

Scénarios RCP

Representative Concentration Pathway



Exemples de sorties préliminaires de l'outil CLIMAAX

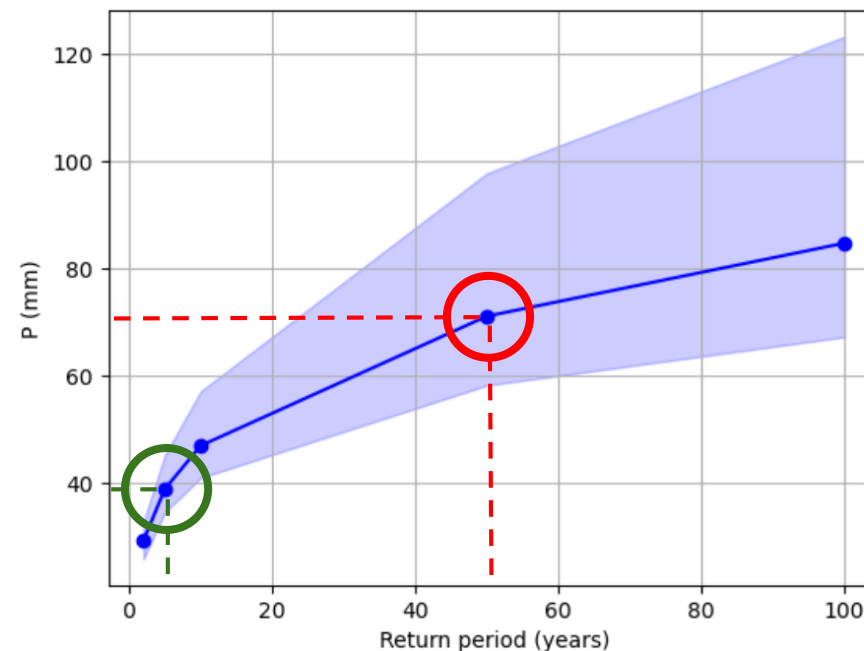
1. Pluies extrêmes

a. Evaluation des aléas

- Objectif : évaluer l'évolution des intensités et des fréquences des événements extrêmes de précipitations
- Ressources : EURO-CORDEX (résolution spatiale de 12 km, historique & projection RCP 8.5 en 2050)
- Précipitations maximale (en mm/24h) pour différentes périodes de retours en années

Période de retour : durée au cours de laquelle un événement est amené à se produire (inverse de la fréquence)

Exemple d'intensité de précipitations journalières pour différentes périodes de retours



Exemples:

Une fois tous les 50 ans on s'attend à un événement à 70 mm/24h (probabilité à laquelle un 1 événement de ce type risque de se produire)

Une fois tous les 10 ans on s'attend à un événement à 40 mm/24h

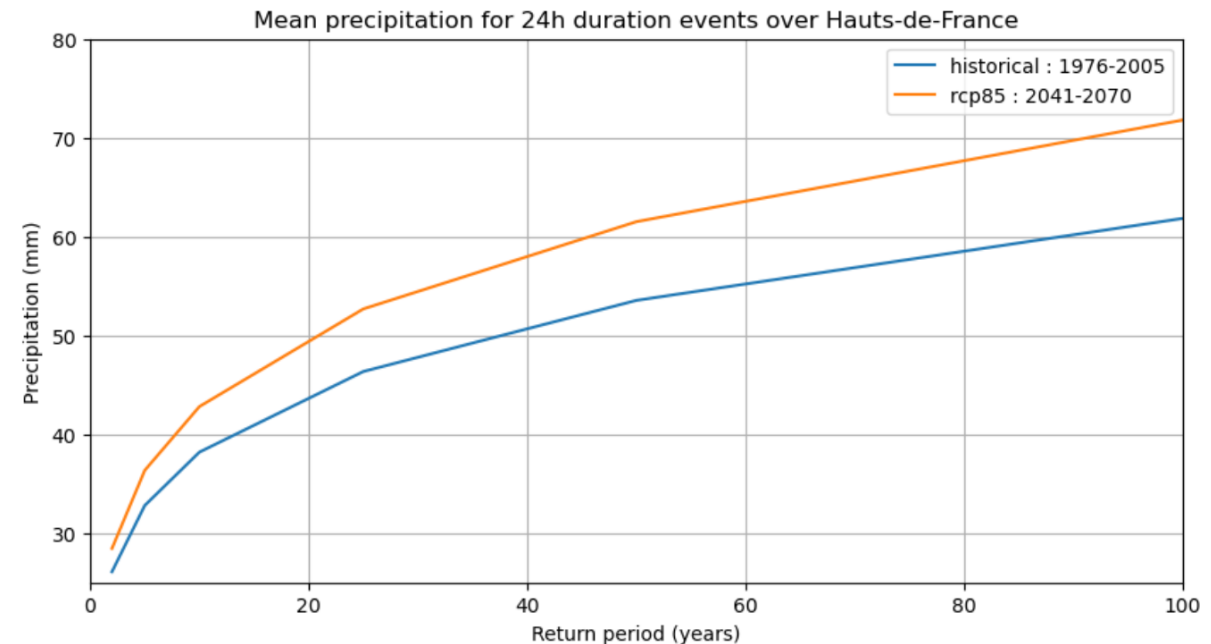
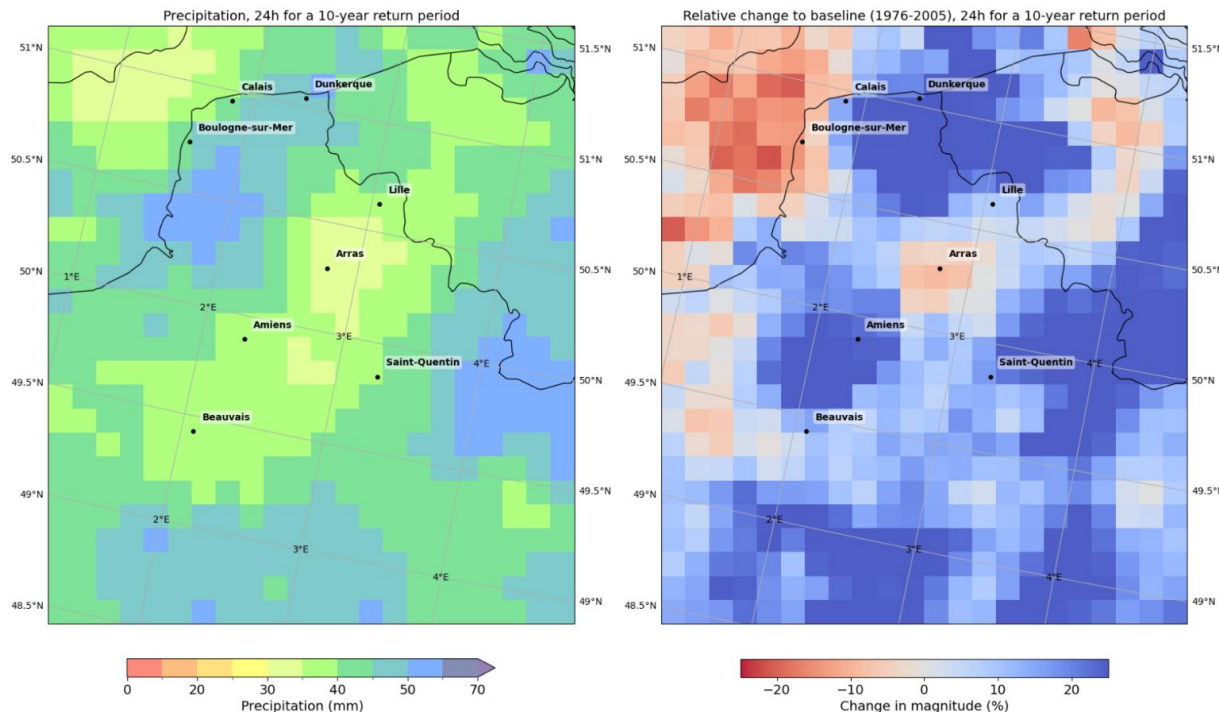
Exemples de sorties préliminaires de l'outil CLIMAAX

1. Pluies extrêmes

a. Evaluation des aléas

- Objectif : évaluer l'évolution des intensités et des fréquences des événements extrêmes de précipitations
- Ressources : EURO-CORDEX (résolution spatiale de 12 km, historique & projection RCP 8.5 en 2050)
- Précipitations maximale (en mm/24h) pour différentes périodes de retours en années (inverse de la fréquence)

Extreme precipitation for 2041-2070 under rcp85 climate projections.



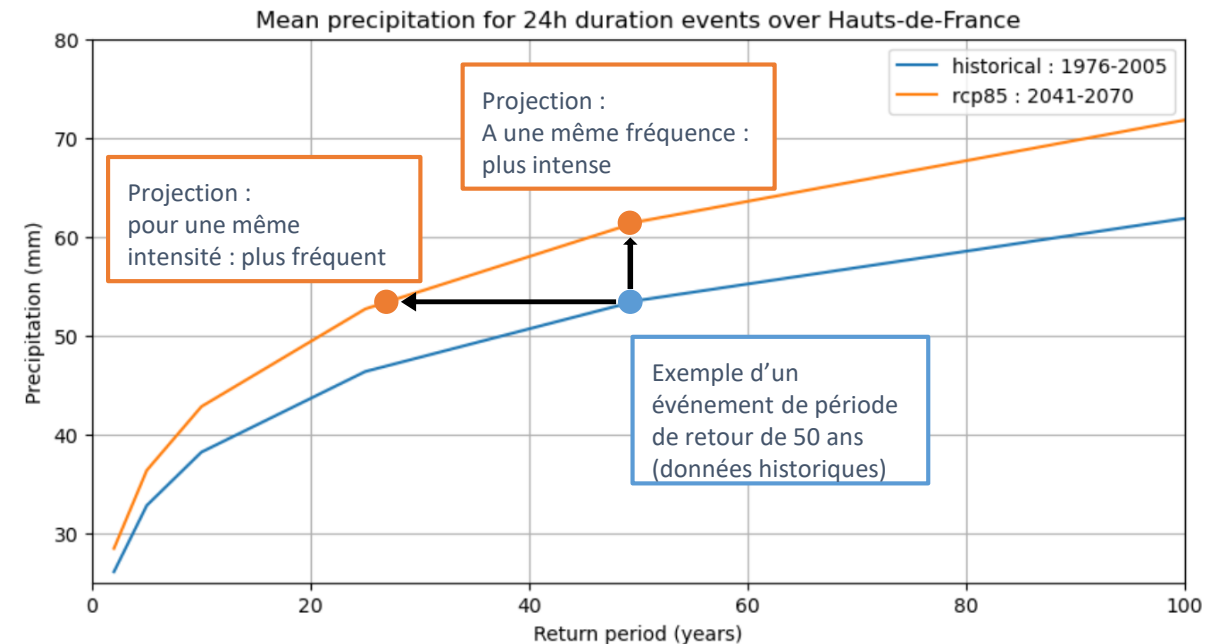
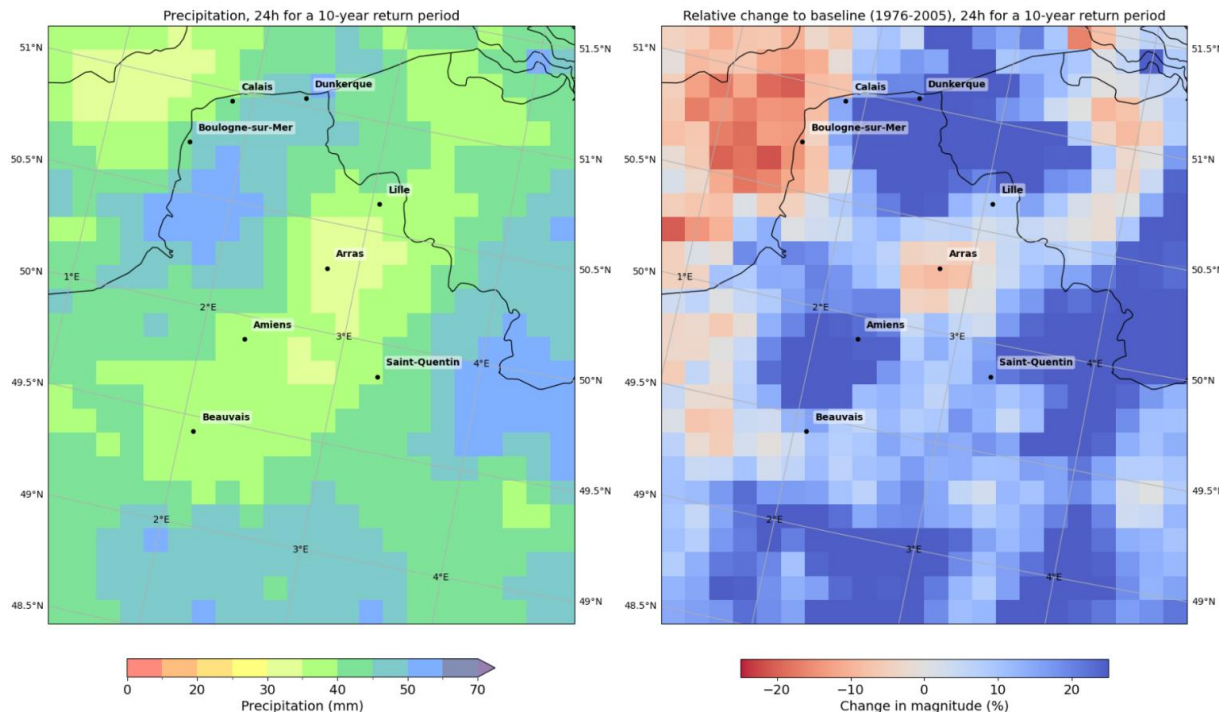
Exemples de sorties préliminaires de l'outil CLIMAAX

1. Pluies extrêmes

a. Evaluation des aléas

- Objectif : évaluer l'évolution des intensités et des fréquences des événements extrêmes de précipitations
- Ressources : EURO-CORDEX (résolution spatiale de 12 km, historique & projection RCP 8.5 en 2050)
- Précipitations maximale (en mm/24h) pour différentes périodes de retours en années (inverse de la fréquence)

Extreme precipitation for 2041-2070 under rcp85 climate projections.

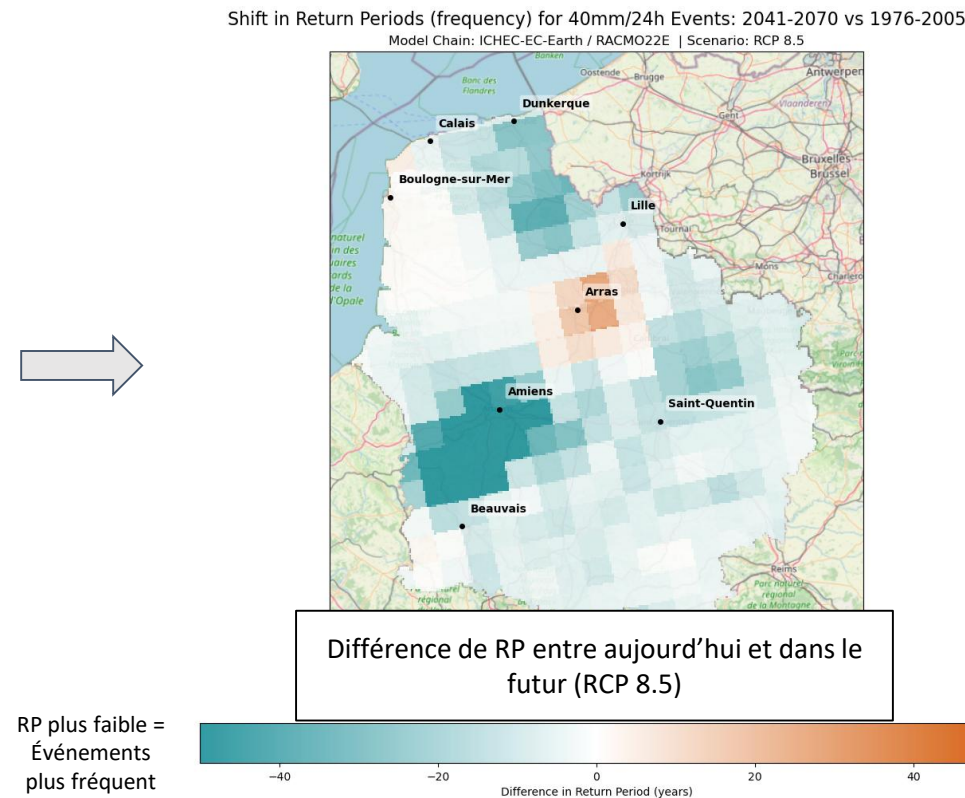
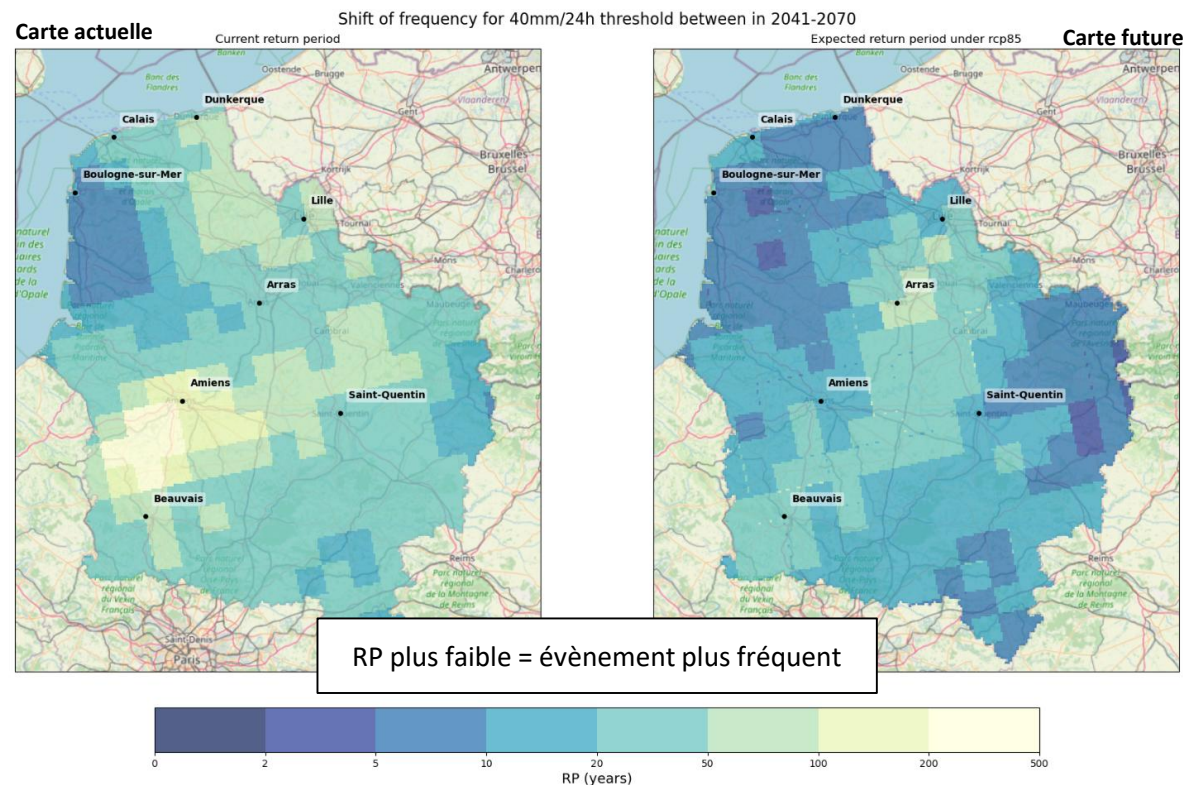


Exemples de sorties préliminaires de l'outil CLIMAAX

1. Pluies extrêmes

b. Evaluation des **risques** pour 1 seuil choisi

- Objectif : identifier l'évolution de la fréquence des événements "à risque"
- Difficulté : identifier les seuils de risque (pour l'instant : **40 mm/24h** ~ vigilance orange)



Exemples de sorties préliminaires de l'outil CLIMAAX

1. Pluies extrêmes

c. Limites identifiées

- Résolution des jeux de données de modèle (12km)
- Incertitudes à étudier
- Seuil de risque à définir
- Inondations passées : fortes pluies sur 2 semaines
méthodologie actuelle : épisodes sur 24h

Cas de l'hivers 2023-2024 :

- Pluies journalières importantes mais ne dépassant pas les seuils extrêmes
- Mais par contre prolongées sur une longue période → cumuls sur 15 jours très élevés

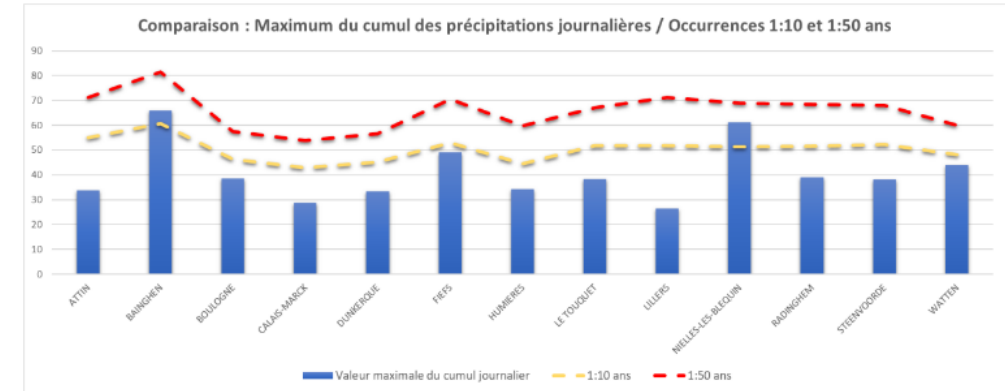


Figure A5.3 : Comparaison des maximums de cumuls de précipitations journalières sur la période allant de novembre 2023 à début janvier 2024 aux références décennales et cinquantennales sur différentes stations des départements du Pas-de-Calais et du Nord. Source : Données Météo France, traitées par la mission.

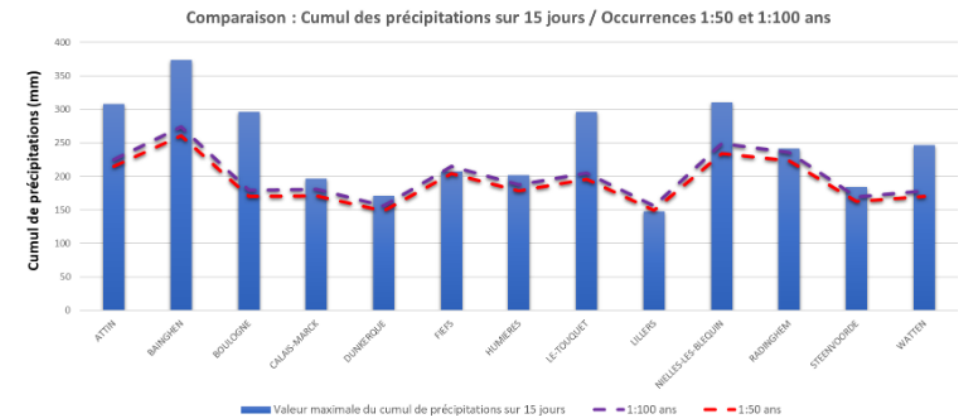


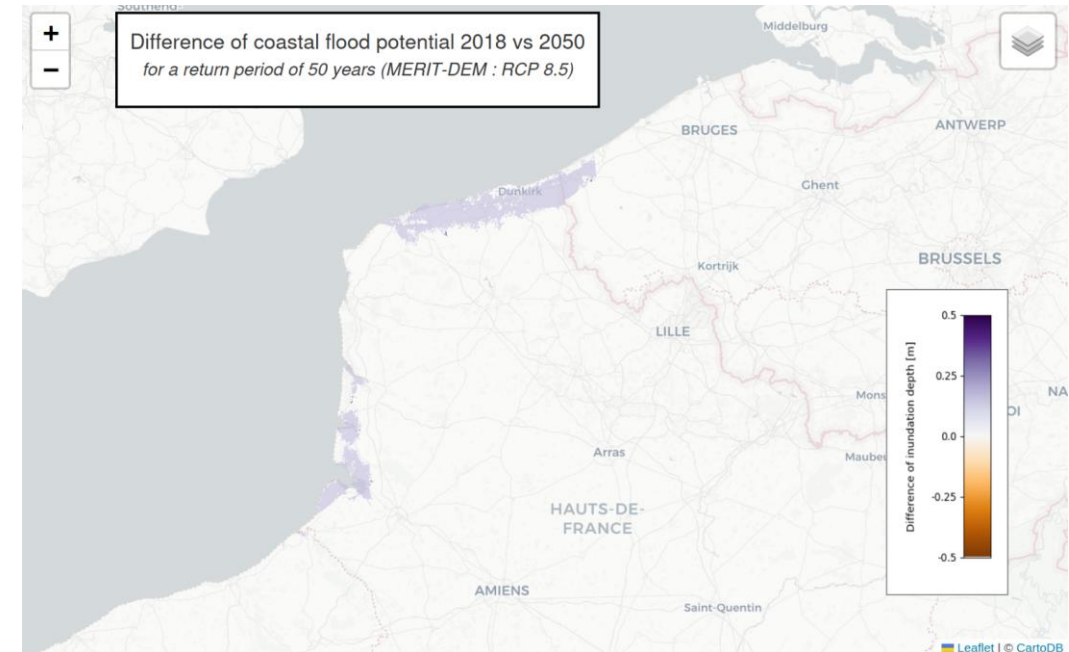
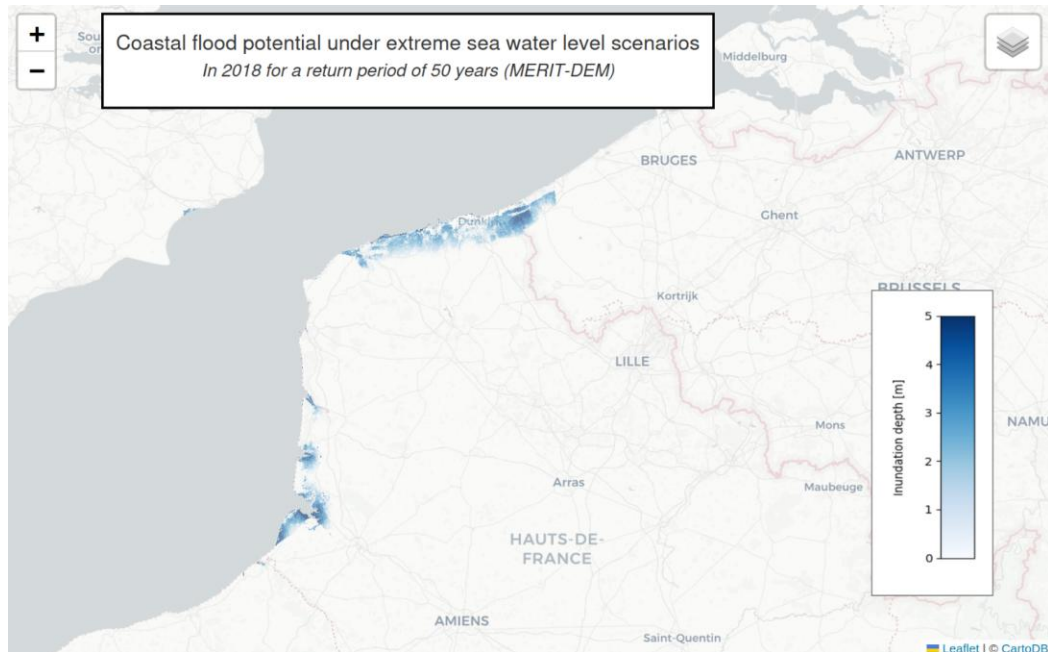
Figure 7 : Comparaison des maximums de cumuls des précipitations sur 15 jours lors des événements de l'hiver 2023-2024 sur différentes stations des départements du Pas-de-Calais et du Nord. Source : données Météo France, traitées par la mission.

Exemples de sorties préliminaires de l'outil CLIMAAX

2. Inondations côtières

a. Évaluation des aléas

- Objectif : identifier les flood maps actuelles et futures pour différentes périodes de retour
- Ressources : MERIT-DEM historique & 2050 (RCP 8.5), haute résolution spatiale (30-75 m)

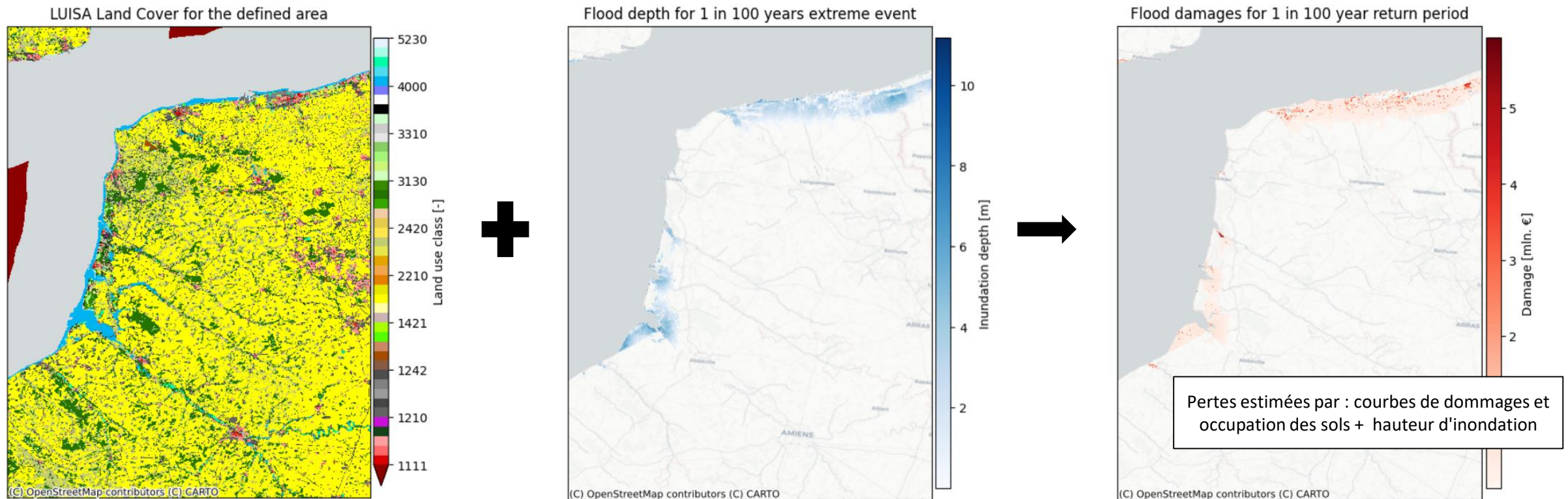


Exemples de sorties préliminaires de l'outil CLIMAAX

2. Inondations côtières

b. Évaluation des **risques**

- Objectif : évaluer les impacts (matériels) en fonction des périodes de retour
- Ressources : LUISA database (occupation des sols) + courbe de dommage

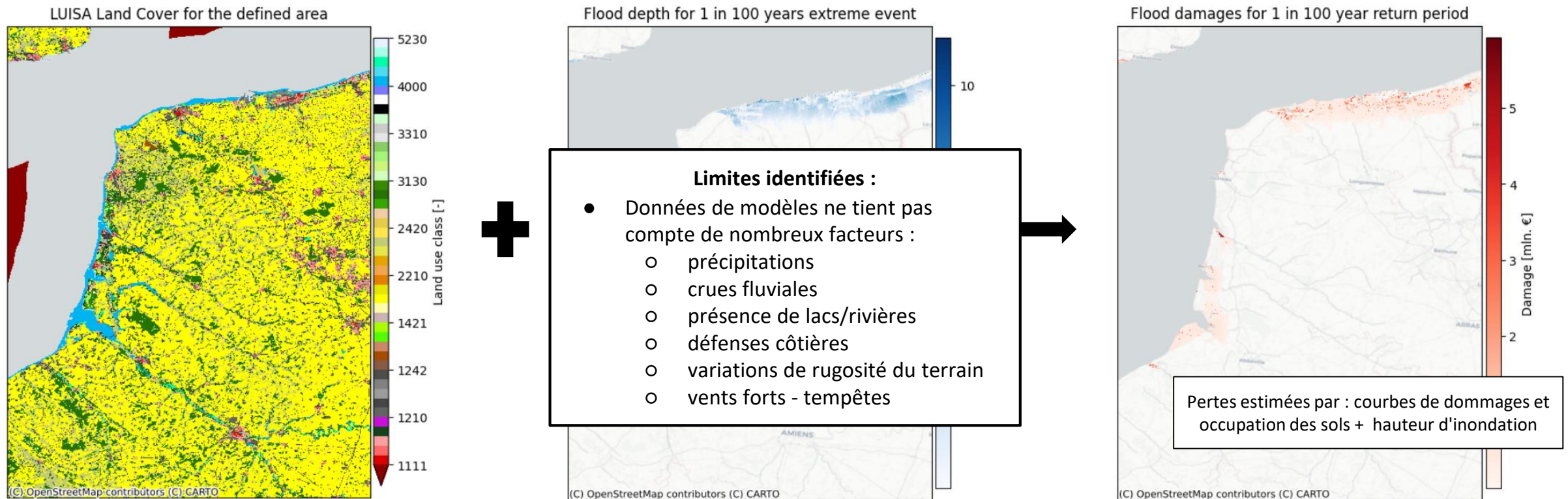


Exemples de sorties préliminaires de l'outil CLIMAAX

2. Inondations côtières

b. Évaluation des **risques**

- Objectif : évaluer les impacts (matériels) en fonction des périodes de retour
- Ressources : LUISA database (occupation des sols) + courbe de dommage

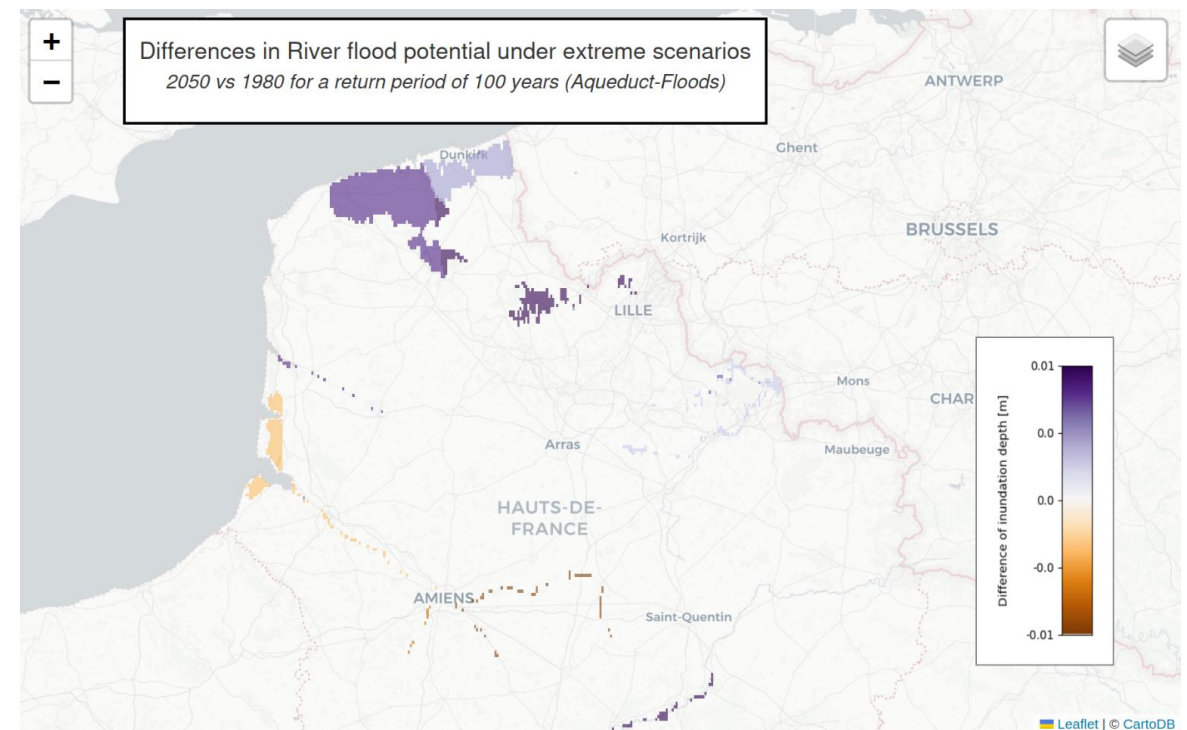
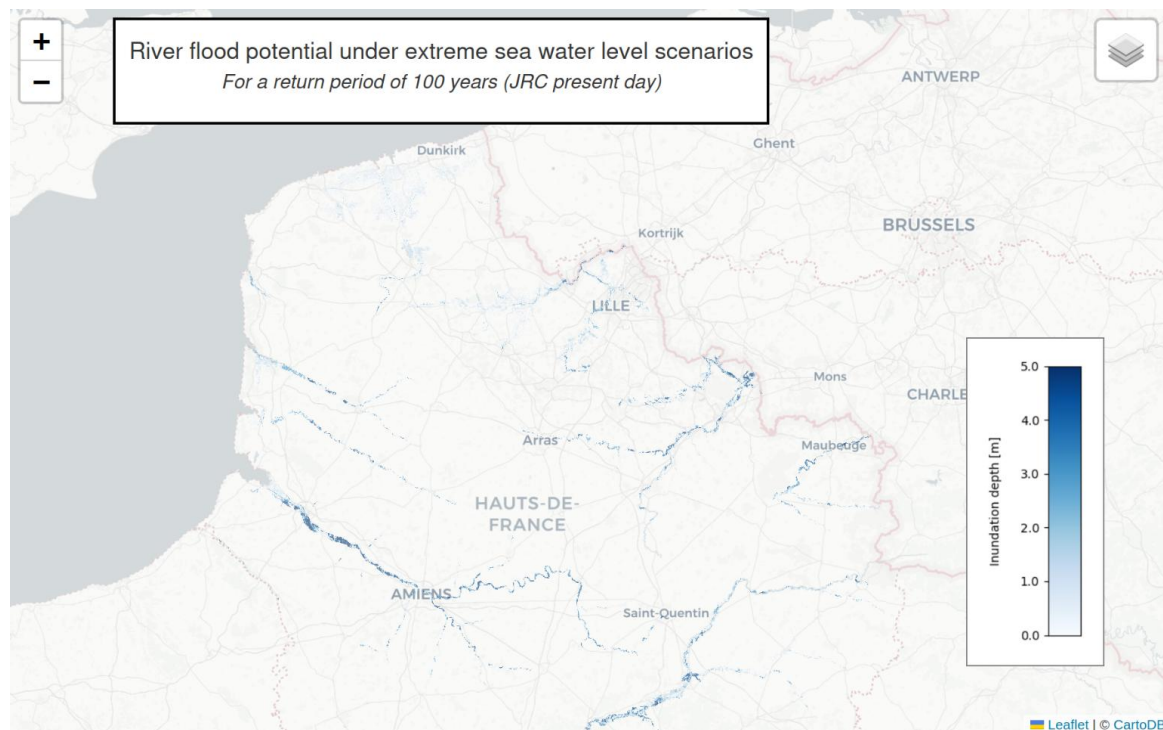


Exemples de sorties préliminaires de l'outil CLIMAAX

3. Inondations fluviales

a. Évaluation des aléas

- Objectif : même chose que pour les inondations côtières
- Ressources : JRC's high-resolution (historiques) & Aqueduct Floods coarse-resolution (futures : RCP 8.5)

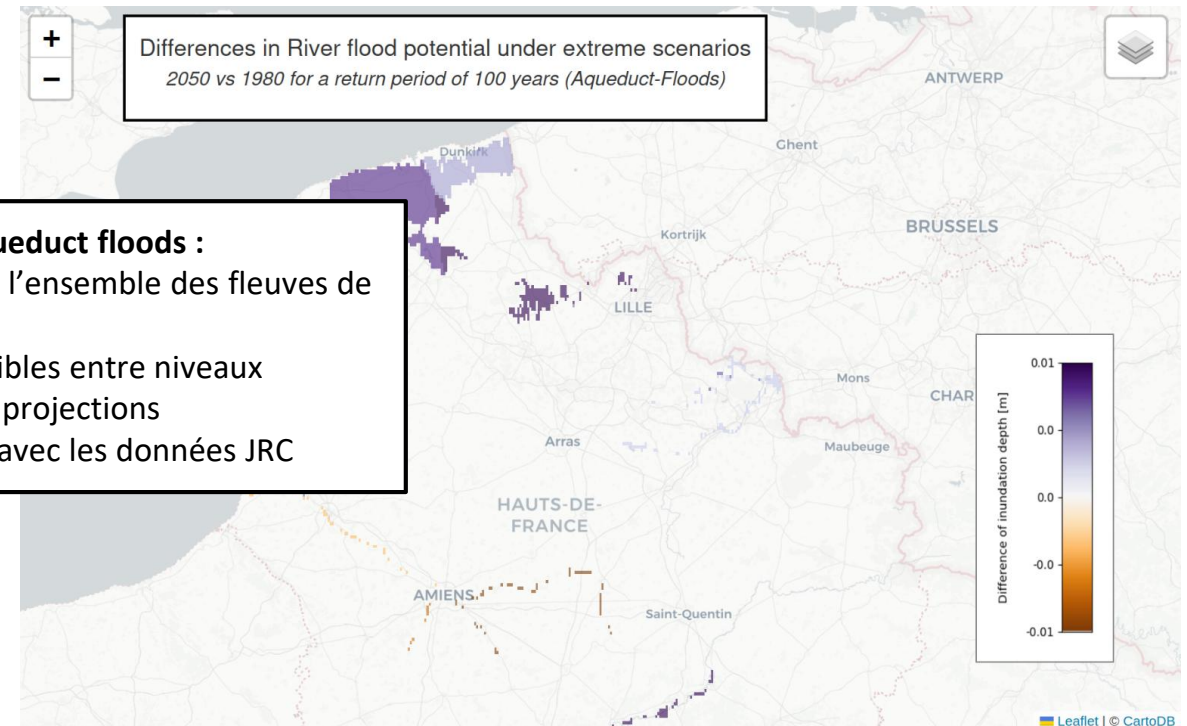
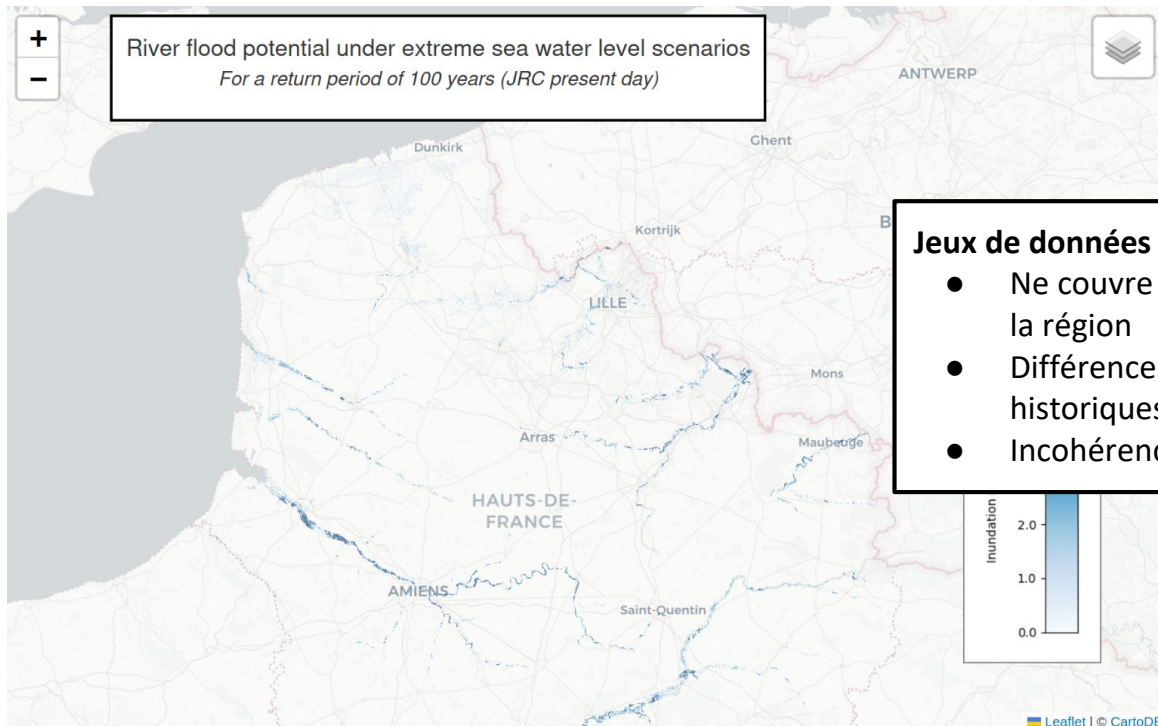


Exemples de sorties préliminaires de l'outil CLIMAAX

3. Inondations fluviales

a. Évaluation des aléas

- Objectif : même chose que pour les inondations côtières
- Ressources : JRC's high-resolution (historiques) & Aqueduct Floods coarse-resolution (futures : RCP 8.5)



Jeux de données Aqueduct floods :

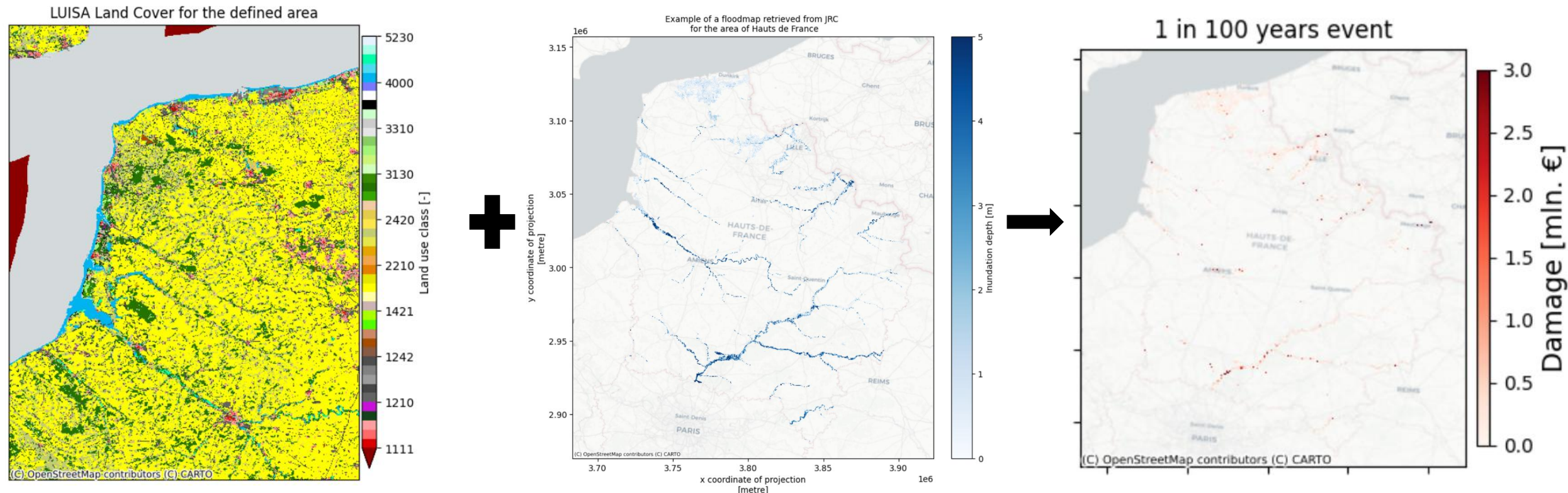
- Ne couvre pas l'ensemble des fleuves de la région
- Différences faibles entre niveaux historiques et projections
- Incohérences avec les données JRC

Exemples de sorties préliminaires de l'outil CLIMAAX

3. Inondations fluviales

b. Évaluation des **risques**

- Objectif : même chose que pour les inondations côtières
- Utilisation de LUISA database (occupation des sols) + courbe de dommage pour calcul des coûts

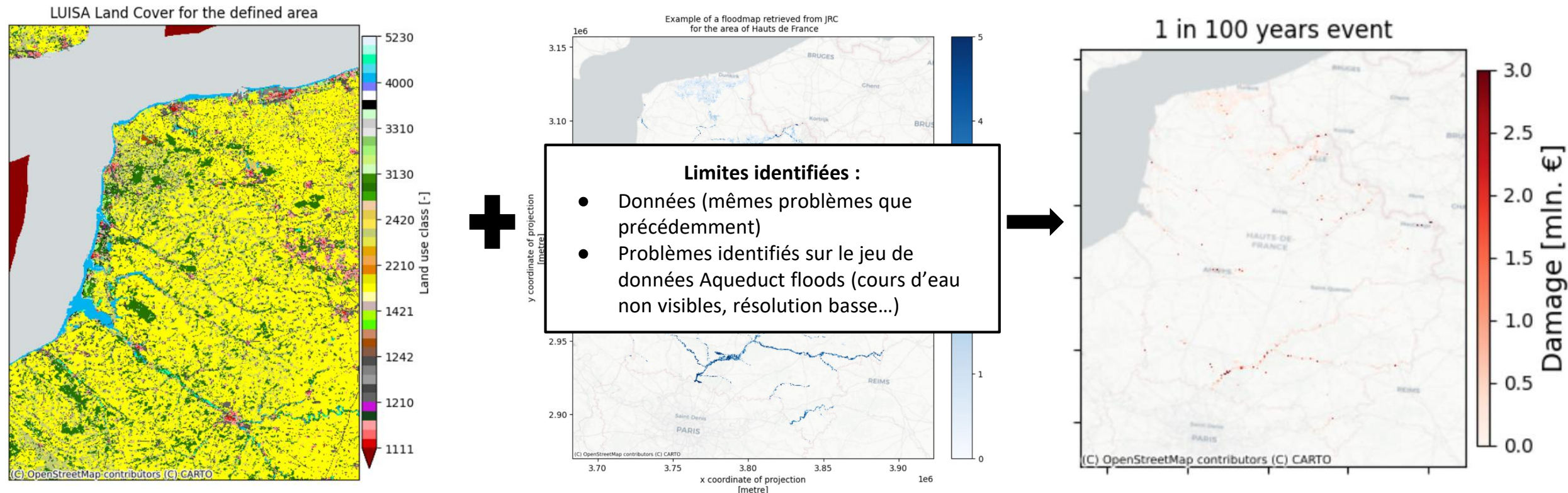


Exemples de sorties préliminaires de l'outil CLIMAAX

3. Inondations fluviales

b. Évaluation des **risques**

- Objectif : même chose que pour les inondations côtières
- Utilisation de LUISA database (occupation des sols) + courbe de dommage pour calcul des coûts



Exemples de sorties préliminaires de l'outil CLIMAAX

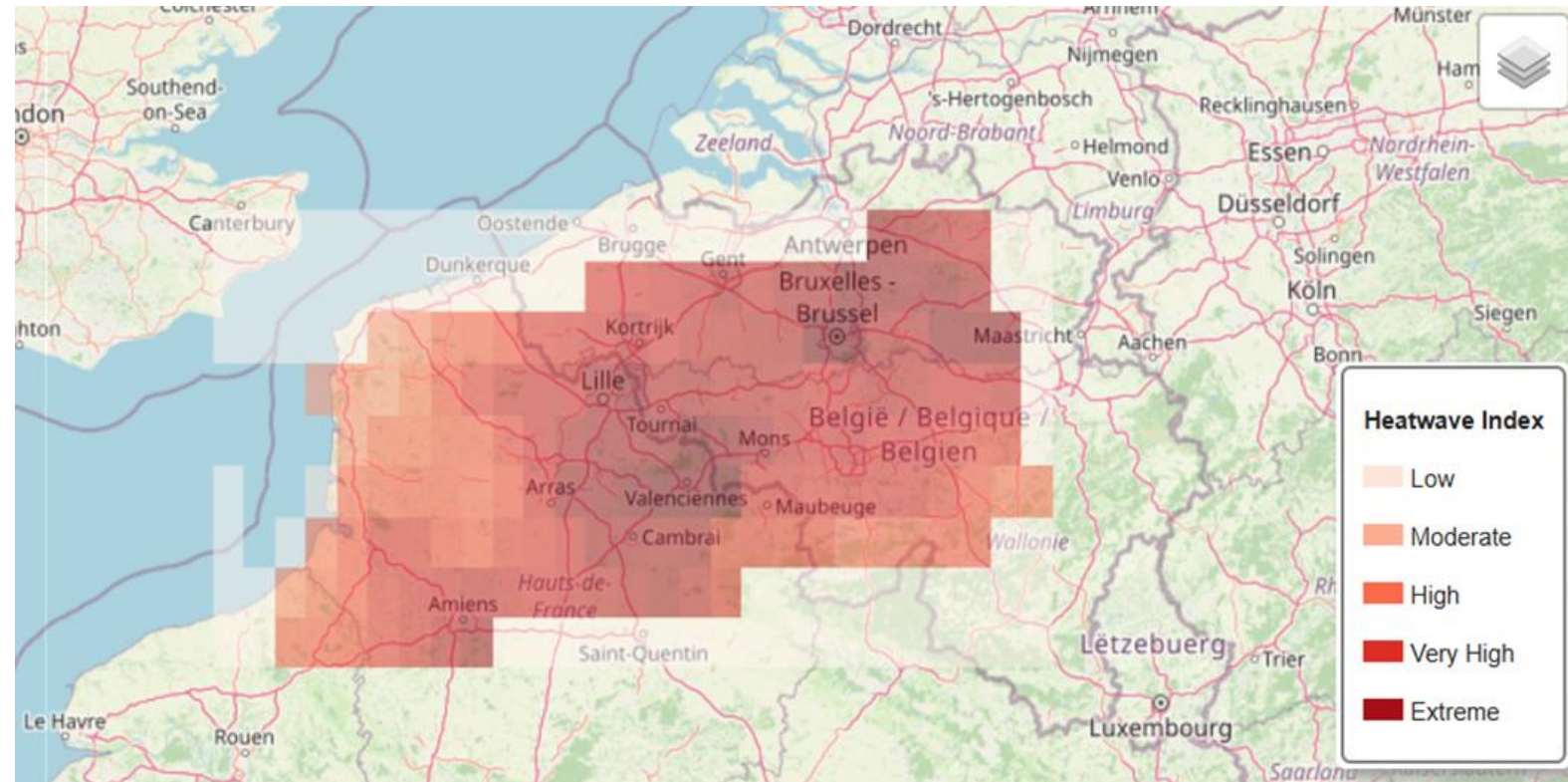
4. Vagues de Chaleur

a. Évaluation des aléas

- Ressources : Données climatiques avec une résolution de 12x12 km (EURO-CORDEX), pour la période de 1971 à 2100.

Horizon: 2041-2060

Scénario 8.5 du GIEC retenu

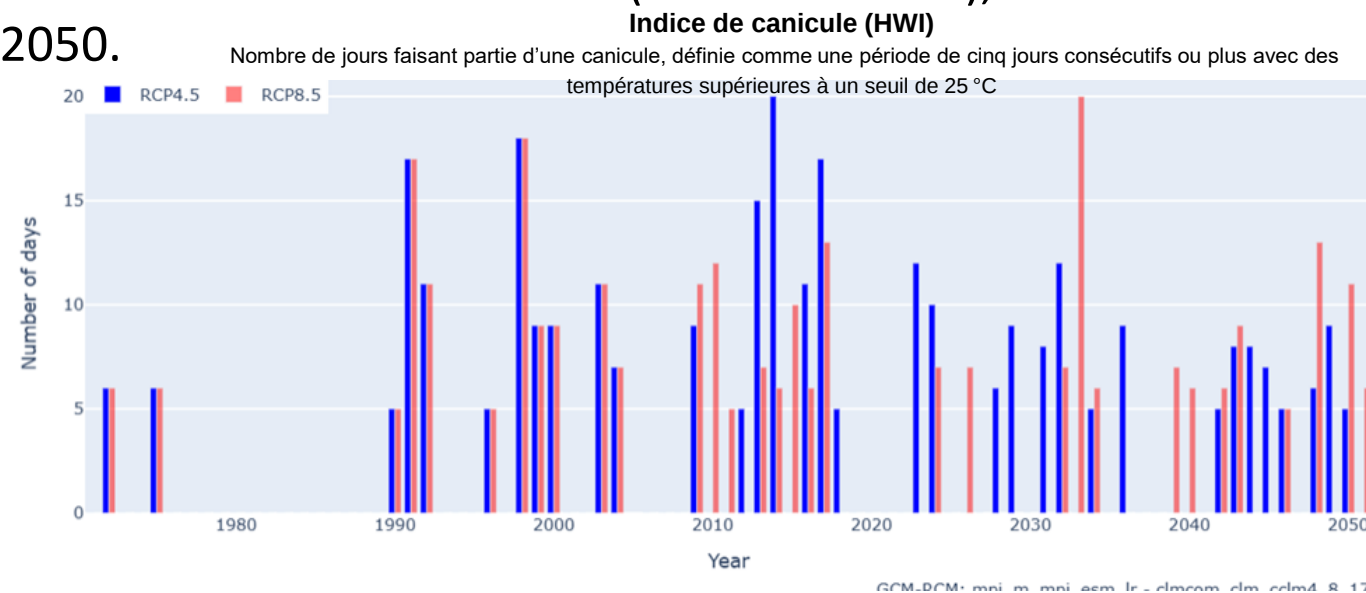


Exemples de sorties préliminaires de l'outil CLIMAAX

4. Vagues de Chaleur

a. Évaluation des aléas

- Ressources : Données climatiques avec une résolution de 12x12 km (EURO-CORDEX), pour la période de 1971 à 2050.



Scénario 8.5 du GIEC retenu

Avantages :

- Calcul des canicules basé sur les températures minimales et maximales, adapté aussi aux régions où la température peut significativement baisser la nuit.
- Flexibilité de la méthodologie : possibilité d'ajuster les seuils de température selon les besoins de l'utilisateur.

Inconvénients :

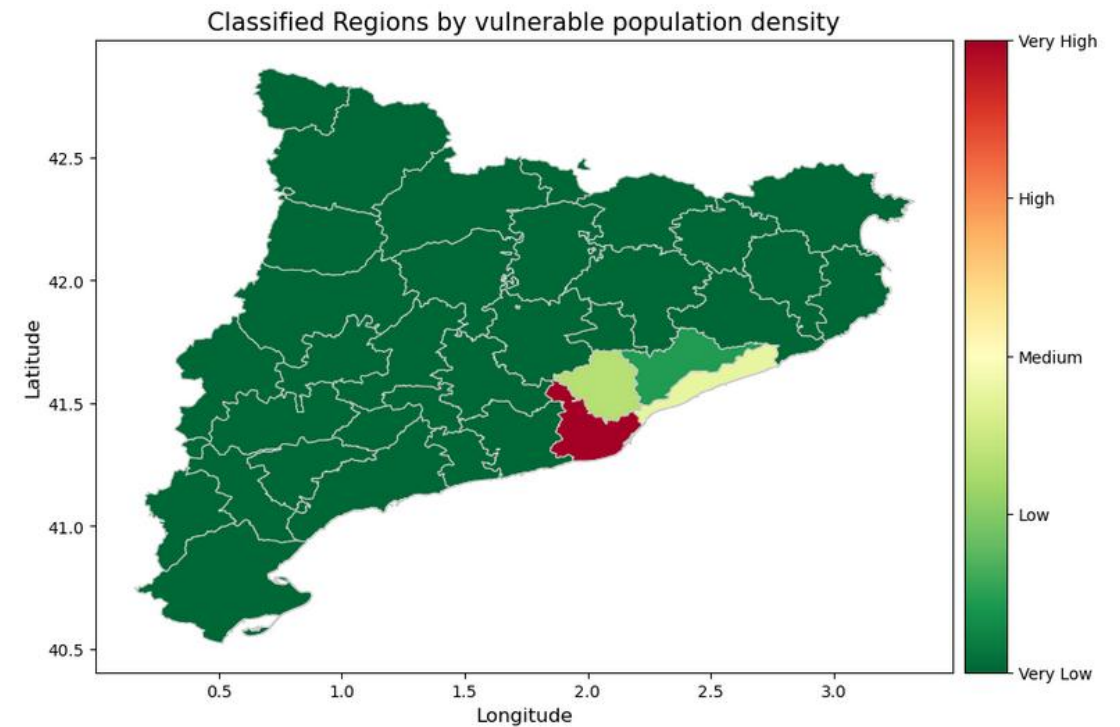
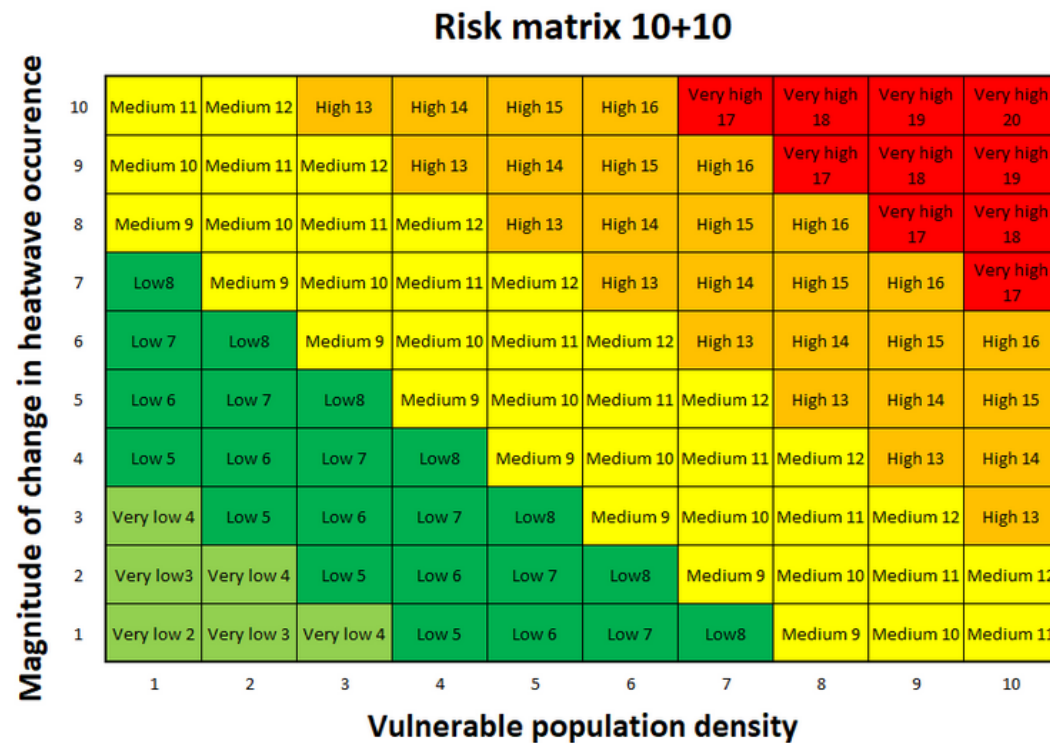
- Intensif en ressources informatiques en raison du volume important de données.
- Les canicules sont estimées sur une base annuelle – il n'est pas possible d'analyser les canicules saisonnières.

Exemples de sorties préliminaires de l'outil CLIMAAX

4. Vagues de Chaleur

b. Évaluation des **risques** (travail à poursuivre pour notre territoire)

Exemple de l'évaluation des populations à risque pour la Catalogne



The picture above provides information about the concentration of the vulnerable groups in the population of the Catalunya regions.

https://handbook.climaax.eu/notebooks/workflows/HEATWAVES/01_Urban_heatwaves/heatwave_risk_projected_change_Catalunya_example.html

- **Objectif:** identifier et cibler les zones sujettes à des hausses de risques d'ici 2050
- **Limites identifiées : méthode & données** (identification des seuils de risques, pluies extrêmes étudiées sur 24h, données de modèles à basse résolution, biais...)
- **Perspectives :**
 - **Poursuivre les discussions avec les parties prenantes :** question des seuils & données
 - Réaliser des études statistiques sur ces résultats (plusieurs modèles & scénarios, études de variabilité)

Questionnaire (merci de répondre avant le 31 juillet)

Restitution des retours à l'automne

Personnes à contacter: Véronique THERRY : veronique.therry@hautsdefrance.fr
Robin Miri : robin.miri@univ-lille.fr
Nathalie Wierre : nathalie.wierre@univ-lille.fr
Coralie Schoemaeker : coralie.schoemaeker@univ-lille.fr
Freddy DOLPHIN : freddy.dolphin@lenord.fr
Agathe DUJARDIN : agathe.dujardin@lenord.fr