

100% Actuaires & Data Science

# Utilisation de l'Open Data dans le suivi des risques climatiques

17 novembre 2022 – 14h00-14h45



**Rémi BELLINA**  
Chief Data Scientist & Senior Manager  
**Milliman**



**Gabriel FAUCHET**  
Senior Consultant  
**Milliman**



**Antoine RAINAUD**  
Consultant  
**Milliman**



# Open Data et Assurance

Enjeux, limites et cas d'usage

# Open Data et Assurance

## Définition et enjeux



L'Open Data : des données que tout le monde peut consulter, utiliser et partager



De nouvelles données et opportunités



Identification des cas d'usage avec impacts business



Vers le développement de nouvelles compétences et techniques actuarielles



La France, leader européen de l'Open Data



Diversité de types et de formats



Multiplicité des sources



Différents niveaux de qualité des données



Fréquence de mise à jour

# Open Data et Assurance

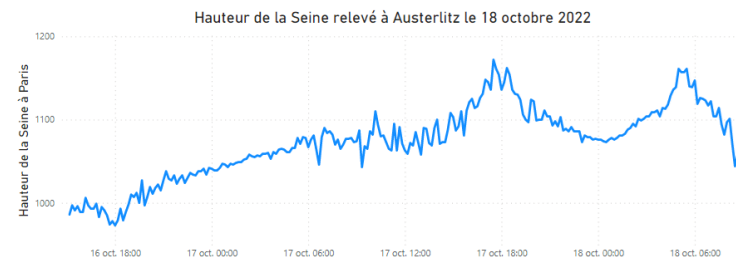
Des exemples de données structurées...

## Maladies mentales en France



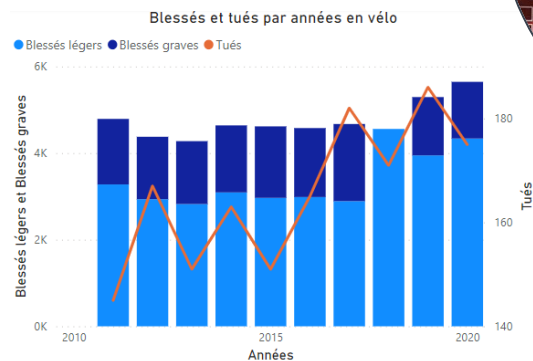
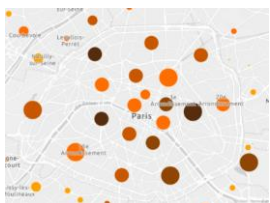
## Débit d'un cours d'eau

L'API d'Eau France donne le niveau et débit des cours d'eau en France avec 4200 stations de mesures.

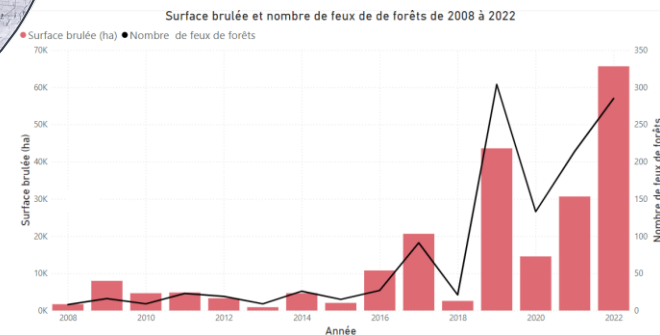


## Accidents corporels

La BAAC répertorie les accidents corporels de la circulation.



## Surface brûlée par les feux de forêts



La plateforme EFFIS renseigne en détail les informations sur les feux de forêts en Europe. Elle intègre notamment un calcul de risque de feux de forêts.



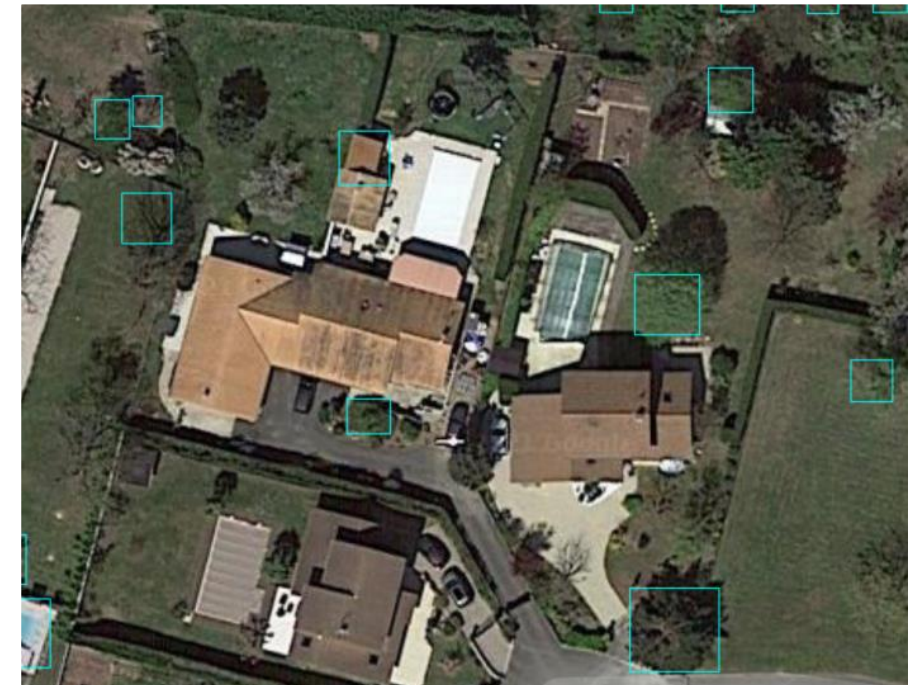
# Open Data et Assurance

... mais aussi non structurées

- Avec de nombreux **cas d'usage** dans l'analyse du risque, l'aide à la souscription, l'enrichissement de modèles de suivi de risque, la détection de fraude, etc.



Google Street View  
Utilisation d'OpenCV (Python)



Google Map  
Utilisation de DeepForest (Python)

# Open Data et Assurance

## Cas d'usage

- Tous les domaines sont concernés : **Assurance Vie, Non-Vie, Santé** et **Prévoyance**.



### Tarification

Enrichissement des variables tarifaires et des modèles

Etablissement de zoniers



### Souscription

Allègement du parcours de souscription et des questionnaires

Aide à la souscription avec des outils transformant une adresse



### Prévention et suivi des risques

Mise en œuvre d'alertes en cas de météo à risque

Mise à disposition de fiches descriptives des risques et d'actions de prévention



### Provisionnement

Estimation de charges ultimes anticipée sur des risques complexes (comme la sécheresse)

Aide au provisionnement individuel



### Gestion des sinistres

Détection de fraude via des analyses complémentaires

Versements automatiques et assurance paramétrique



### Risques climatiques

Modélisation des impacts du changement climatique pour le risque physique sur les biens, la santé et les actifs.



# Geo Analytics

Analyses SIG : vers de nouvelles compétences des actuaires

# Geo Analytics

De nouvelles données pour les modèles actuariels

- De nombreuses sources de données Open Data utilisent ces **formats de données** pour retranscrire au mieux des **structurations complexes de l'information**.

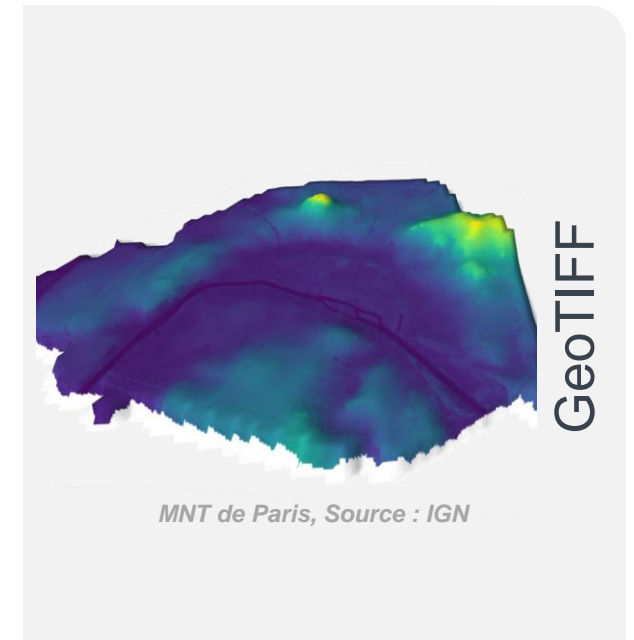
```

Source : IGN
{
  "type": "FeatureCollection",
  "name": "cotentin",
  "crs": { "type": "name", "properties": { "name": "crs:OGC:1.3:CRS84" } },
  "features": [
    { "type": "Feature",
      "properties": { "code": "35021", "nom": "Beaucé" },
      "geometry": { "type": "MultiLineString",
        "coordinates": [ [ [ -2.0430946586878, 47.66651662965348997 ], [ -2.0817971459151, 47.65634859205551003 ], [ -2.0939918659588, 47.63649477188597999 ], [ -2.1103772495241, 47.65
  
```

GeoJSON



Shapefile



GeoTIFF

- Cependant, la question de la **granularité** est primordiale et certaines données peuvent manquer de finesse nécessitant alors de **l'interpolation**.



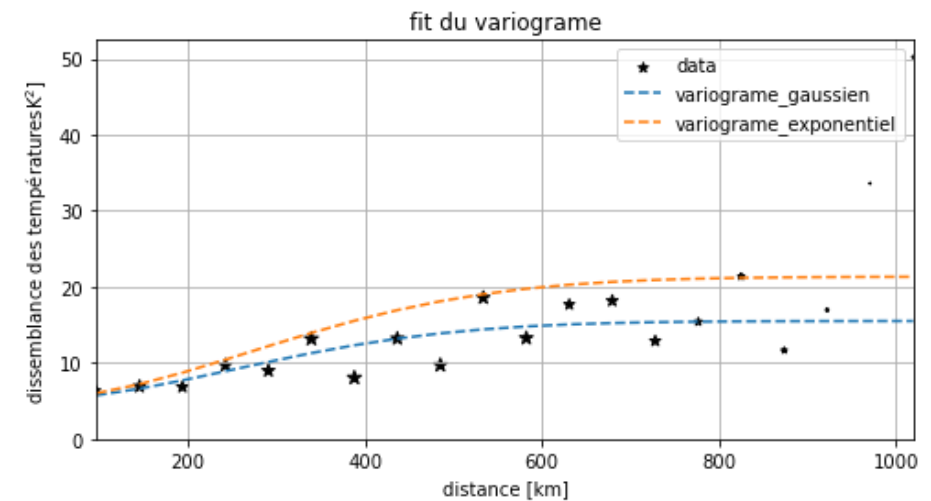
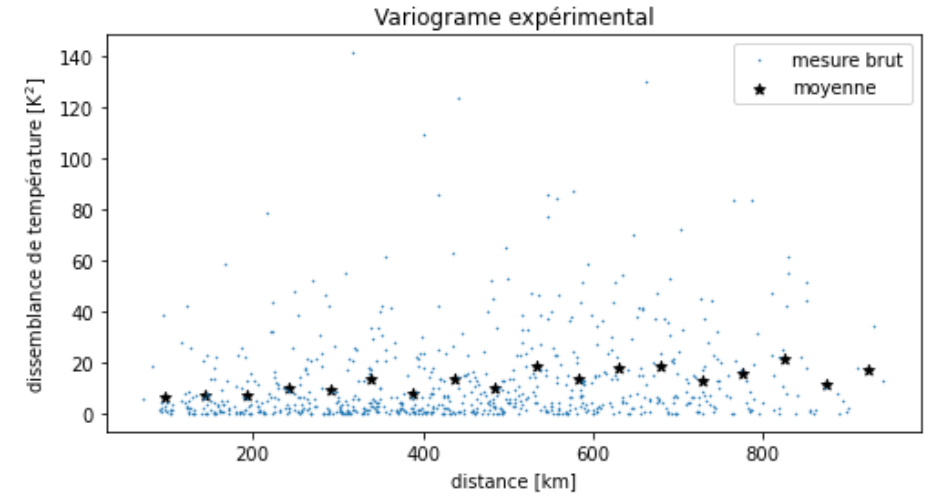
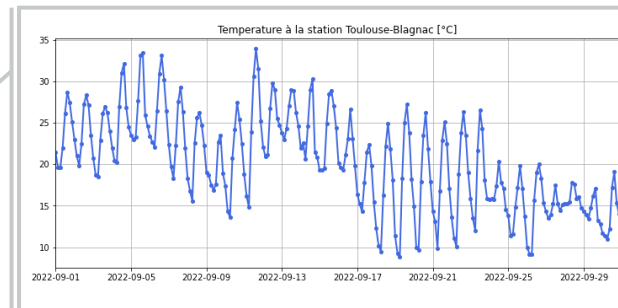
# Geo Analytics

## Krigeage et Open Data : cas pratique sur les températures en France (1/2)

- La **géostatistique** est une discipline utilisant les modèles **probabilistes** pour décrire une variable régionalisée.
- A partir des **données de température** des principales stations météorologiques françaises sur le mois de septembre, le **krigeage** permet d'**estimer** les températures en France.



Sources : Météo France



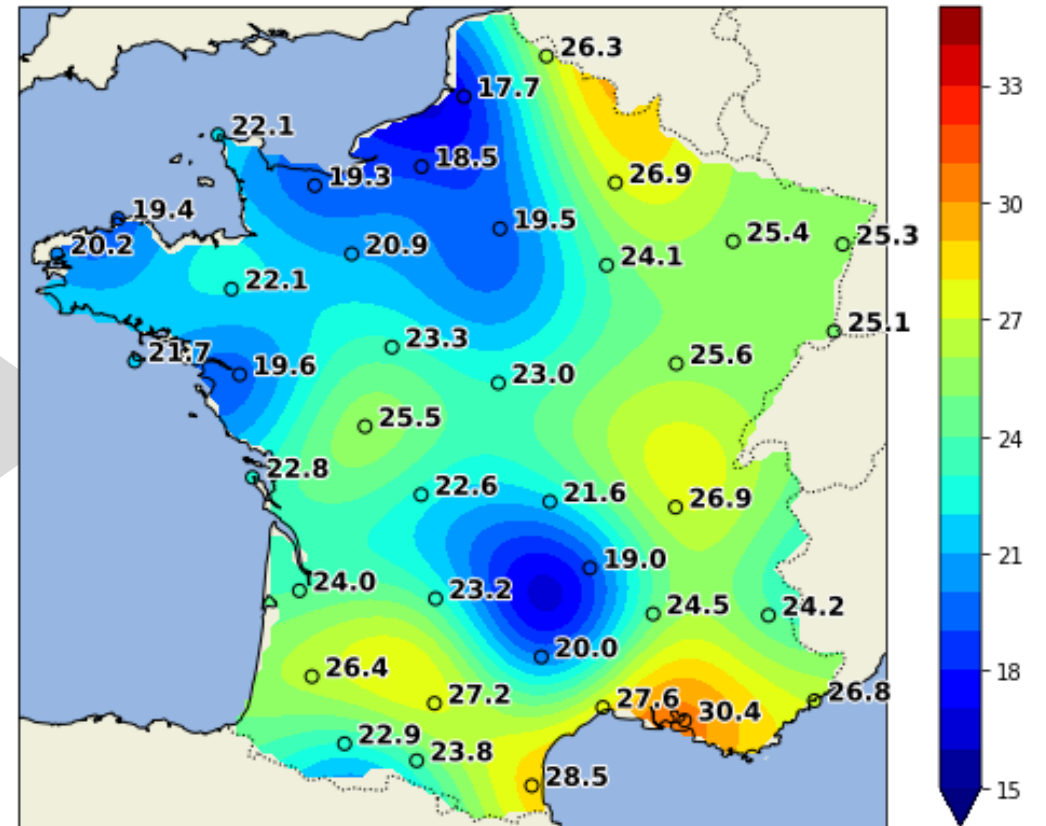
# Geo Analytics

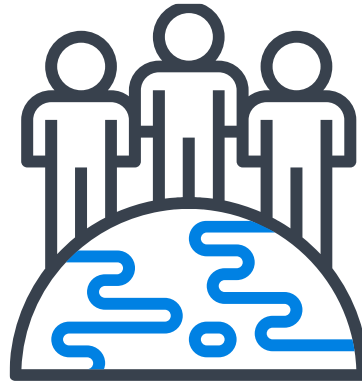
## Krigeage et Open Data : cas pratique sur les températures en France (2/2)



Sources : Météo France

Krigeage simple





# Les enjeux climatiques

Utilisation de l'Open Data pour appréhender les enjeux climatiques majeurs

# Les enjeux climatiques

Des risques amplifiés par le changement climatique

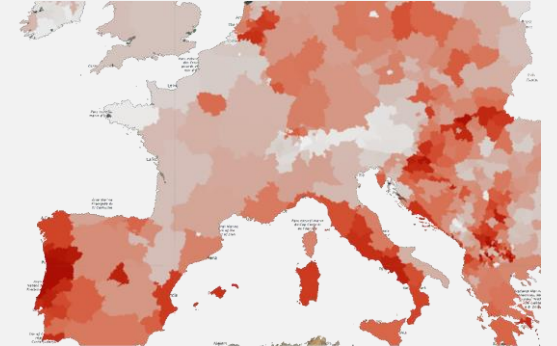


## Inondations

Selon Covéa, en **2050** la sinistralité du péril **inondation** devrait augmenter de **110% à 130%** notamment à cause d'une forte **réduction des périodes de retour** des fortes précipitations.

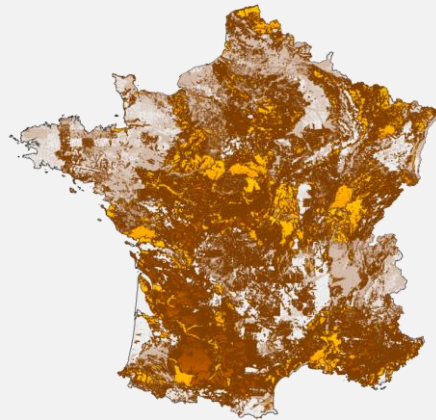
## Feux de forêts

En 2022, la **surface brûlée** par les feux de forêts est la **plus grande jamais enregistrée** catalysée par 3 sécheresses et un hiver particulièrement peu pluvieux.



## Sécheresses

Chaque année depuis 2017, **plus de 2000 communes** ont fait l'objet d'un arrêté de reconnaissance au titre de ce péril, alors que ce nombre n'avait été dépassé que 2 fois (en 2003 et 2011) depuis 2000. Pour la période **2020-2050**, le coût du péril est estimé à **42 Md€**.



## Tempêtes

Les tempêtes, lorsqu'elles surviennent, représentent le **premier poste de sinistralité** pour l'assurance dommage en France.



# Les enjeux climatiques

Focus sur l'inondation et la sécheresse – Risques

## Inondation : un risque majeur en France

- Premier risque naturel par l'importance des dommages qu'il cause, le nombre de communes concernées, l'étendue de la zone et la population touchée.
- Ruissèlement, débordement de cours d'eau, submersion marine...

17 Millions d'habitants

7,3Md€ depuis 1982

40% du territoire

## Sécheresse : le risque émergent des dernières années

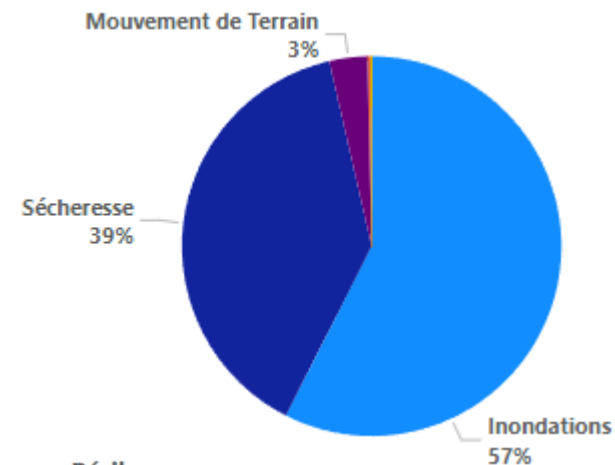
- Le troisième risque naturel par le coût des dommages qu'il cause mais le premier par le coût moyen des indemnités versées par les assureurs.
- Les coûts pour ce péril devraient tripler en 30 ans.

4.5 Millions de maisons

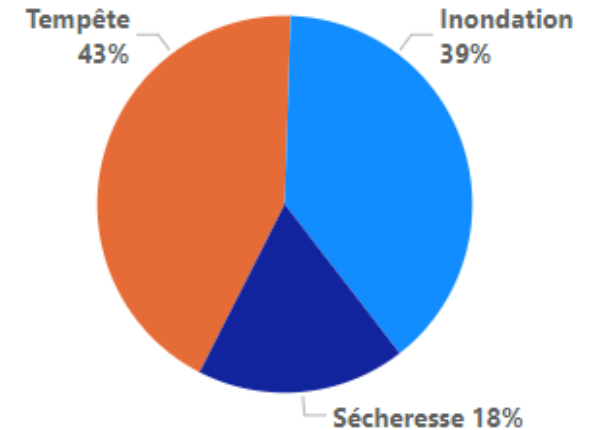
13,8 Md€ depuis 1989

48% du territoire

## Reconnaitances CAT NAT 1989-2019



## Coût des CAT NAT (top 3) 1989-2019

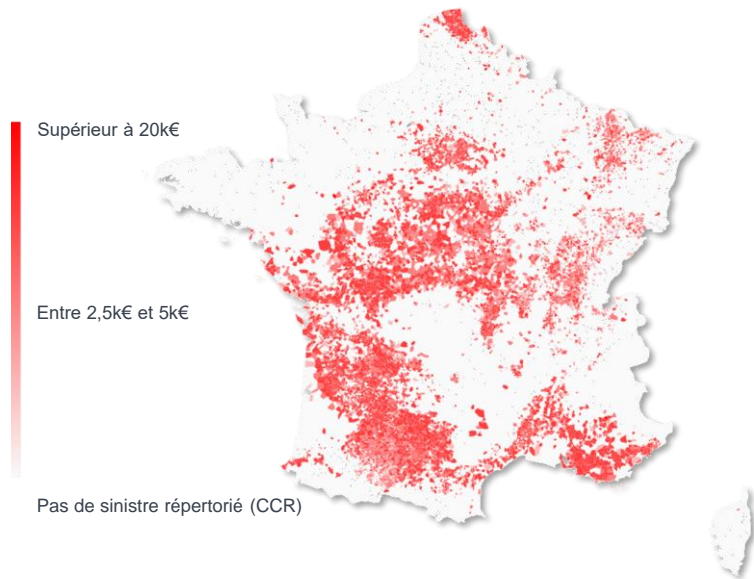


Sources : ONRN, Géorisques, FA

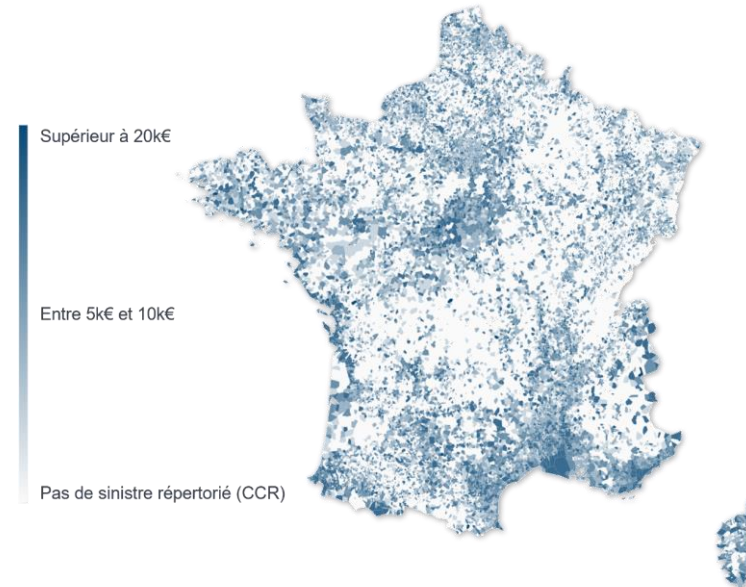
# Les enjeux climatiques

Focus sur l'inondation et la sécheresse – Données

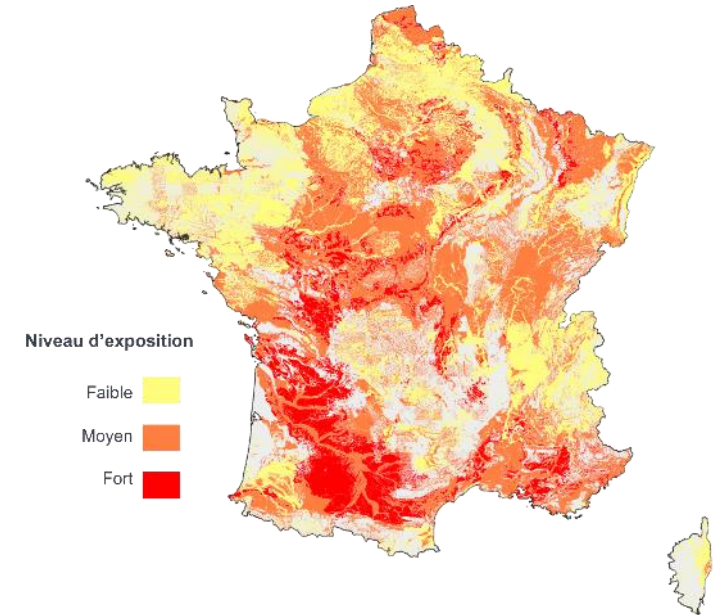
Coût moyen indemnisé par les assureurs pour le péril subsidence (1995-2018)



Coût moyen indemnisé par les assureurs pour le péril inondation (1995-2018)



Exposition du territoire français au risque subsidence

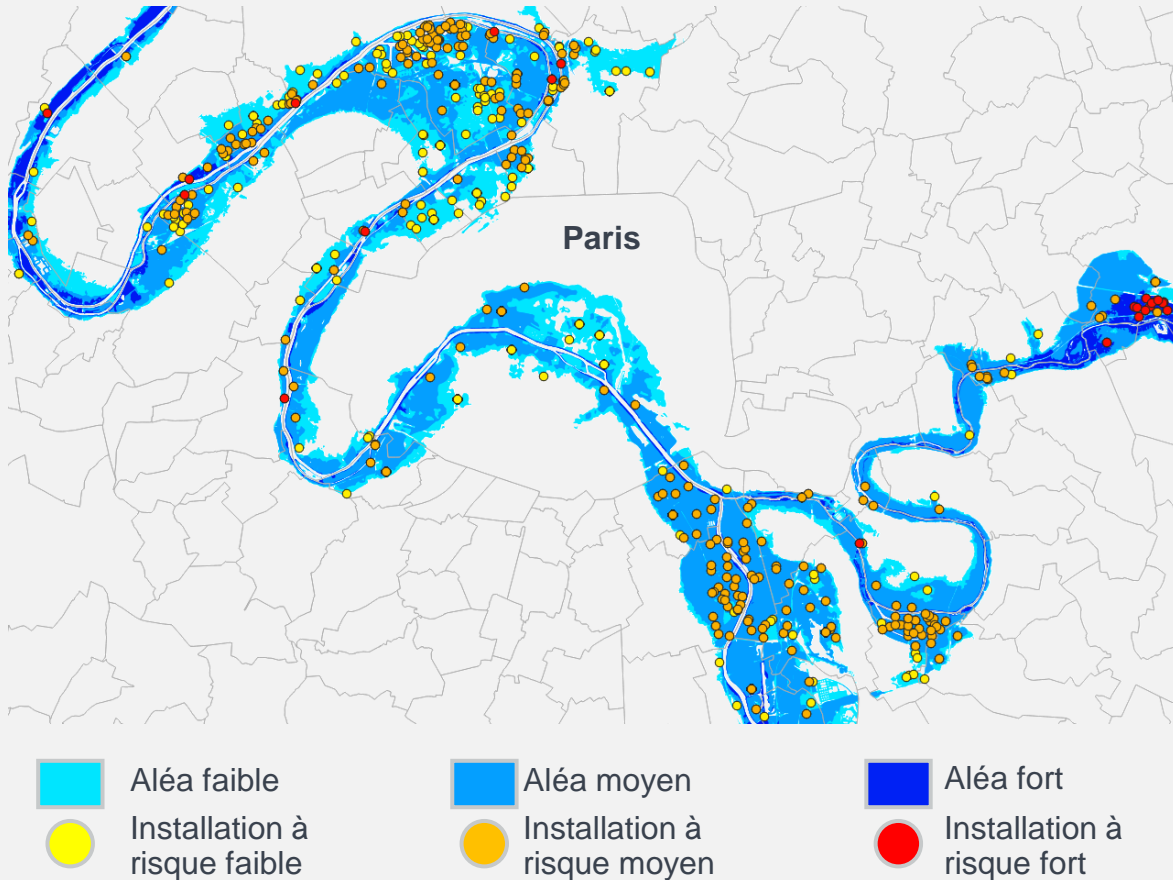


Sources : ONRN, ECMWF, IGN. Juillet 2022

# Les enjeux climatiques

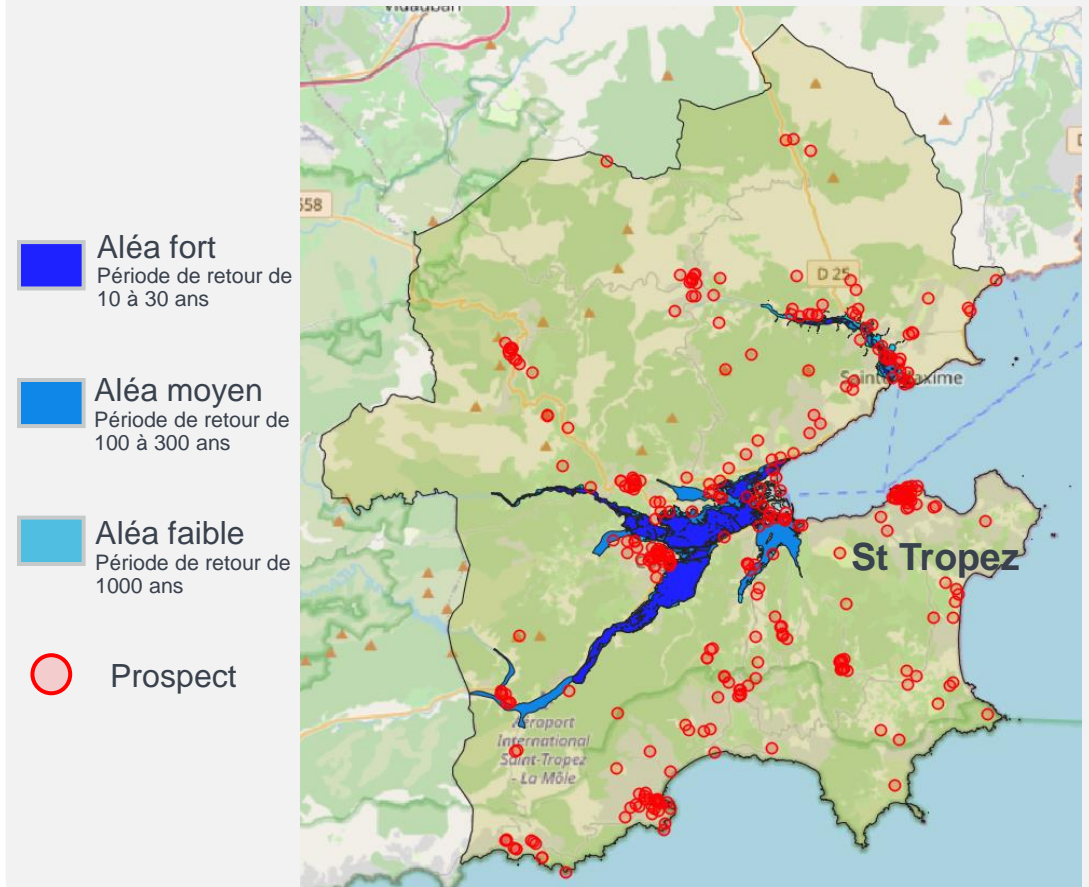
## Geo Analytics – Inondations

Cartographie des installations industrielles à risque



Sources : Géorisques, IGN. Juillet 2022

Cartographie des prospects sur la collectivité territoriale de St Tropez



Sources : Géorisques, IGN. Juillet 2022

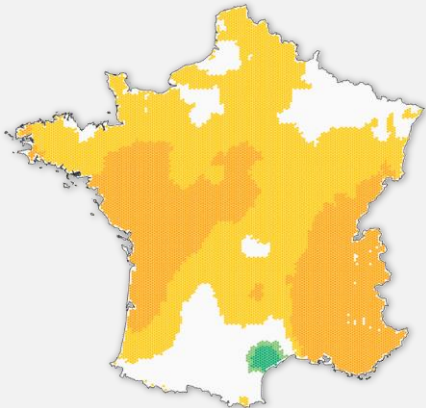
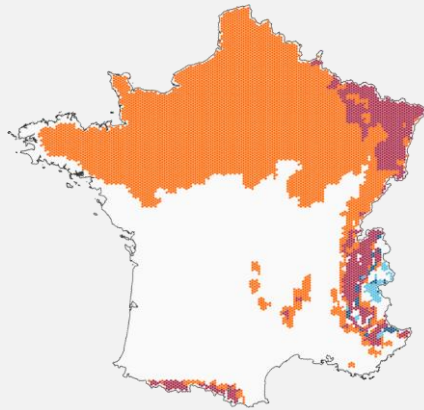
# Les enjeux climatiques

## Geo Analytics – Sécheresses

Ecart de précipitations et températures entre le T1 2022 et la moyenne des T1 1989-2021

Écart de températures (%)

- (forte chaleur) > 30%
- ]15% ; 30%]
- ] -15% ; 15%]
- ] -30% ; -15%]
- (faible température) < -30%



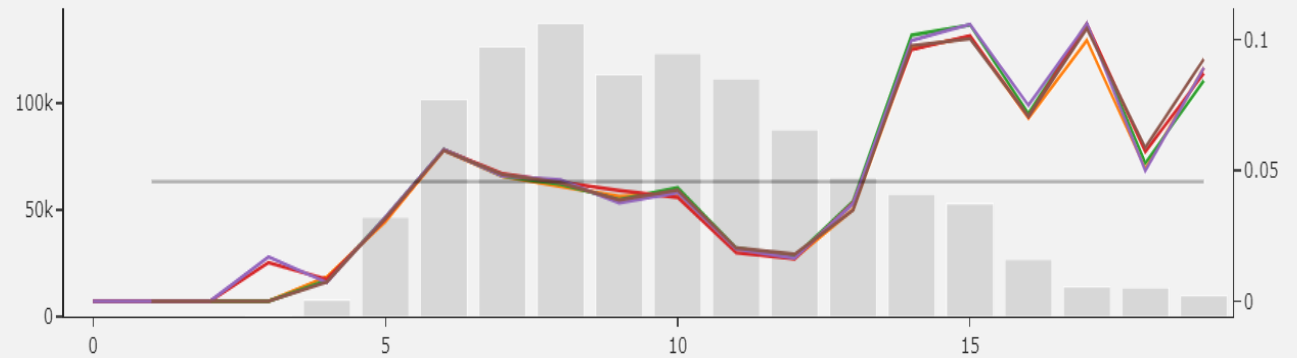
Écart de précipitations (%)

- > 30% (fortes pluies)
- ]15% ; 30%]
- ] -15% ; 15%]
- ] -30% ; -15%]
- < -30% (très sec)

Milliman juillet 2022 - Sources : ECMWF et IGN

Compléments de modélisation du phénomène de sécheresse en cours d'année

Les **variables climatiques**, **exposition** RGA et **historique** du péril en Open Data complètent la **compréhension du phénomène et les modèles**.



Analyse de la sinistralité sécheresse en fonction d'indices Open Data

- nombre de communes
- taux reconnaissance CAT, batch 0
- taux reconnaissance CAT, batch 1
- taux reconnaissance CAT, batch 2
- taux reconnaissance CAT, batch 3
- taux reconnaissance CAT, batch 4
- taux reconnaissance CAT moyen

Milliman Octobre 2022 – Sources : Arrêtes CCR, BRGM, ECMWF



# Les enjeux climatiques

Vers l'intégration des risques émergents

## Intégration des risques climatiques dans l'ORSA

Le 2 août 2022, l'EIOPA annonce que les entreprises d'assurance devront **intégrer les scénarios de changement climatique** dans leur ORSA en identifiant toute **exposition significative** aux risques et en évaluant **l'impact des scénarios** de changement climatique à long terme sur leurs activités.



Stress tests climatiques



Exploiter l'Open Data



**Rémi BELLINA**  
Chief Data Scientist & Senior Manager  
Milliman

[remi.bellina@milliman.com](mailto:remi.bellina@milliman.com)



**Gabriel FAUCHET**  
Senior Consultant  
Milliman

[gabriel.fauchet@milliman.com](mailto:gabriel.fauchet@milliman.com)



**Antoine RAINAUD**  
Consultant  
Milliman

[antoine.rainaud@milliman.com](mailto:antoine.rainaud@milliman.com)

