



# **Atelier C4**

## **mise en place de mesures de protection Incendie/Inondation sur des sites industriels à l'échelle mondiale**

# INTERVENANTS

**Christian Gissler**

**Generali**  
**Head of Risk Engineering & Loss Prevention**



**Matthias Müller**

**Koeln-Assekuranz (Group Munich Re)**  
**Head of Risk Service / K.A.R.L.**



**Christine Richard**

**Iporta, Groupe Visiativ**  
**Responsable Développement**



**Marc Surleraux**

**FM GLOBAL**  
**EMEA Division Engineering Manager**



**Modérateur**

**Michel Josset**

**Faurecia**  
**Directeur des Assurances et de l'Immobilier**



# Agenda

- Introduction – M. Josset : 5 min
- Politique de prévention en Chine – M. Surleraux : FM : 10 min
- Les challenges d'une modélisation réaliste du risque inondation - M. Mueller, Koln Assekuranz, 15 min
- Risque inondation : il y a (presque) toujours quelque chose à faire - M. Surleraux : FM : 10 min
- Étude de cas : comparaison de référentiels inondation – C. Gissler : Generali : 15 min
- Se doter de son propre système d'information géographique – C. Richard, Iporta : 15 min
- Questions : 20 min

<https://www.youtube.com/watch?v=Ubd-7IBXcvYP1060031.MP4>

•



# **Politique de Prévention Incendie en Chine Les défis à relever**



# Points clés pour réussir

- Respect de la relation et de la réputation
- Accompagnement par un ingénieur local
- Collaboration par l' échange de savoir

# Les défis techniques – Les normes





# Les défis techniques – Les normes

Classification	Occupancy	Manufacturing	Warehouse
Class A	Ignitable liquid (FP<28C°), Chemical	AS	AS
Class B	Ignitable liquid (FP<60C°), Combustible dust	AS	AS
Class C	Textile, Match, Foam plastic	AS	AS
	Shoe, clothes, toy, wood	AS (>1500 m <sup>2</sup> )	AS (>1500 m <sup>2</sup> )
	Electronics	AS (>1500 m <sup>2</sup> )	AS (>1500 m <sup>2</sup> )
	Electrical, Semiconductor	No AS	AS (>1500 m <sup>2</sup> )
	Pharmaceutical	No AS	AS (>1500 m <sup>2</sup> )
	Automotive, Tyre, Plastic	No AS	AS (>1500 m <sup>2</sup> )
	Food & beverage	No AS	AS (>1500 m <sup>2</sup> )
	Machine shop, combustible	No AS	AS (>1500 m <sup>2</sup> )
Class D	Machine shop manufacturing hard to combustible or non-combustible material at high temperature Storage of hard to combustible material	No AS	No AS (except rack >7 m)
Class E	Machine shop manufacturing non-combustible material at ambient temperature Storage of non-combustible material	No AS	No AS

# Les défis techniques – Les contrefaçons





# Les défis culturels & humains



# Les défis culturels?





# Points clés pour réussir

- Respect de la relation et de la réputation
- Accompagnement par un ingénieur local
- Collaboration par l' échange de savoir

# **Challenges in realistic flood modelling**

Matthias Müller



# Challenges in realistic flood modelling

What do you need for realistic flood modelling?

## 1. Local elevation



## 2. Availability of Water



## 3. Existing Protection



# Challenges in realistic flood modelling

## 1. The local elevation

### A. Topographic maps, local measurements



### B. Digital elevation models



**Today's  
focus**

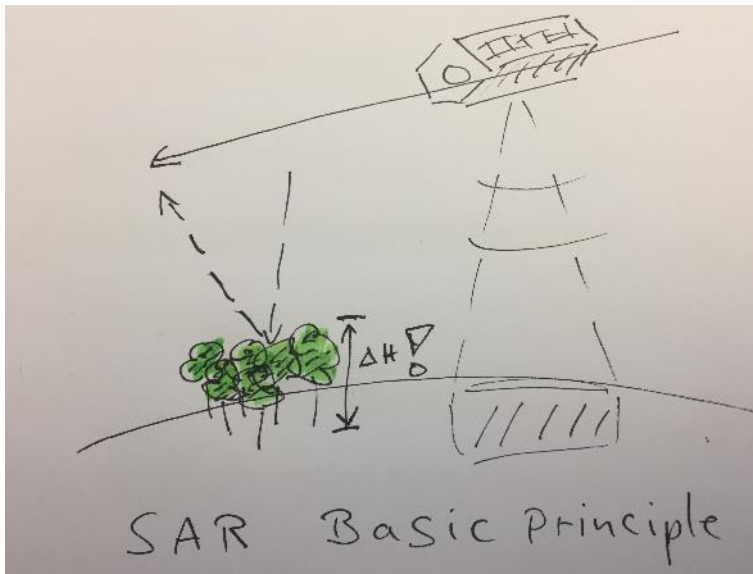


# Challenges in realistic flood modelling

## 1. The local elevation

### B. Digital elevation models

#### I. Precision / System-related errors



#### II. “Big Data”

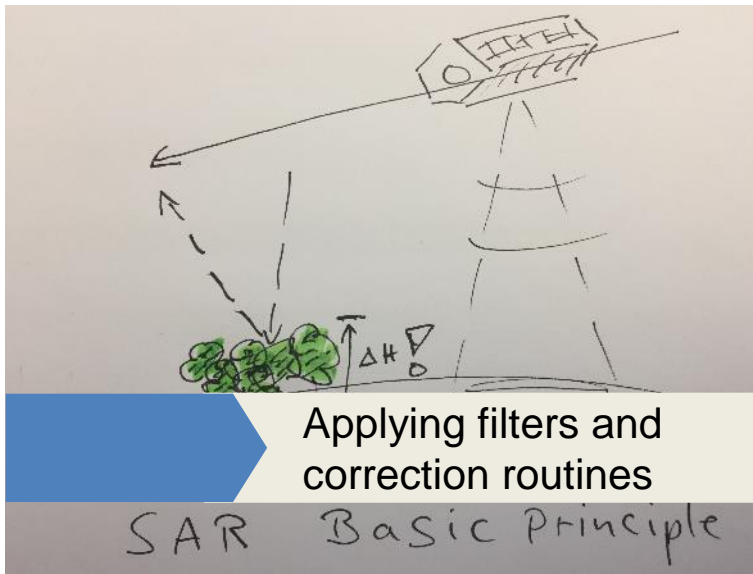
- The entire earth's surface is 510 Million square Kilometres.
- Thus the 30m-resolution model consists of 555 Billion Data points.
- Thereof 162 Billion lie on land

# Challenges in realistic flood modelling

## 1. The local elevation

### B. Digital elevation models

#### Precision / System-related errors



#### “Big Data”

- The entire earth's surface is 510 Million square Kilometres.
- Thus the 30m-resolution model consists of 555 Billion Data points.
- Thereof 162 Billion lie on land

Buying really big hard drives and fast servers

# Challenges in realistic flood modelling

## 2. The Availability of water

### A. In Rivers



### B. From heavy rainfalls



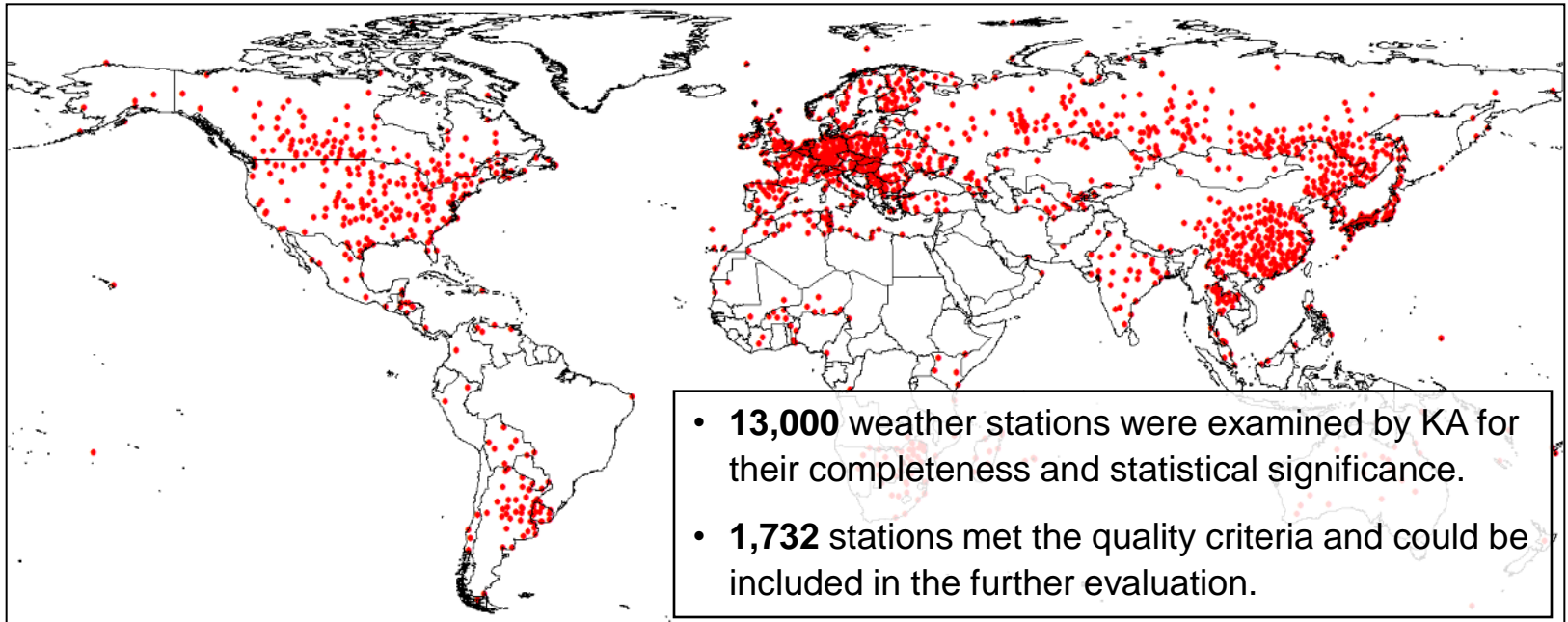
Today's  
focus

# Challenges in realistic flood modelling

## 2. The Availability of water

### B. From heavy rainfalls

Where do we have to expect which amount of maximum precipitation?



# Challenges in realistic flood modelling

## 2. The Availability of water

### B. From heavy rainfalls

- Statistical frequency analysis  
->10,000-year daily precipitation
- Maximum recorded precipitation
- There are reducing factors that limit the amount of potential maximum precipitation (N-10,000).

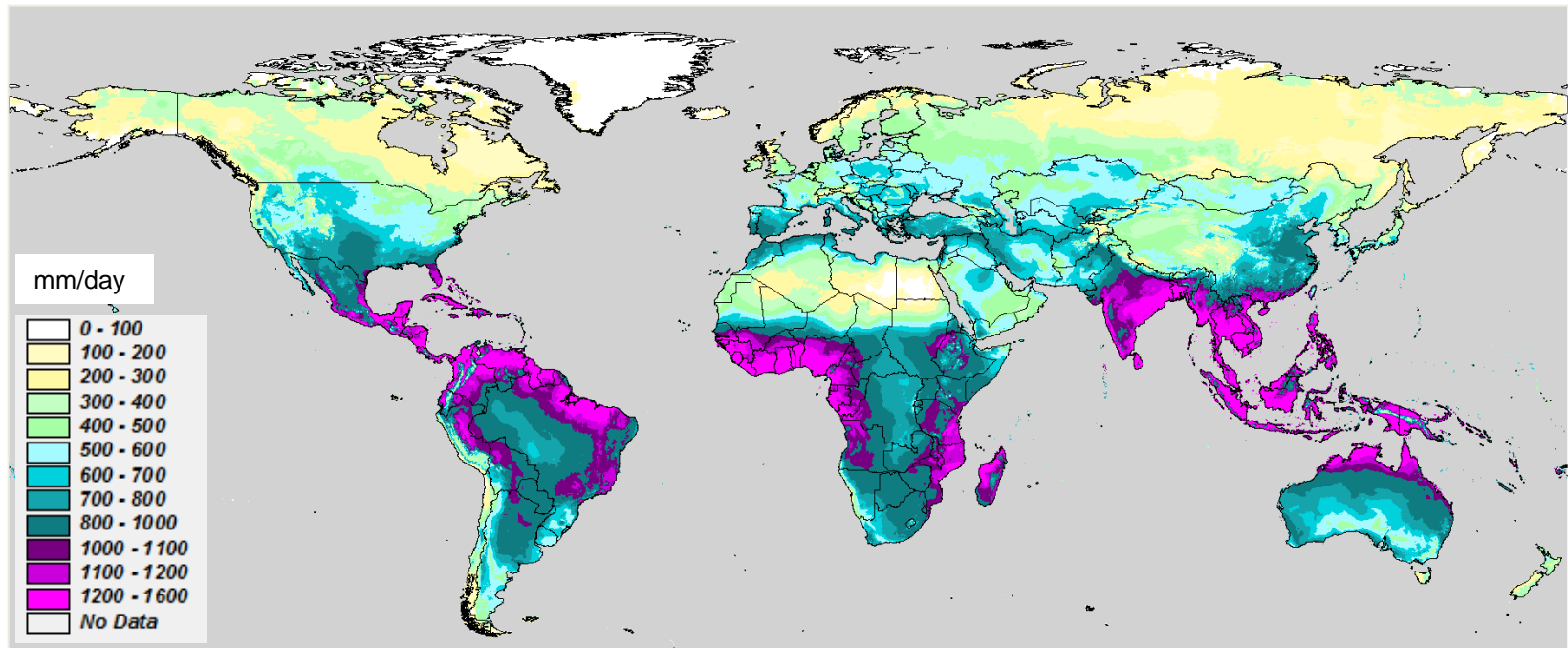


**Mathematical  
Modelling**

# Challenges in realistic flood modelling

## 2. The Availability of water

### B. From heavy rainfalls





# Challenges in realistic flood modelling

## 3. Existing Protection

?



1. Every dike can break!
  2. Without checking on-site you never know in what state the protective measure is.
  3. Taken into account, a dike may lower the modelled risk to zero!
- => You will be quite surprised, if the dike breaks!

# Challenges in realistic flood modelling

## Let's draw some interim conclusion:

- To do **realistic flood modelling**, you have to:
  - ... know the local elevation as exactly as possible
  - ... take into account the form of the landscape
  - ... know the amount of water, that may be available
- Some of these requirements can be met **without visiting the location**
- For **specialties in the landscape form**, the state of protective measures and for very exact elevation values it is still better to check on-site

# Challenges in realistic flood modelling

**That is exactly what we do with**

**K.A.R.L.<sup>®</sup>**  
Köln.Assekuranz Risiko Lösungen

# Challenges in realistic flood modelling

That is exactly what we do with K.A.R.L.®:

**Peril**



**Hazard**



**Risk**

**Perils**, to which K.A.R.L. is able to calculate a risk today:

- volcanism
- earthquake
- tsunami
- flooding
- storm surge
- storm
- tornado
- hail storm
- snow load



Mathematical  
Modelling

terrain profile,  
local geo-data,  
climatic conditions,  
statistical analyzes,  
exposure,  
soil quality, local  
elevation  
...



**Vulnerability**

**Value**



**Risk-  
Index**

% / year  
€ / year

# Challenges in realistic flood modelling

There will be no demo but you may do one test for yourselves

<https://karl.koeln-assekuranz.com>

...or just scan this:

Thank You  
for your  
Attention!

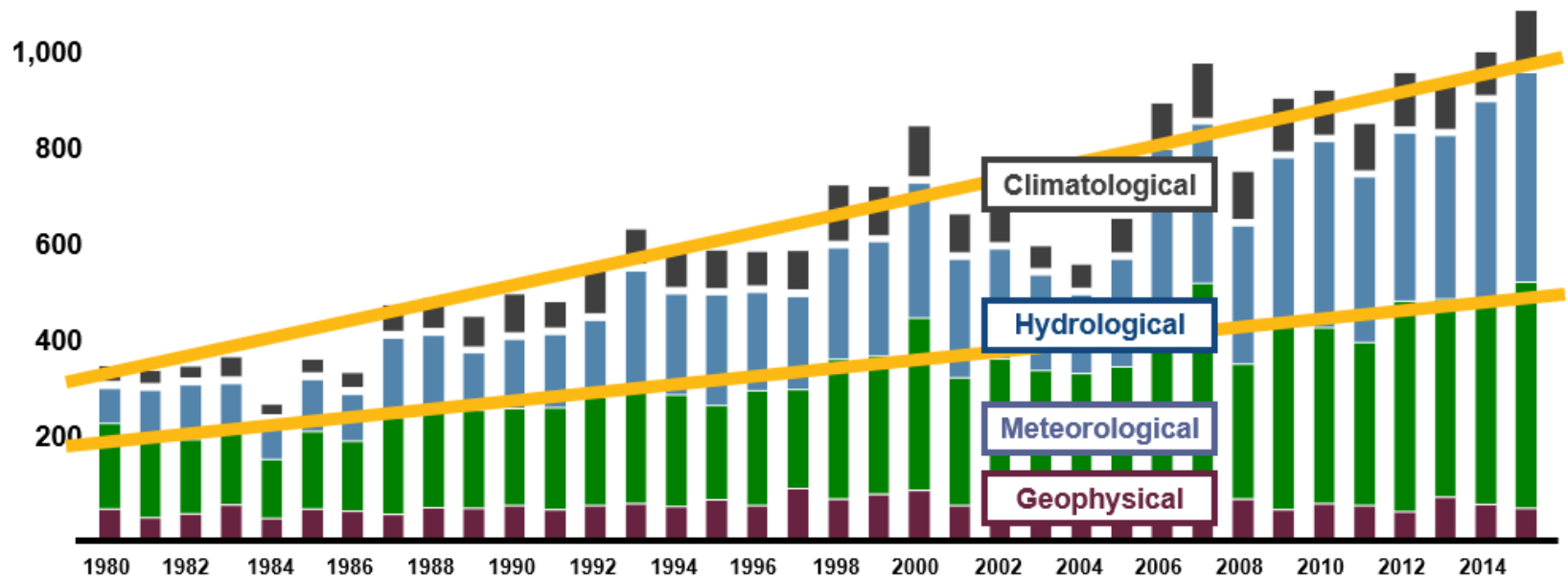




**FM**  
**L'inondation – Il y a**  
**(presque) toujours quelque**  
**chose à faire**



# Pourquoi?



Source: © 2016 Munich Re, Geo Risks Research, [NatCatSERVICE](#). As of January 2016.

# Comment?

- Identifier
- Hiérarchiser
- Choisir la ou les solutions
- Obtenir les budgets
- Mettre en place
- Entretenir et tester

**La majorité des inondations peut être évitée.**

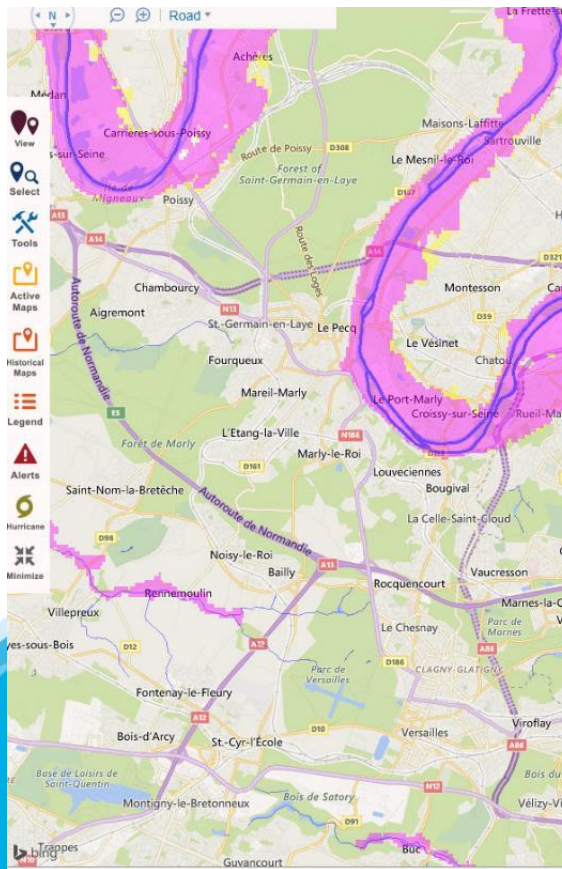
**Science**



**Ingénierie**

**Solutions**

# Science – Les cartes



## FM Global Property Loss Prevention Data Sheets

1-40

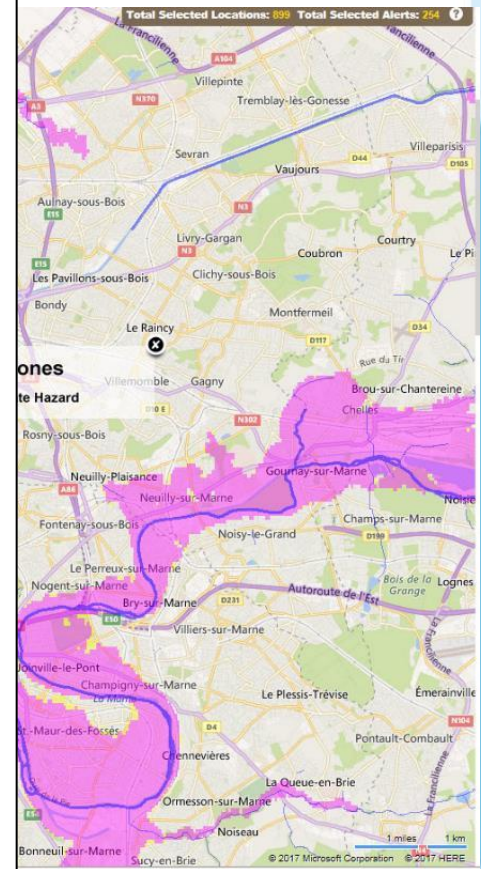
October 2016  
Page 1 of 36

### FLOOD

#### Table of Contents

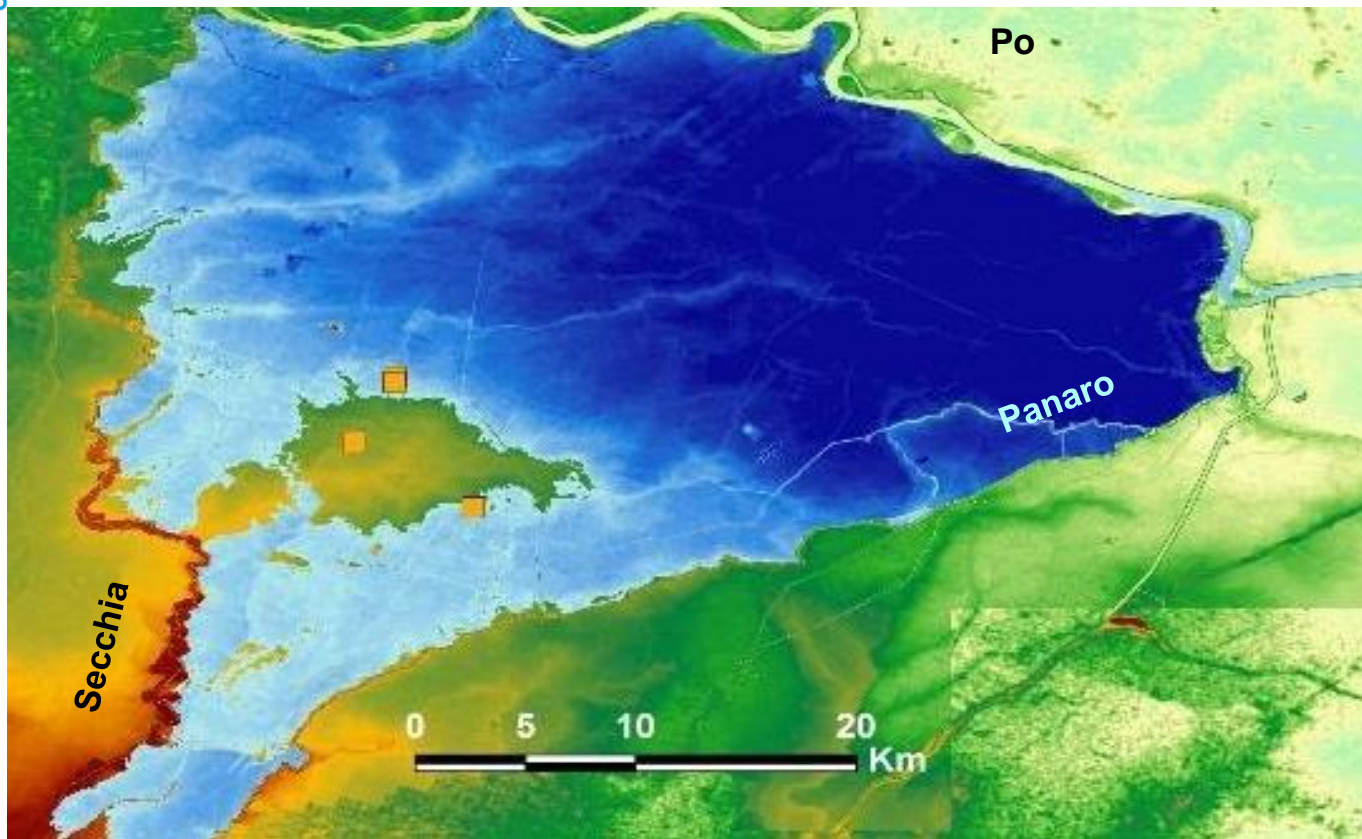
	Page
<b>1.0 SCOPE</b>	3
1.1 Hazards	3
<b>2.0 LOSS PREVENTION RECOMMENDATIONS</b>	4
2.1 Introduction	4
2.2 Construction and Location	4
2.2.1 Site Selection for New Construction	4
2.2.2 Storm Water Runoff and Terrain Management	5
2.2.3 Elevating the Entire Site	6
2.2.4 Elevating Individual Buildings and Key Equipment	6
2.2.5 Lessening Damage for New Buildings Not Built Above Flood Levels	7
2.2.6 Lessening Damage for Existing Buildings and Equipment	7
2.2.6.1 Permanent Site Flood Protection Systems	8
2.2.6.2 Complete And Partial Building Protection	10
2.2.6.3 Protection or Relocation of Equipment, Production Lines, and/or Storage	11
2.2.6.4 Temporary Perimeter Flood Protection Systems	11
2.2.6.5 Hybrid Solutions	12
2.3 Occupancy	12
2.4 Protection	13
2.5 Equipment and Processes	13
2.6 Utilities	13
<b>3.0 SUPPORT FOR RECOMMENDATIONS</b>	14
3.1 Avoid the Zone	14
3.2 Flood Maps and Data	14
3.2.1 Levees Don't Eliminate the Threat	15
3.2.2 Site-Specific Flood Studies	16
3.2.3 Flood Protection Breach Studies	16
3.3 Strategy to Understanding the Flood Potential	16
3.4 Understanding Flood Sources and Their Characteristics	16
3.4.1 Flood Sources	17
3.4.2 Flood Characteristics	18
3.5 Understanding the Flood Impact	19
3.6 Understanding All Possible Solutions; Building or Retrofitting in a Flood Prone Area: A Strategy is Needed	20
3.6.1 Freeboard is a Key Design Consideration	21
3.7 Selecting Barriers to Protect Building Openings	21
3.7.1 Permanently Mounted Flood Gates	22
3.7.2 Flood Gates That Require Assembly	26
3.8 Temporary Perimeter Barriers Remote from Buildings	30
3.8.1 Bladders Filled with Water	30
3.8.2 Rigid/Shaped Containers Filled with Water or Sand	30
3.8.3 Flexible Containers Filled with Gravel or Sand	32
3.8.4 Deployable Flood Walls Without Foundations	32
3.8.5 Waterproof Fabric Cofferdams	33
3.9 Designed, Semi-Permanent Deployable Flood Walls	34
<b>4.0 REFERENCES</b>	35

©2010-2016 Factory Mutual Insurance Company. All rights reserved. No part of this document may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in whole or in part, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without written permission of Factory Mutual Insurance Company.





## Italie: rivières Po-Secchia-Panaro



# Présence sur le terrain

Ingénieurs  
Terrain








...et cela fonctionne!



Photo credit: FEMA



# Plan d'urgence, un « must »



## L'inondation – les mesures d'urgence


La mise en œuvre d'un Plan Inondation permet de réduire les dommages subis par un site en cas de crue. Il s'agit d'un plan d'urgence détaillé, à revoir chaque année. Pour être pleinement efficace, il sera en outre associé à plusieurs exercices d'entraînement annuels.

Le Plan Inondation vous aidera notamment à :

- Comprendre de quelle manière une inondation peut affecter votre activité ;
- Informer votre personnel et les membres de votre équipe d'intervention de leurs rôles respectifs en cas d'un tel événement ;
- Prévoir les ressources nécessaires.

Nous savons toutefois que tous les sites ne disposent pas forcément du temps et des moyens requis pour préparer un tel plan *immédiatement*. C'est pourquoi nous mettons d'ores et déjà à votre disposition cette liste sommaire des mesures à prendre avant et après une inondation. Elle constituera en effet pour vous une première étape efficace dans une démarche de prévention des dommages.

Cette brochure est publiée à titre informatif uniquement pour les clients de FM Global. Les informations qu'elle contient ne sauraient étendre ou modifier les engagements de FM Global au titre des termes et conditions de ses polices d'assurance.



**Sinistres  
réduits  
de 70%!**

# Plan d'urgence, un « must »









# Exemples















# Protections éprouvées



**APPROVED**

# En résumé...

La majorité des inondations peut être évitée.

Science



Ingénierie

Solutions

**MyRisk®**

Helping you manage, monitor and mitigate risk

**Se doter de son propre SIG  
(Système d'Information Géographique)  
pour mieux suivre ses  
risques?**

# iPorta au sein du groupe Visiativ

- L'ADN du groupe Visiativ est d'accompagner les entreprises dans leur transformation numérique
- iPorta est éditeur & intégrateur de solutions informatiques immobilières
- Portail de services immobilier AM, PM ou FM & SIG pour cartographier le patrimoine et apporter une vision géo-décisionnelle.

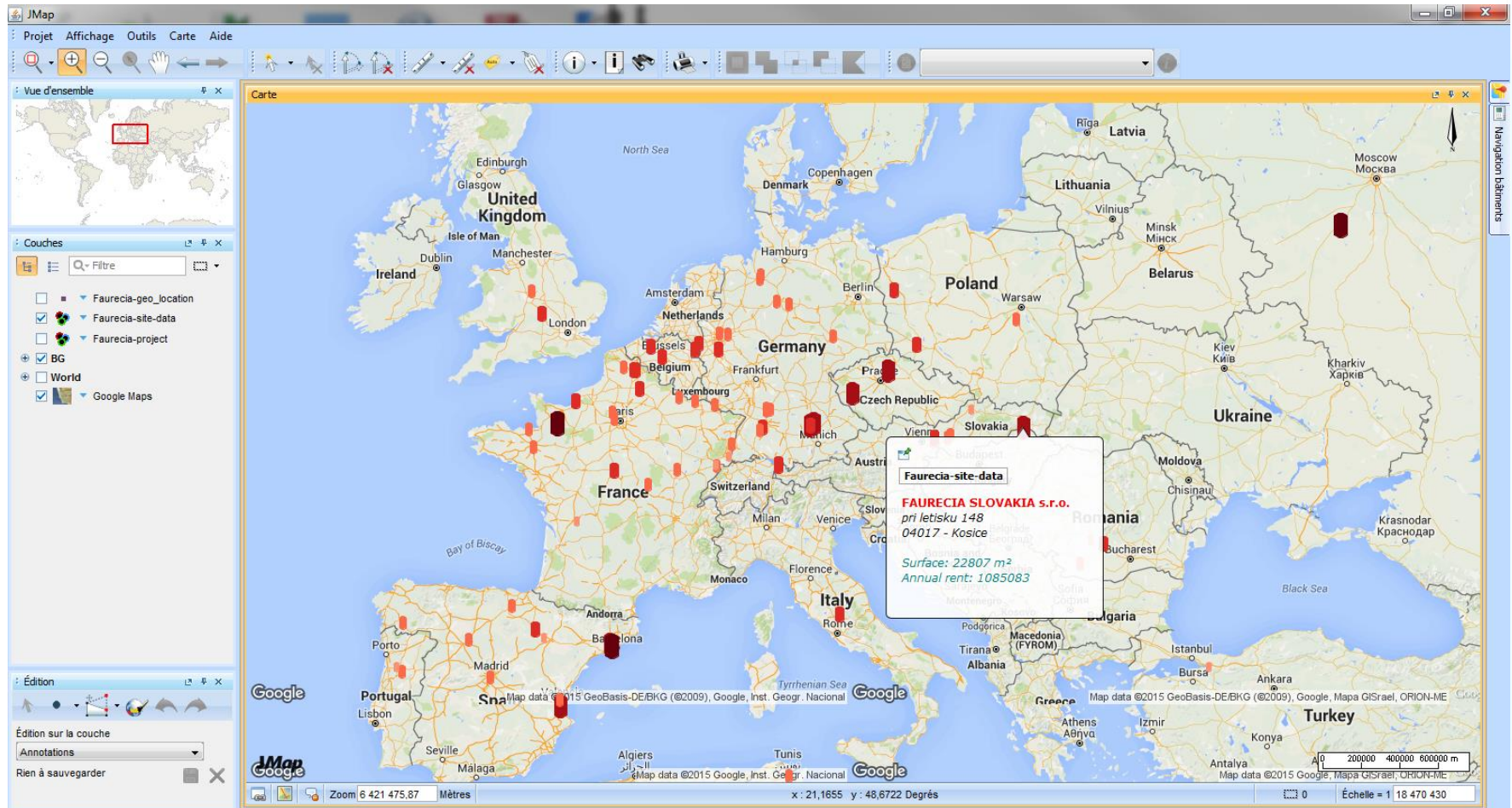


# Qu'est ce qu'un Système d'Information Géographique (SIG)?

- **SIG : système d'information** conçu pour recueillir, stocker, traiter, analyser, gérer et présenter tous types de données spatiales et **géographiques**.
- Concrètement **iMap** est une solution Web capable de **fédérer des données de gestion** (vos bases de données) **et des données graphiques** (plans de bâtiment, cartes, photos satellites,...)

# Géolocalisation des implantations

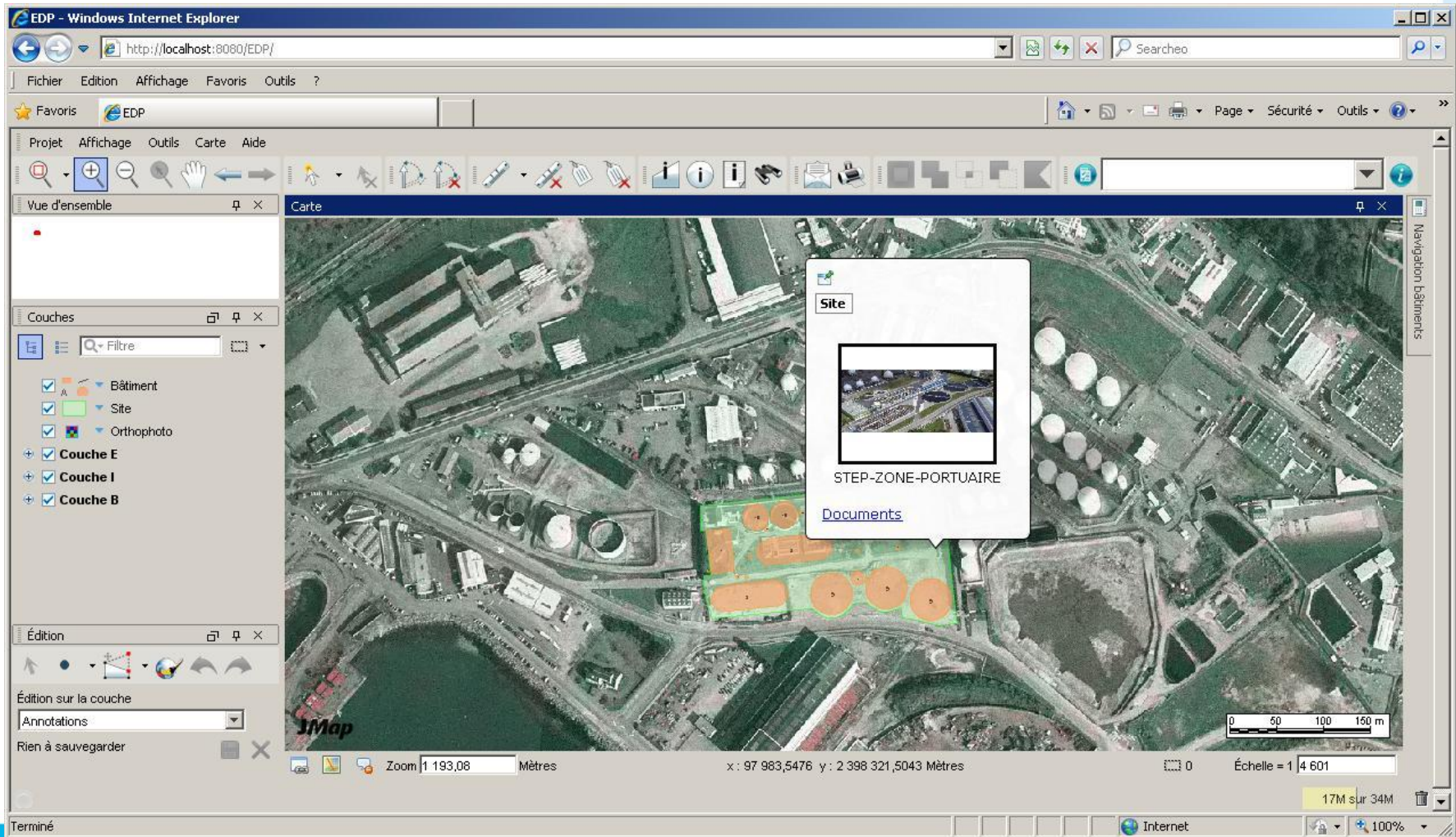
## - carte -





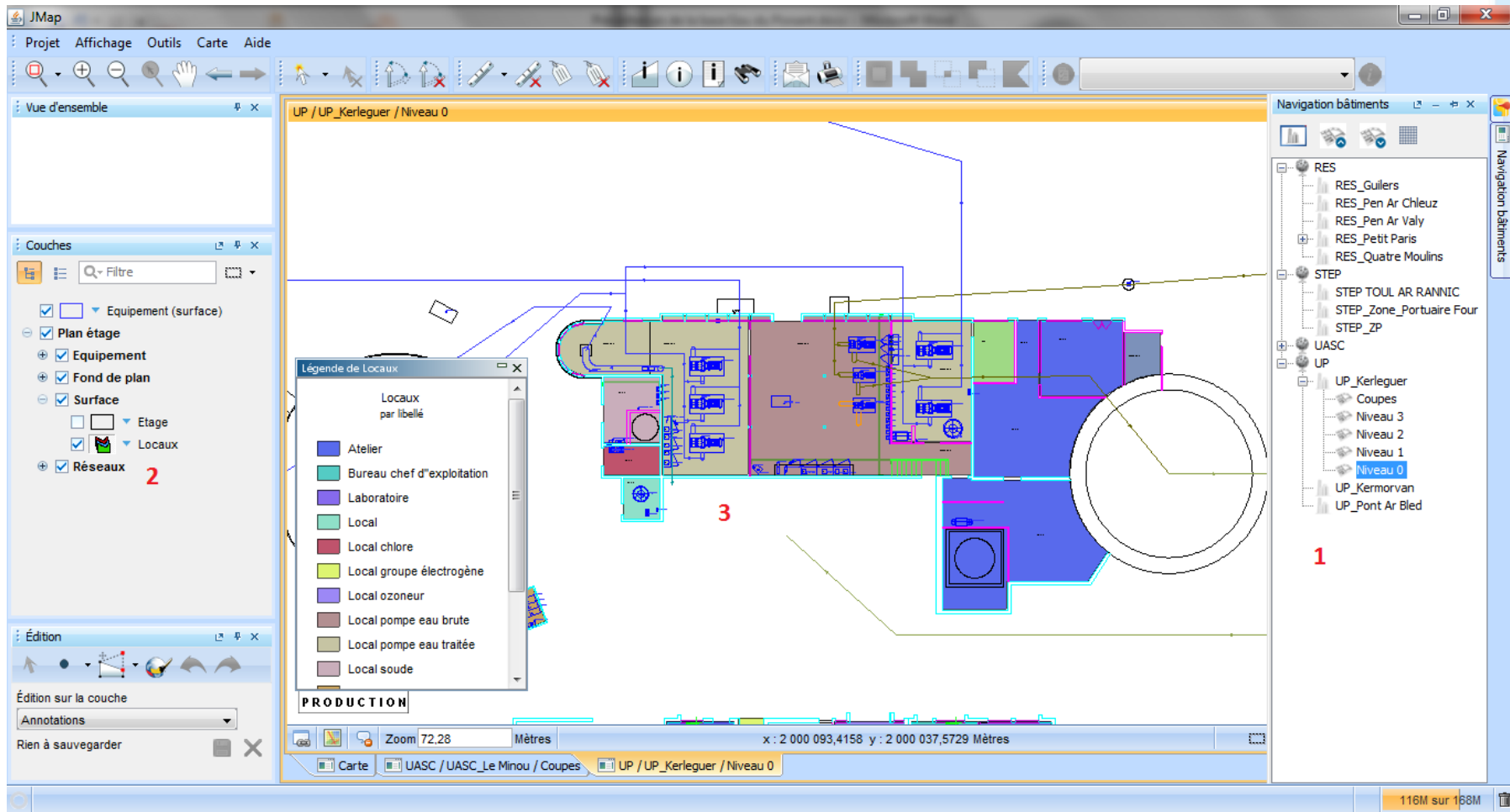
# Géolocalisation des implantations

## - Photo satellite -



# plan d'étage d'un bâtiment

## - locaux techniques -



**JMap**

Projet Affichage Outils Carte Aide

Vue d'ensemble

Couches

- ☒ Equipement (surface)
- ☒ Plan étage
- ☒ Equipement
- ☒ Fond de plan
- ☒ Surface
  - ☐ Etage
  - ☒ Locaux
- ☒ Réseaux

Édition

Édition sur la couche

Annotations

Rien à sauvegarder

UP / UP\_Kerleguer / Niveau 0

**Légende de Locaux**

Locaux par libellé

- Atelier
- Bureau chef d'exploitation
- Laboratoire
- Local
- Local chlore
- Local groupe électrogène
- Local ozoneur
- Local pompe eau brute
- Local pompe eau traitée
- Local soude

**PRODUCTION**

Navigation bâtiments

- RES
  - RES\_Guilers
  - RES\_Pen Ar Chleuz
  - RES\_Pen Ar Valy
  - RES\_Petit Paris
  - RES\_Quatre Moulins
- STEP
  - STEP TOUL AR RANNIC
  - STEP\_Zone\_Portuaire Four
  - STEP\_ZP
- UASC
- UP
  - UP\_Kerleguer
    - Coupes
    - Niveau 3
    - Niveau 2
    - Niveau 1
    - Niveau 0**
    - UP\_Kermorvan
    - UP\_Pont Ar Bled

Zoom 72.28 Mètres

x : 2 000 093,4158 y : 2 000 037,5729 Mètres

Carte UASC / UASC\_Le Minou / Coupes UP / UP\_Kerleguer / Niveau 0

116M sur 168M



# Zones inondables

Vaudreuil - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address <http://map1.kheops-tech.com/vaudreuil/app.jsp> Go Links

Fichier Affichage Outils Aide

Map navigation tools: Back, Forward, Home, Search, Favorites, Print, etc.

Map display: Aerial view of a landscape with a river and fields. A red line indicates a boundary. A small inset map shows the location within a larger region.

Left sidebar: Hierarchique / Liste

- hydrographie et surface CMM
- zones inondables CMM 0-2 ans (15 c)
- zones inondables CMM 0-20 ans (15 c)
- zones inondables CMM 0-100 ans (15 c)
- zone sujette inondation
- PIUs
- Mont Rigaud
- Canal
- Imagerie
  - Ortho CMM juin 2007
  - Ortho CMM bâti avril 2007
  - 2006 Géomont
  - 2005 CMM
  - 1999 MRN
  - Projet grille orthos 2009 CMM
- Autres

Bottom status bar: Zoom: 1 109,21 Mètres Échelle = 1 : 6 111 x: 247 102,27 y: 5 038 232,68

Applet jmap started

Windows taskbar: start, Contacts - Microsoft..., Running - BlackBerry..., Microsoft PowerPoint..., Vaudreuil - Microsoft..., Internet, 17:46

**Milieux humides**

Milieux humides

Classe générale: Marais

Pression anthropique principale: Sélectionner une valeur

Options:

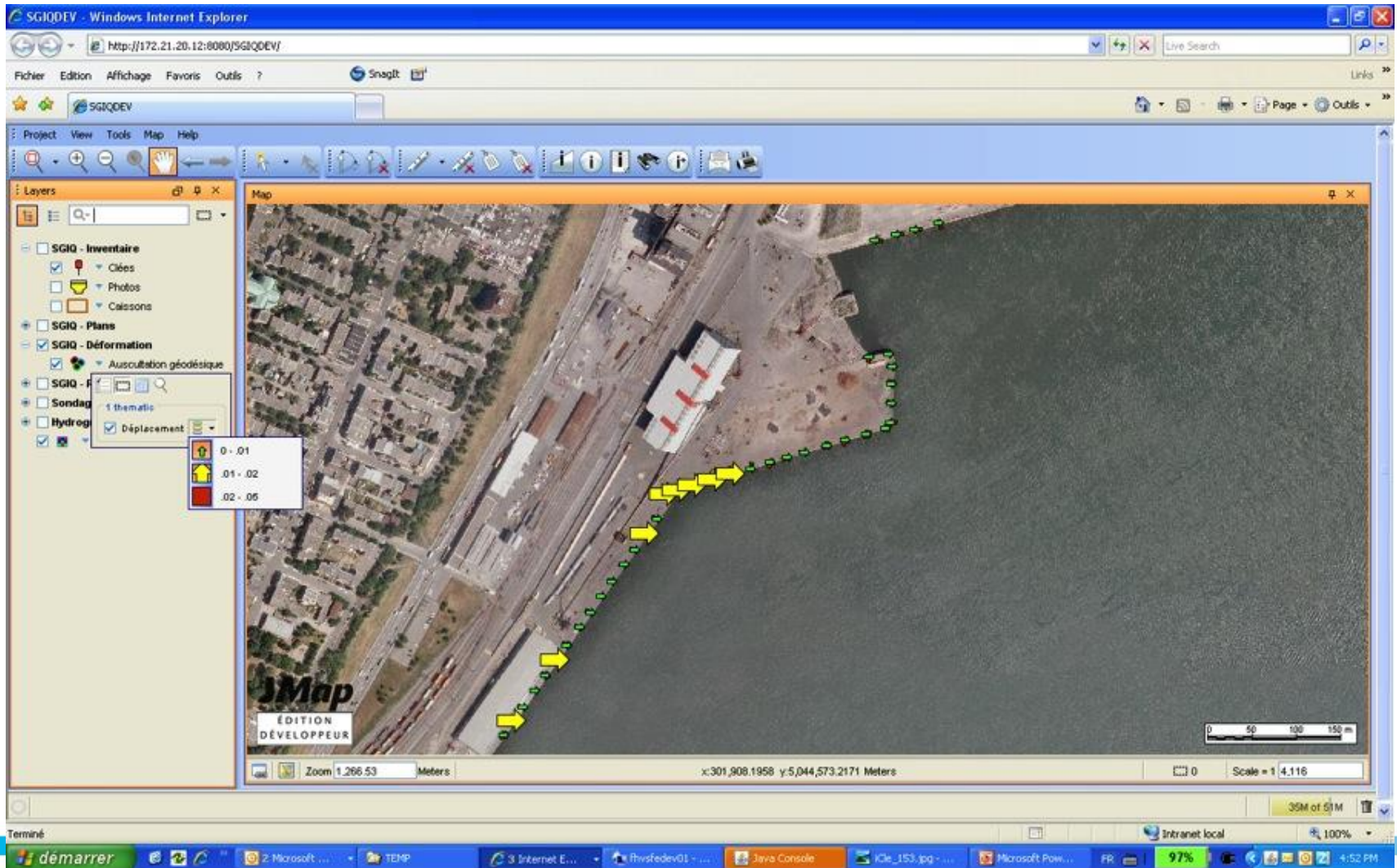
- ☐ Chercher à partir de la sélection
- ☐ Ajouter à la sélection courante
- ☐ Afficher la liste des résultats
- ☒ Toujours voir la sélection
- ☐ Ajouter des étiquettes

Buttons: Rechercher, Fermer

Scale bar: 0 50 100 150 m

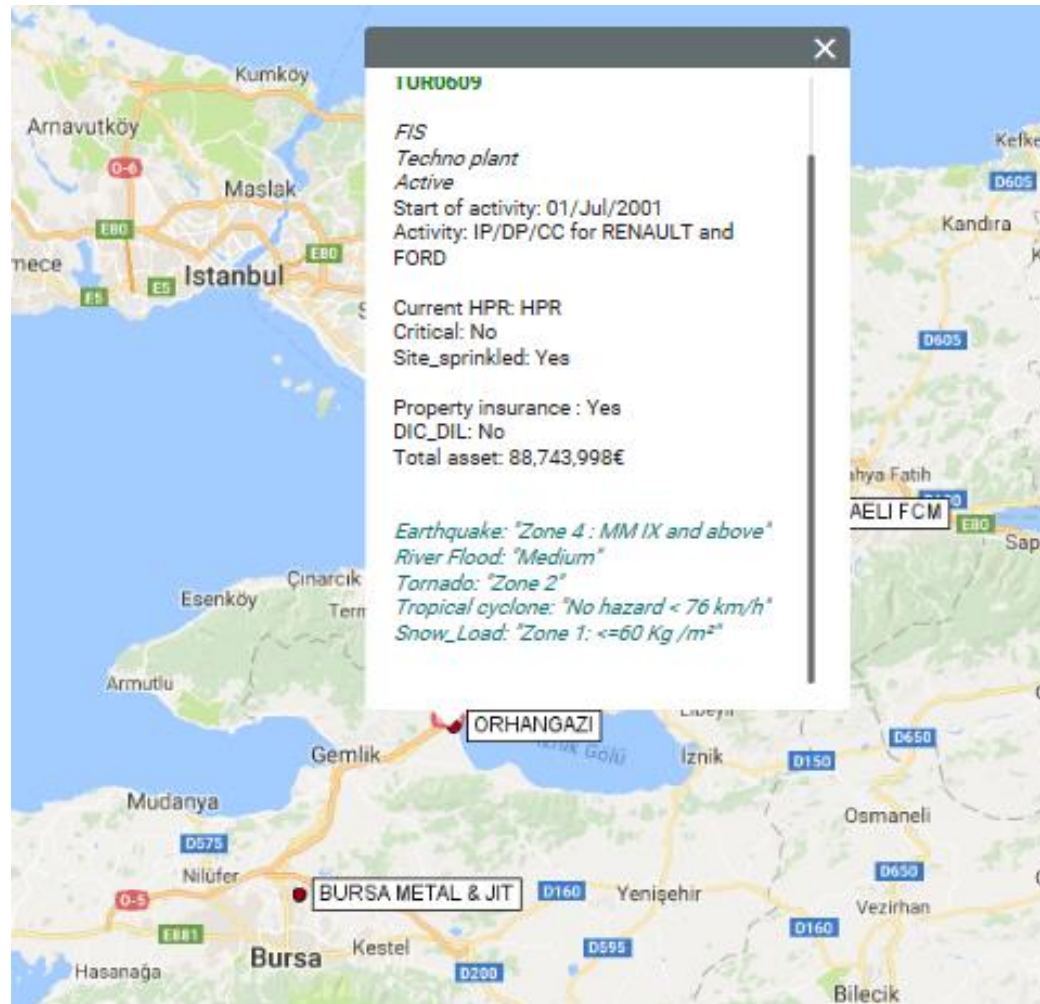


# Autre exemple d'utilisation: Inspection des structures

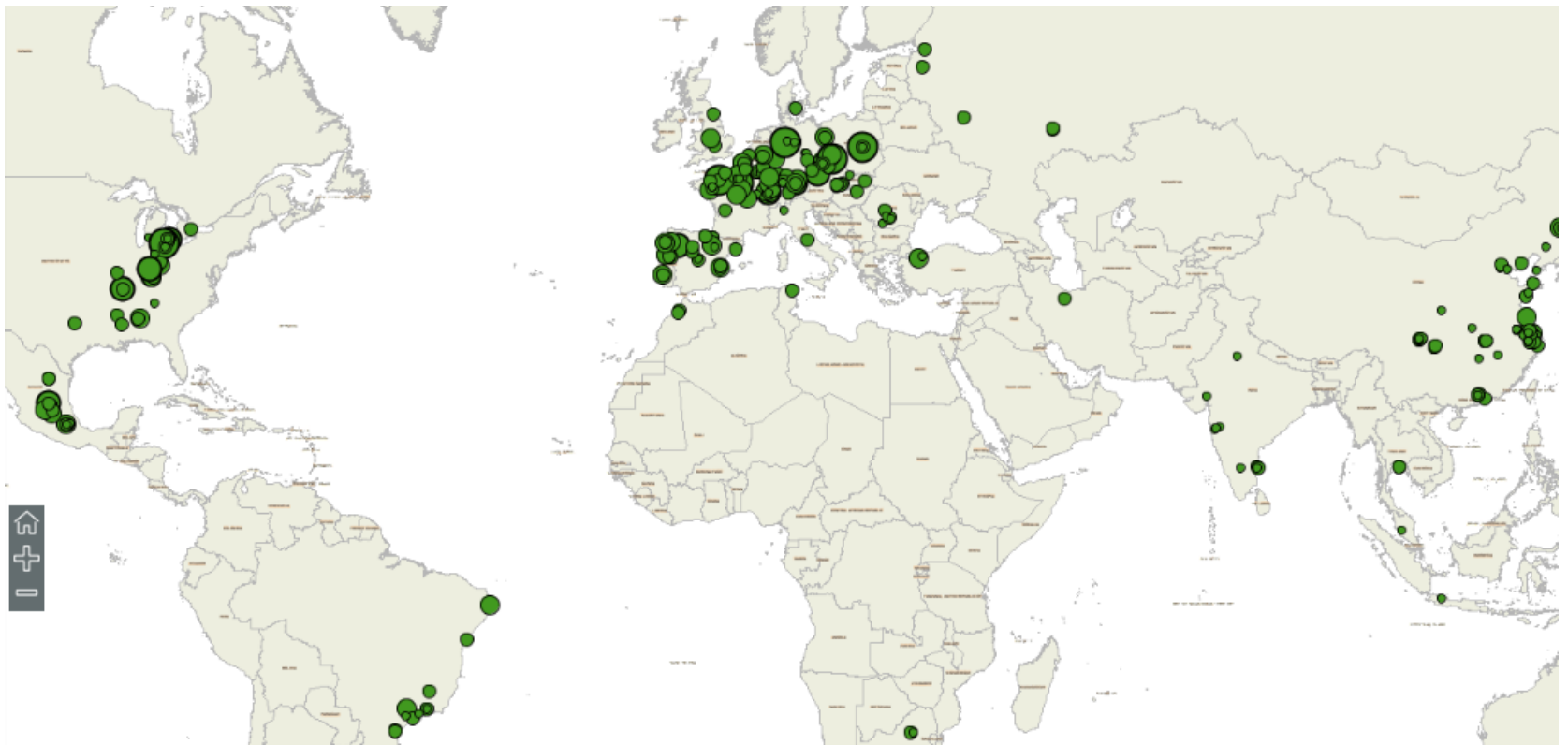


# Illustration par une démonstration du SIG Faurecia

# Faurecia Maps : fiche site spécifique de la gestion de risque



# Visualisation des valeurs assurées

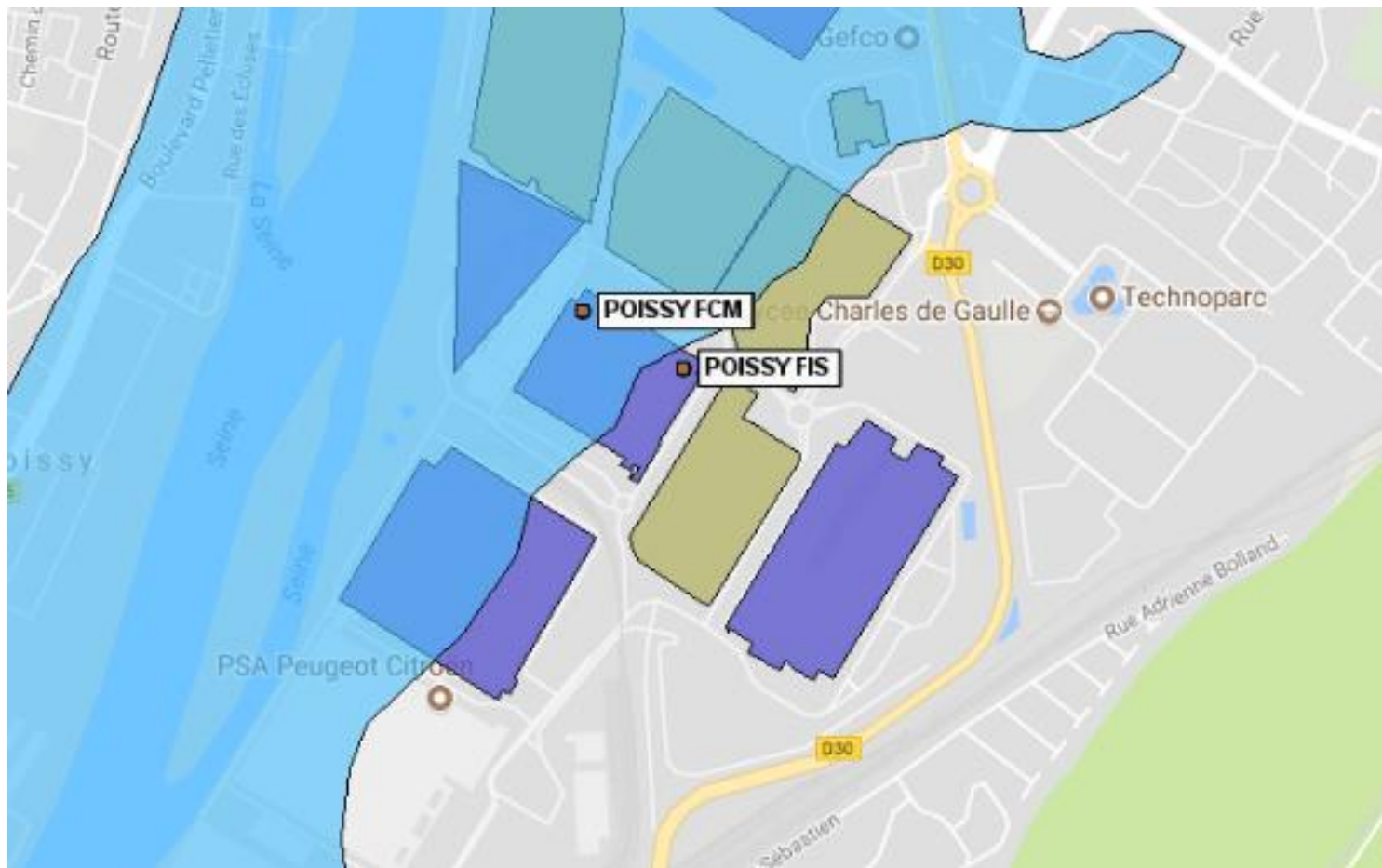




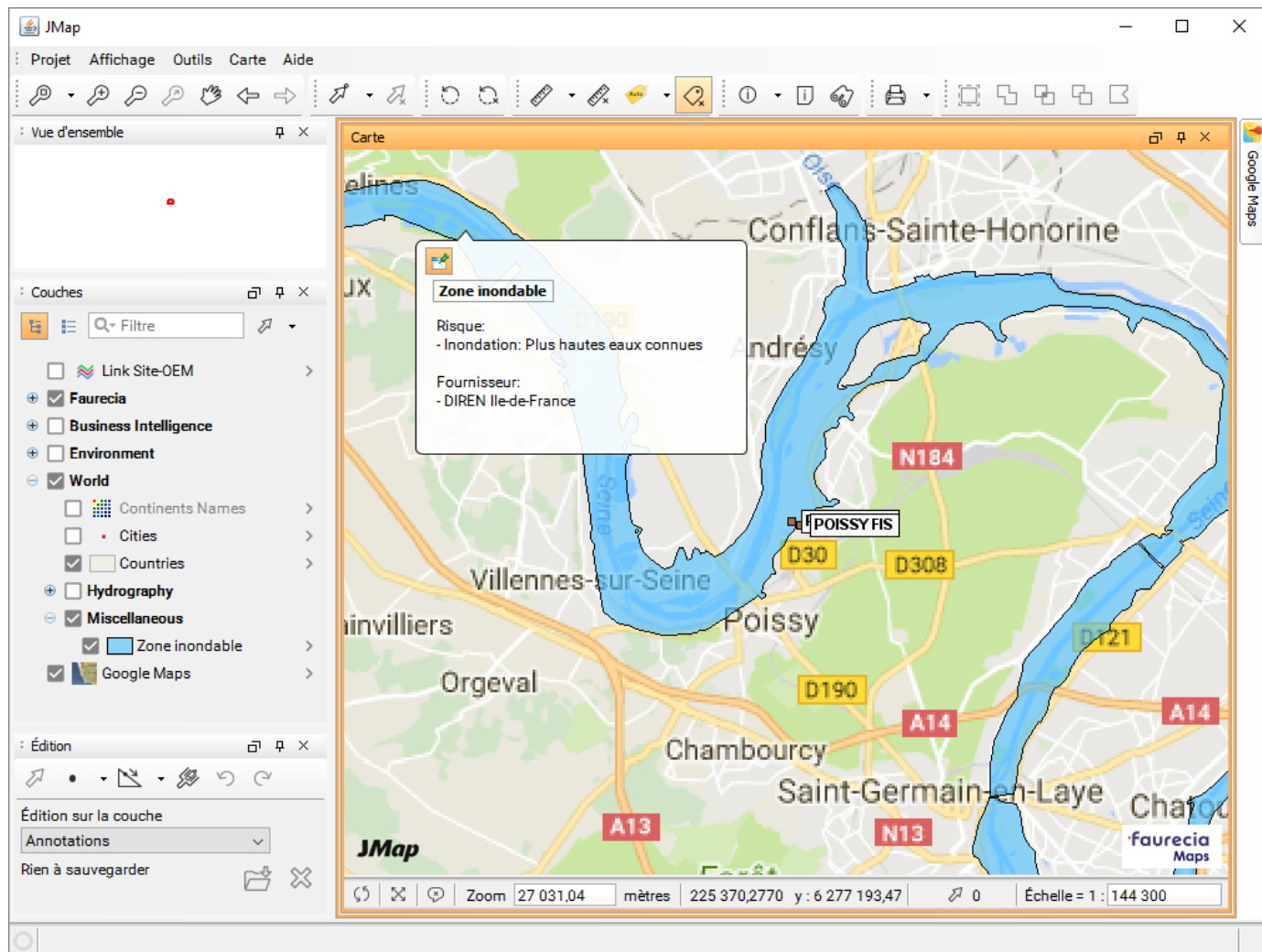
# Visualisation de l'exposition des sites au risque sismique



# Visualisation de l'exposition des sites au risque d'inondation



# Risque d'inondation : superposition avec la carte des crues de la Seine



# En guise de conclusion

## La valeur ajoutée du SIG

- Accès simple, rapide et interactif à l'information pour des non techniciens
- Meilleure communication et diffusion sécurisée de l'information vers un nombre grandissant d'utilisateurs
- En superposant données géographiques et informations de gestion souvent éparses, un SIG fournit au Risk Manager une vision synthétique et un reporting géo décisionnel pour piloter son activité.



# CONCLUSIONS

- Sinistres potentiellement destructeurs
- Importance de la prise en compte du facteur culturel
- L'apport essentiel des experts techniques des assureurs et réassureurs
- L'importance pour un industriel de disposer de ses propres systèmes d'information
- L'accès à la technologie des Systèmes d'Information Géographiques en gestion des risques

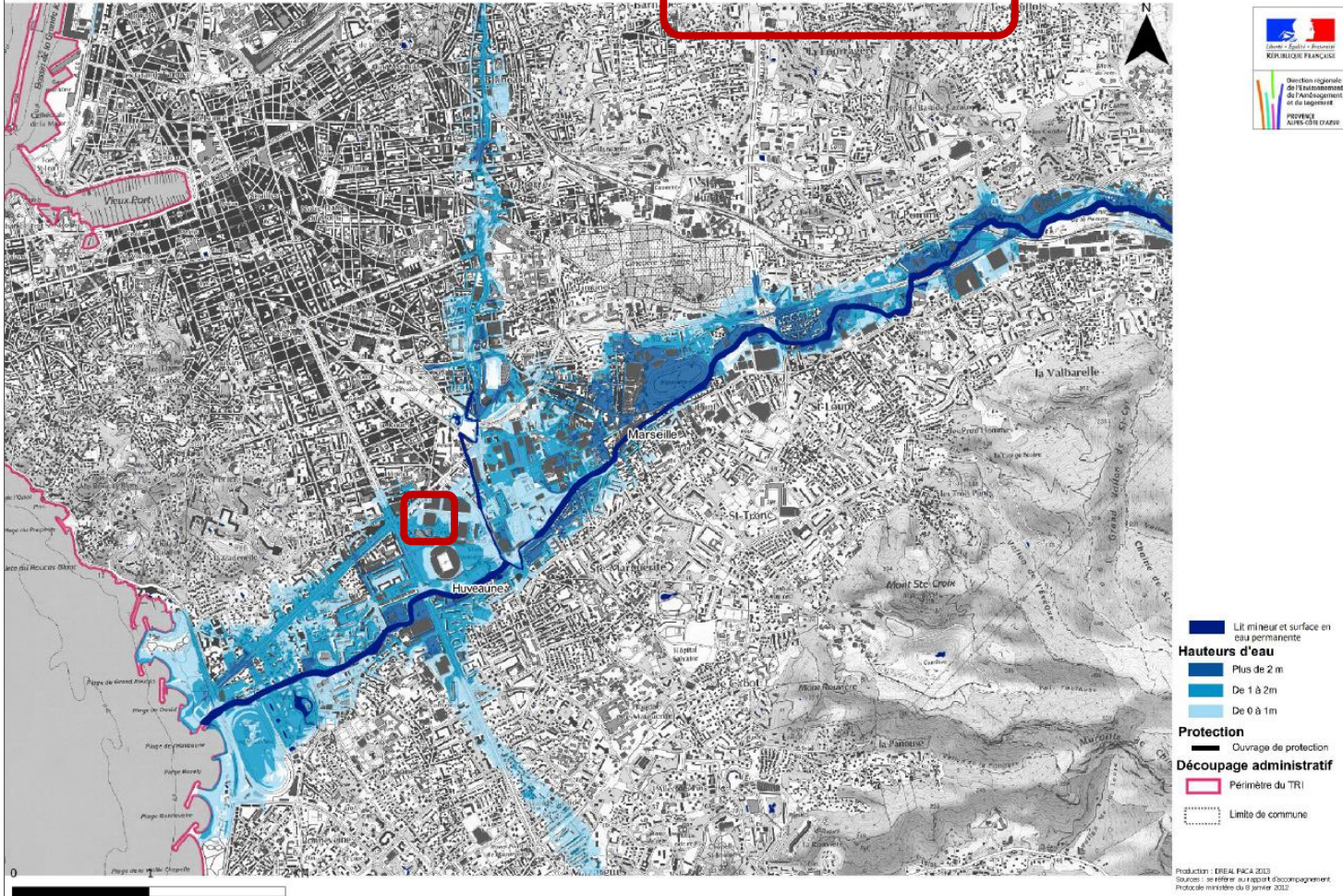
# Comparatif de cartes d'exposition à l'inondation

**CARTE DES SURFACES INONDABLES - L'Huveaune**

Débordement de cours d'eau

TRI MARSEILLE - AUBAGNE  
Secteur 1

**SCENARIO EXTREME**



Exemple 2: **Fournisseur C** pour la zone du **Palais de Congrès**



# Comparatif de cartes d'exposition à l'inondation

## Carte TRI (Territoire à Risque important d'Inondation) Marseille-Aubagne

Le TRI de Marseille-Aubagne a été retenu en raison des débordements de cours d'eau considérés comme prépondérants sur le territoire – à savoir l'Huveaune, le Jarret et les Aygalades - et du ruissellement sur la ville de Marseille. La qualification de ce territoire en TRI implique l'élaboration d'une ou plusieurs stratégies locales de gestion des risques d'inondation qui déclinent les objectifs de réduction des conséquences négatives des inondations du PGRI à l'échelle d'un bassin de risque cohérent et engagent l'ensemble des pouvoirs publics concernés sur le territoire.

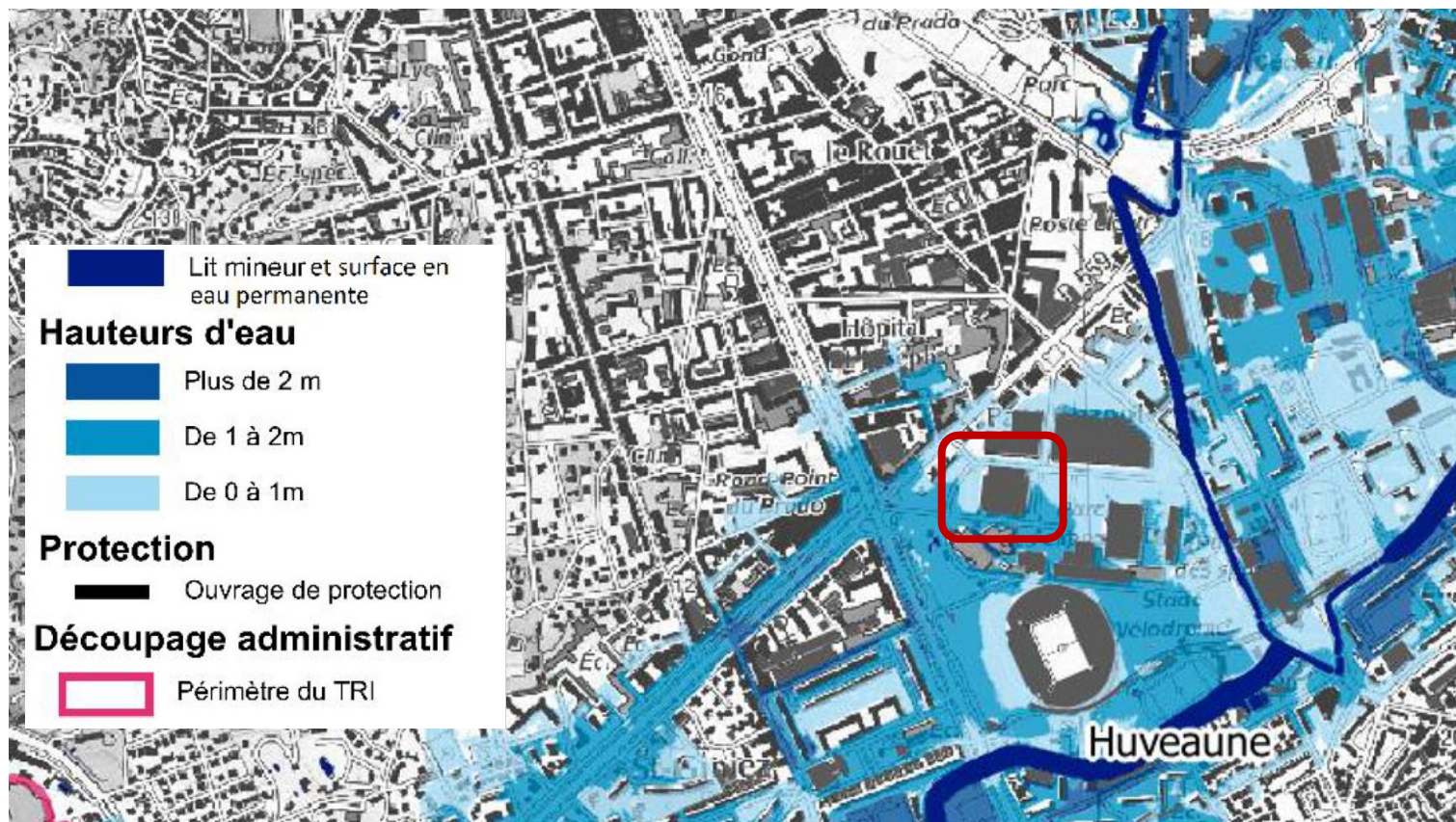
Pour la définition de cette stratégie, le TRI constitue le périmètre de mesure des effets et éclaire les choix à faire et à partager sur les priorités. A cette fin, la cartographie des surfaces inondables et des risques apporte un approfondissement de la connaissance pour 3 scénarios :

- les événements fréquents (d'une période de retour entre 10 et 30 ans) ;
- les événements d'occurrence moyenne (généralement d'une période de retour comprise entre 100 et 300 ans) ;
- les événements exceptionnels (d'une période de retour de l'ordre de la millénale).

<http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/gestion/inondations/cartes/marseille.php>

Exemple 2: **Fournisseur C** pour la zone du **Palais de Congrès**

# Comparatif de cartes d'exposition à l'inondation

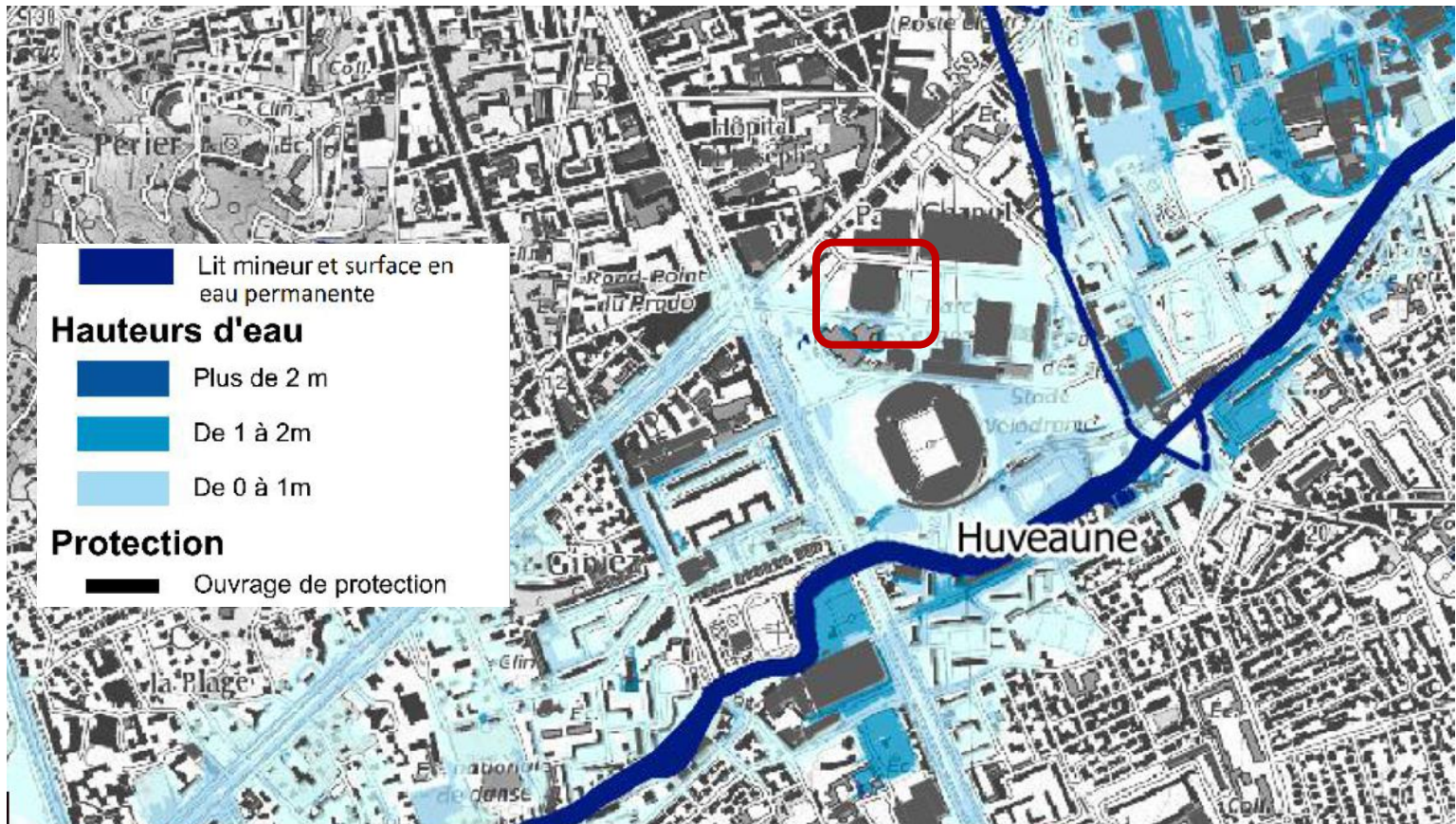


Zoom scénario extrême (crue millénale – cf. extrait doc TRI Marseille)

Exemple 2: **Fournisseur C** pour la zone du **Palais de Congrès**



# Comparatif de cartes d'exposition à l'inondation

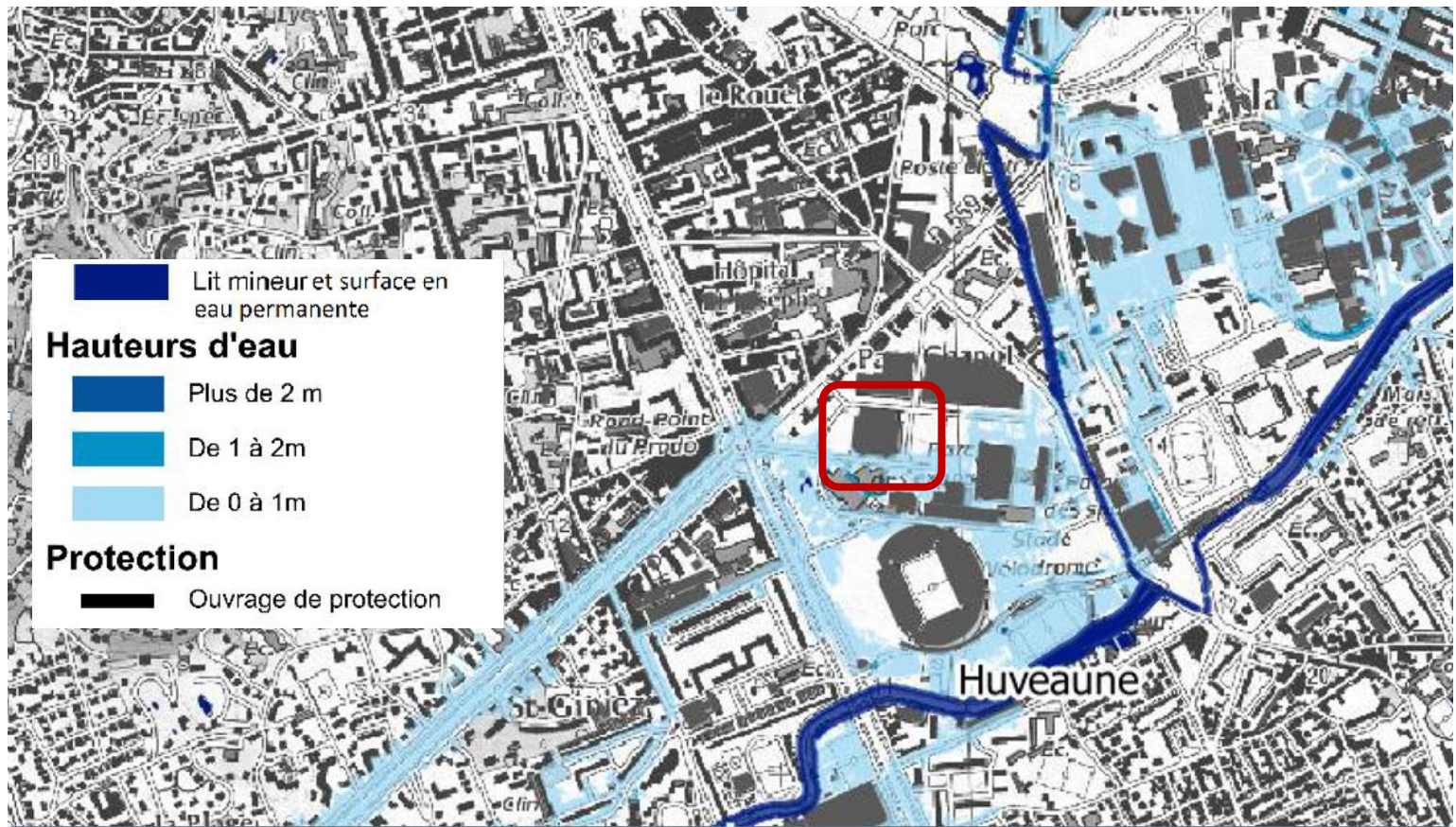


Zoom scénario moyen (crue avec période de retour entre 100 et 300 ans)

Exemple 2: **Fournisseur C** pour la zone du **Palais de Congrès**



# Comparatif de cartes d'exposition à l'inondation



Zoom scénario fréquent (crue avec période de retour entre 10 et 30 ans)

Exemple 2: **Fournisseur C** pour la zone du **Palais de Congrès**



## Conclusion

- Gagner en autonomie en ajustant l'accompagnement
  - Trouver les outils / guides adaptés aux situations multifacettes

