

16 avril 2015

**Rencontres Géoscience
CNAM**

Crues et inondations

**Inondations par débordement fluvial
de la Loire et de la Seine**

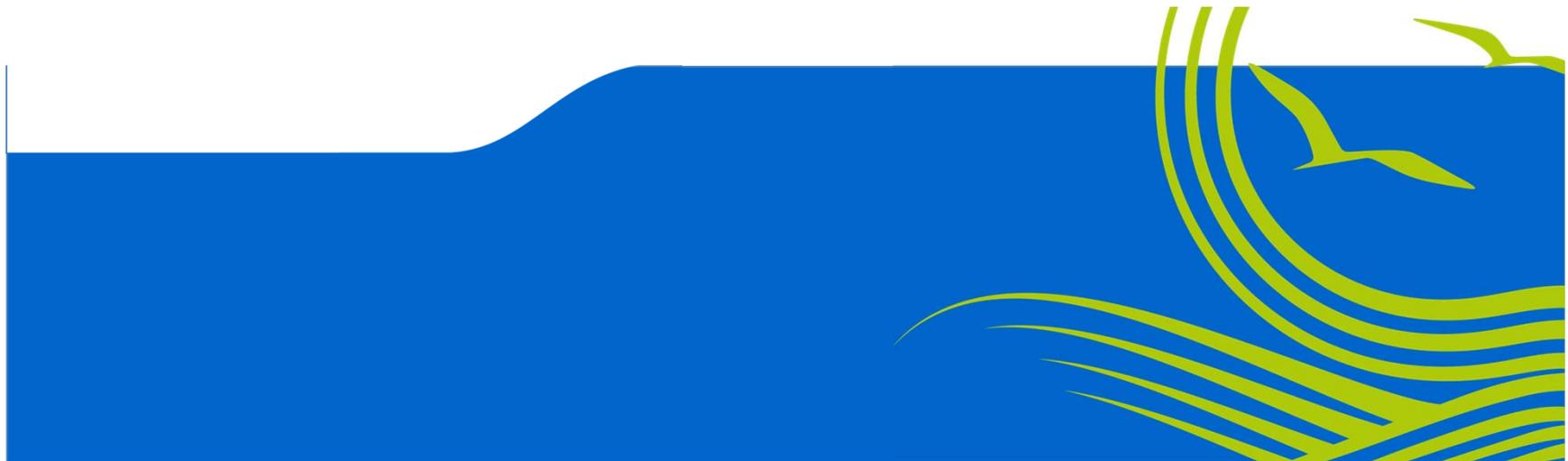
Regis THEPOT

Plan de la présentation

1. Les inondations par débordement fluvial
 2. Les inondations sur la Loire
 3. Les inondations sur la Seine
 4. En conclusion
 5. Pour en savoir plus
-

Les inondations par débordement fluvial

Loire et Seine : 2 des 3 plus importants risques de catastrophe naturelle en France métropolitaine



1/ Inondations sur la Loire

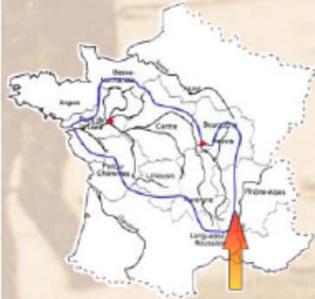
- Genèse des crues
 - Crues historiques
 - Risques dans la situation actuelle
-

3 types de crues

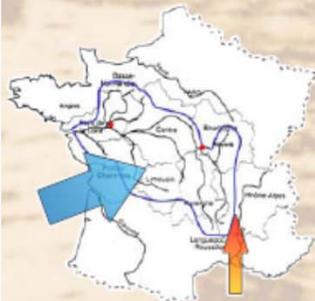
Des volcans du Massif Central aux marais de la Grande-Brière, les climats sont très contrastés. Ils engendrent trois types de crues :



LES CRUES “ATLANTIQUES”

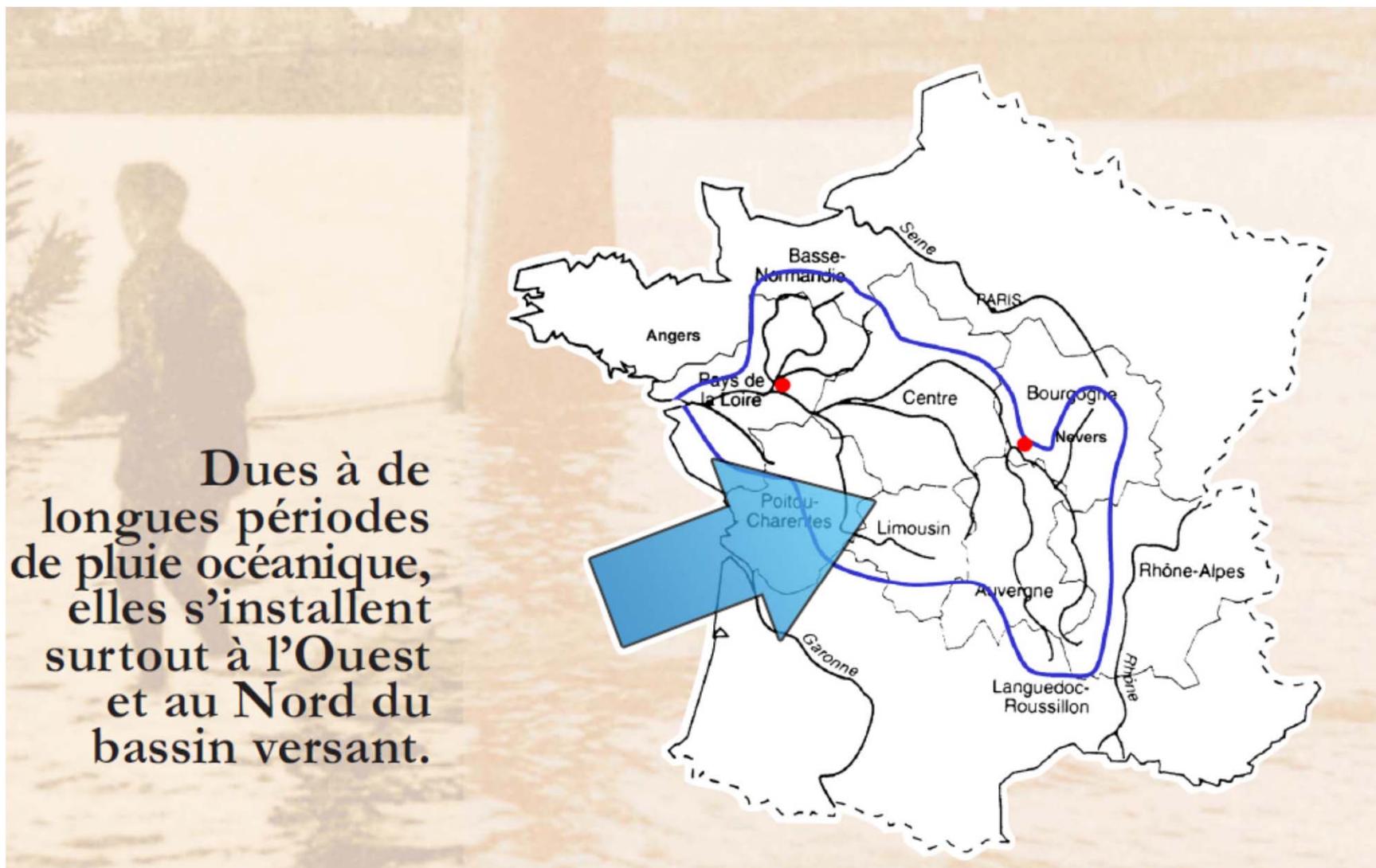


LES CRUES “CÉVENOLES”



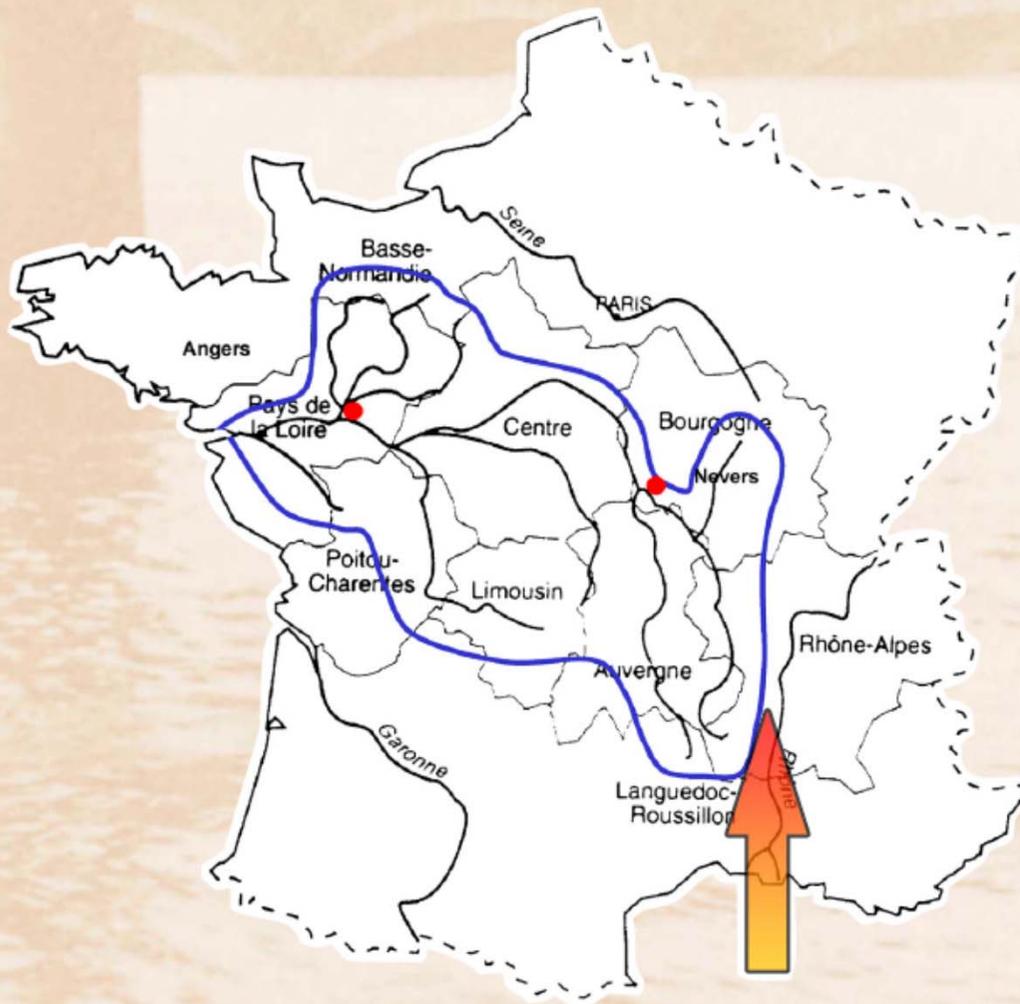
LES CRUES “MIXTES”

Les crues océaniques



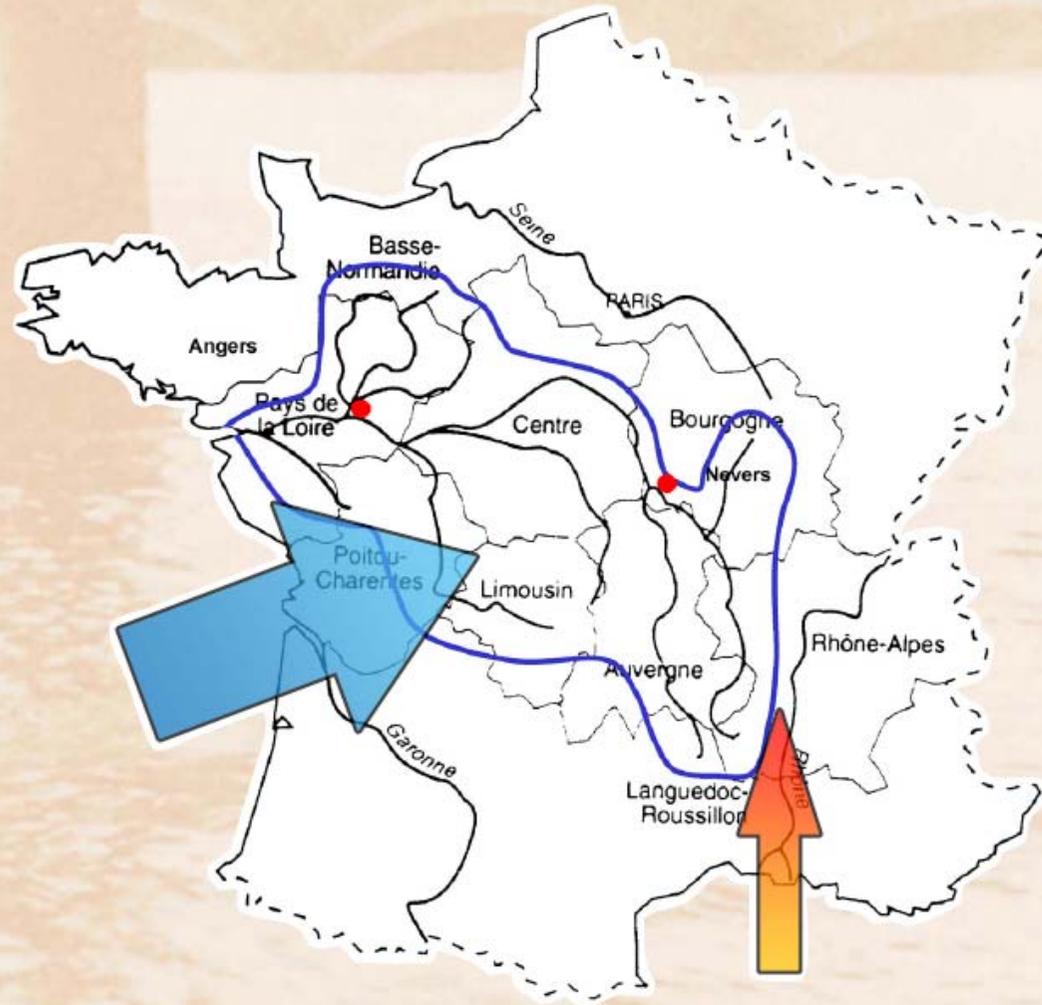
Les crues cévenoles

Provoquées par des orages violents et brusques, elles se localisent dans le haut bassin de la Loire et de l'Allier.



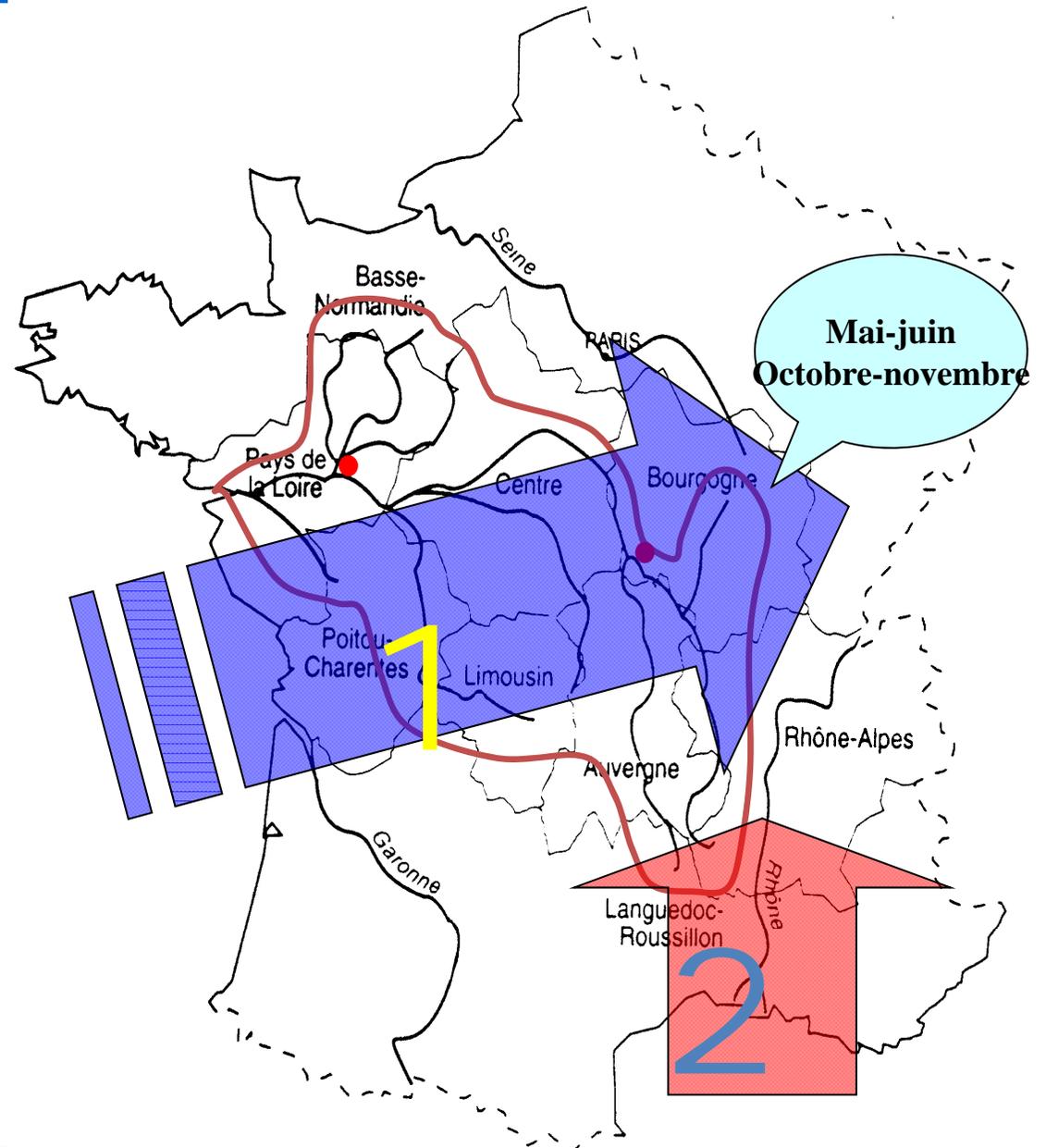
La crue mixte

Les crues les plus fortes proviennent de la conjonction des deux types d'événements. Elles ont lieu en mai/juin et en octobre/novembre



Les crues mixtes

- Des pluies océaniques touchent tout le bassin y compris le haut-bassin
- Une petite crue océanique généralisée apparaît
- Un orage cévenol survient sur le haut-bassin et provoque une crue qui « surfe » sur la crue océanique



1846, 1856, et 1866, « des crues de référence »

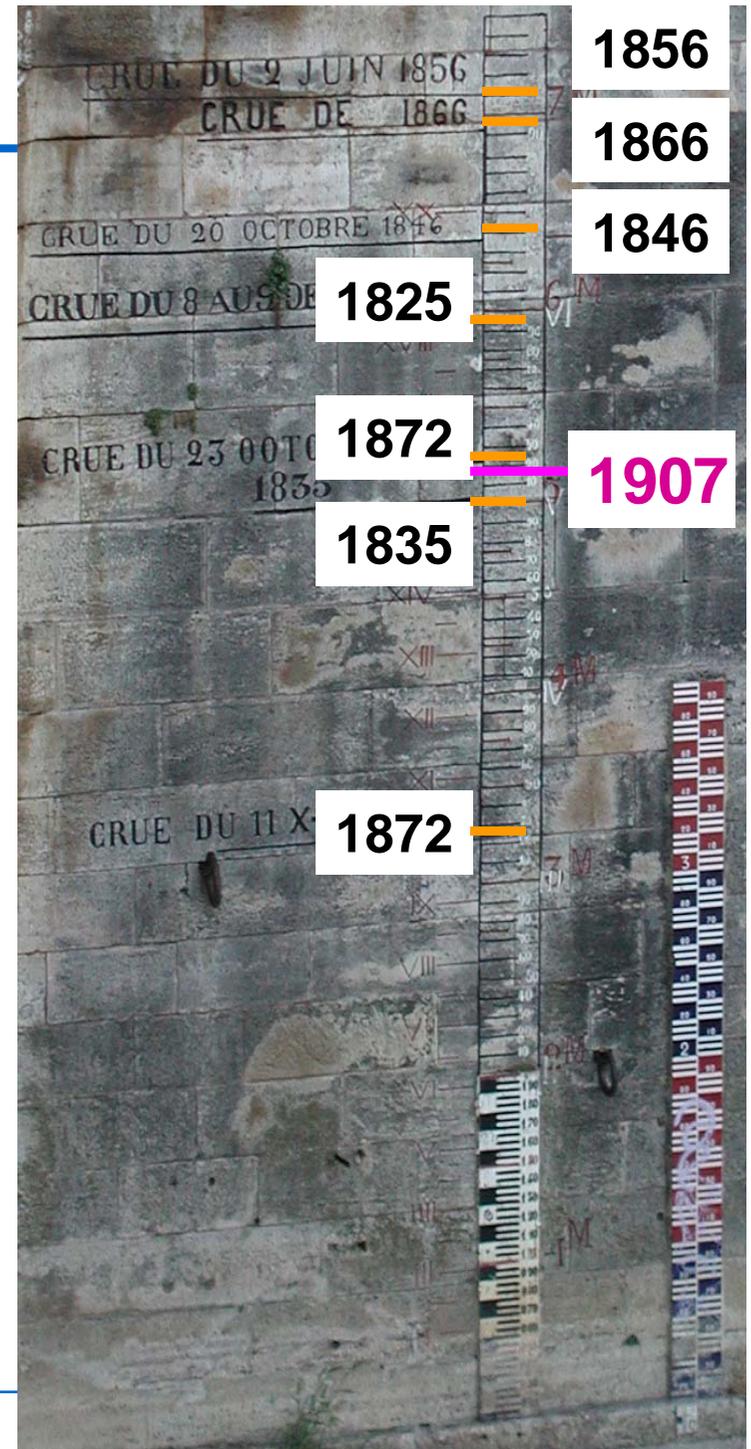
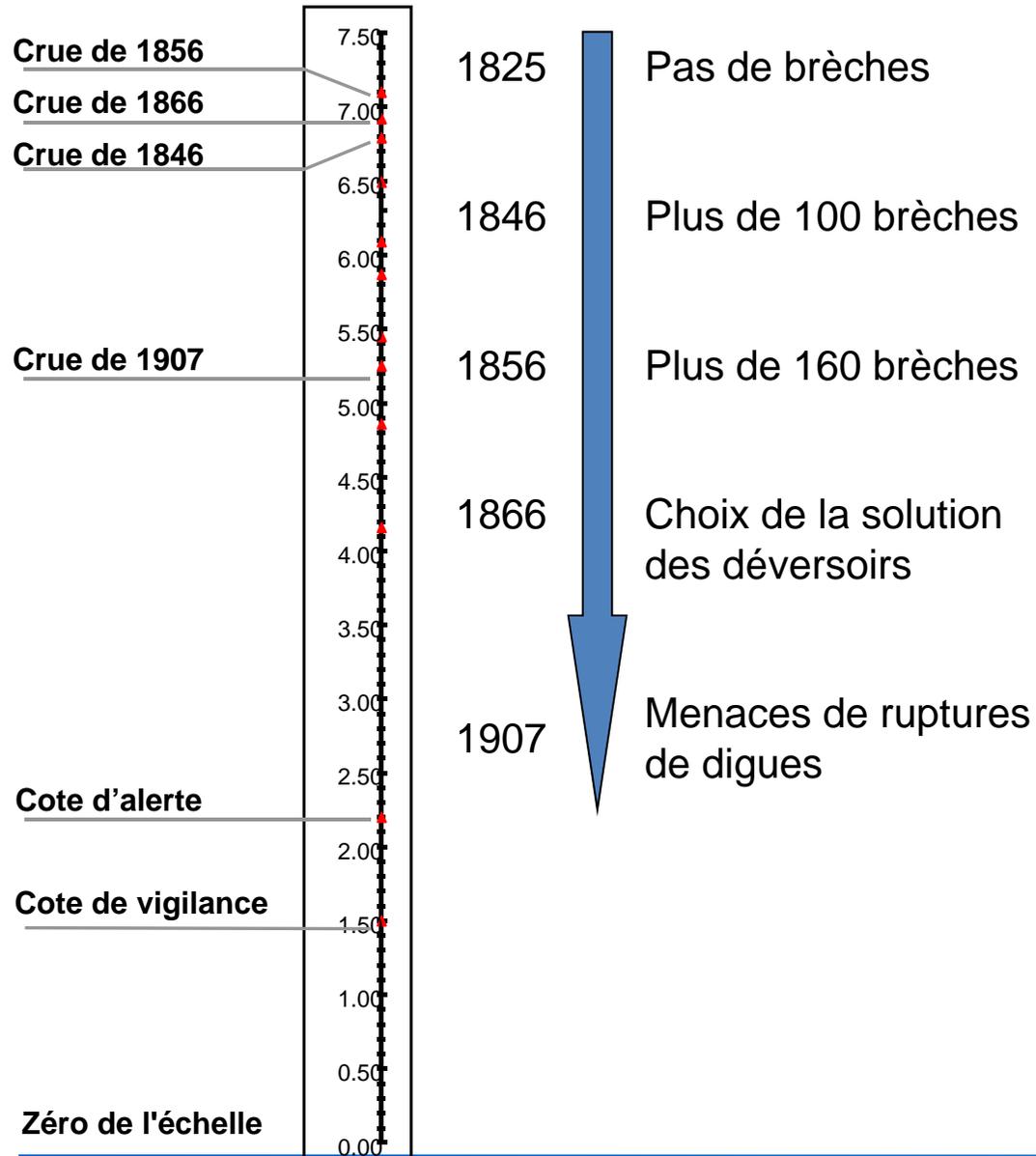
Ces crues dévastatrices amenèrent les décideurs à tempérer leur volonté de limiter l'impact des crues.

L'ingénieur Eugène Comoy démontra les mécanismes contradictoires des endiguements (protection et écrêtement de la pointe de crue).

Il fit comprendre la vanité de la course à la surélévation des levées. Il exposa l'impossibilité de rechercher un écoulement des fortes crues « tous vals fermés »...



ECHELLE DE CRUE D'ORLÉANS



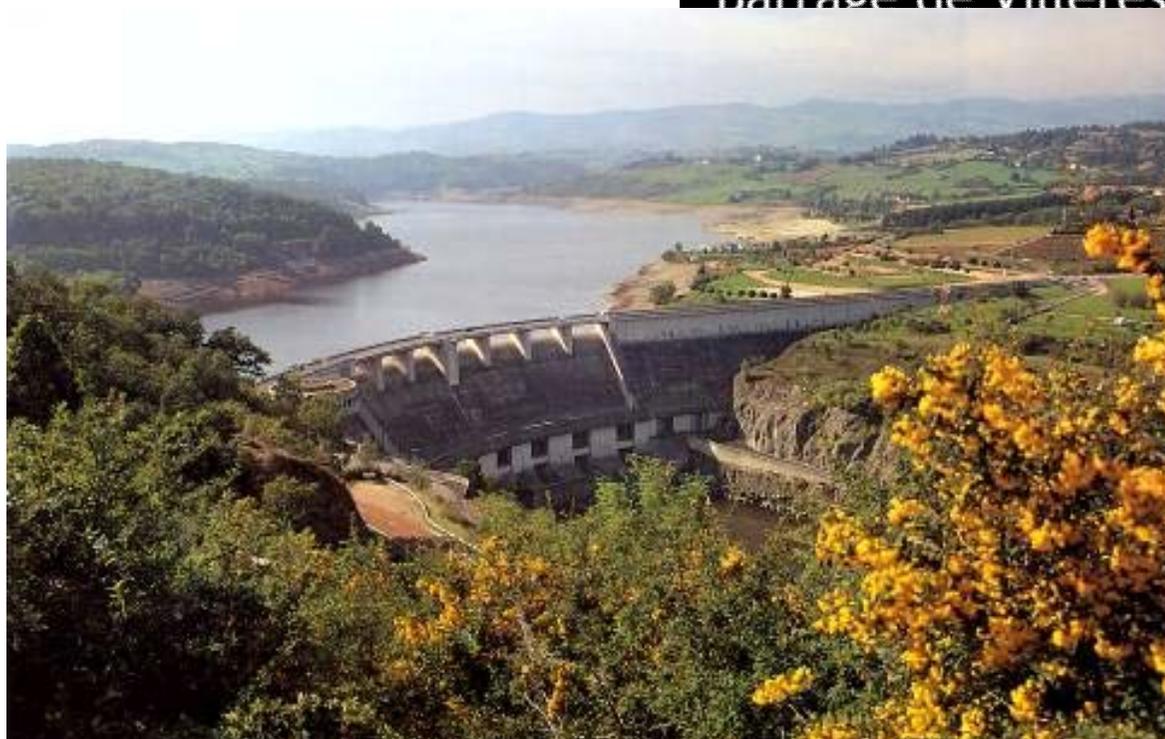
Octobre 1907 à Orléans



Rupture d'un pont à Chadron (Haute-Loire) 1980



Barrage de Villerest



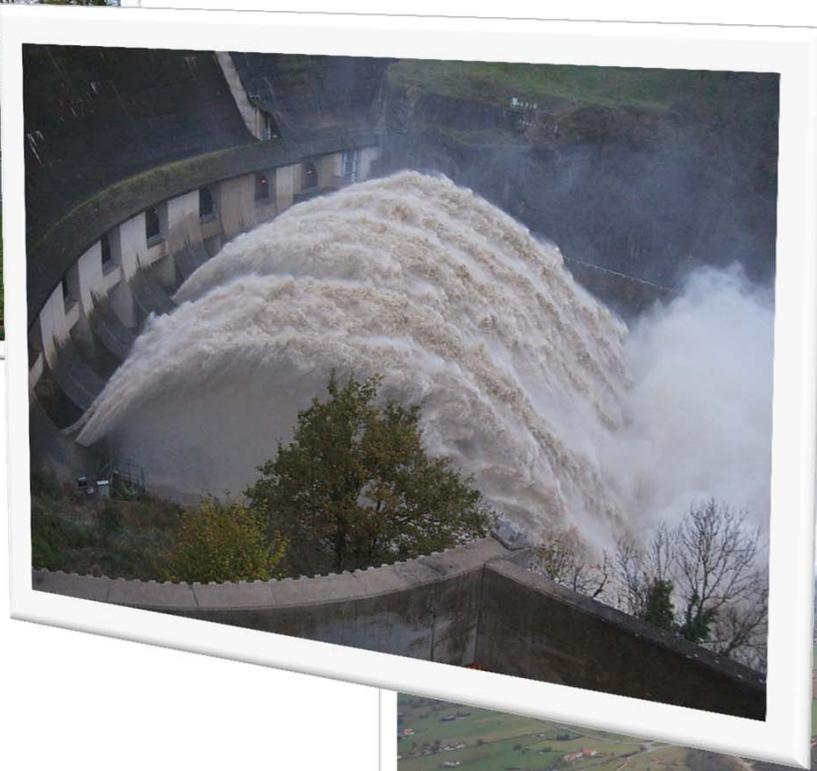
Barrage de Villerest



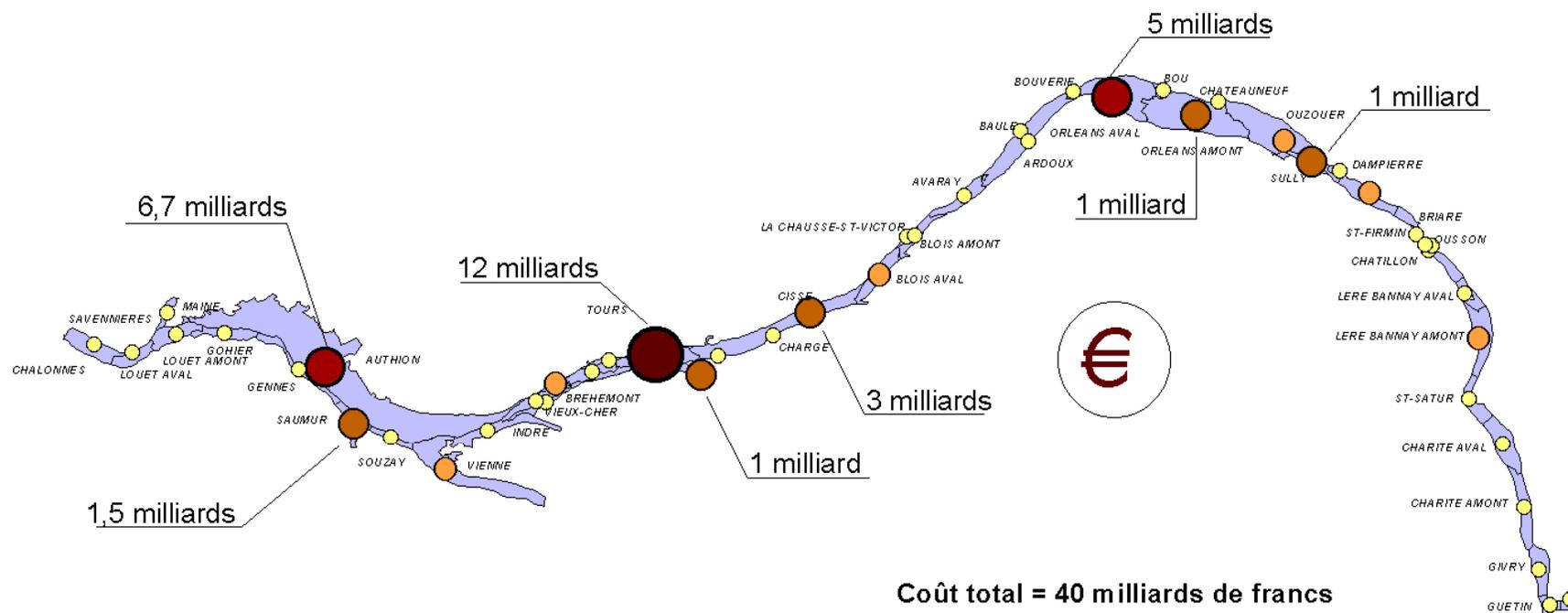
DIREN Centre - Service de Bassin Loire Bretagne

image: 03/10/04

- Sur la Loire en amont de Roanne
- Mis en service en 1985
- Ecrêtement de crue
- (Soutien d'étiage et EDF)
- BV 6 500 km²



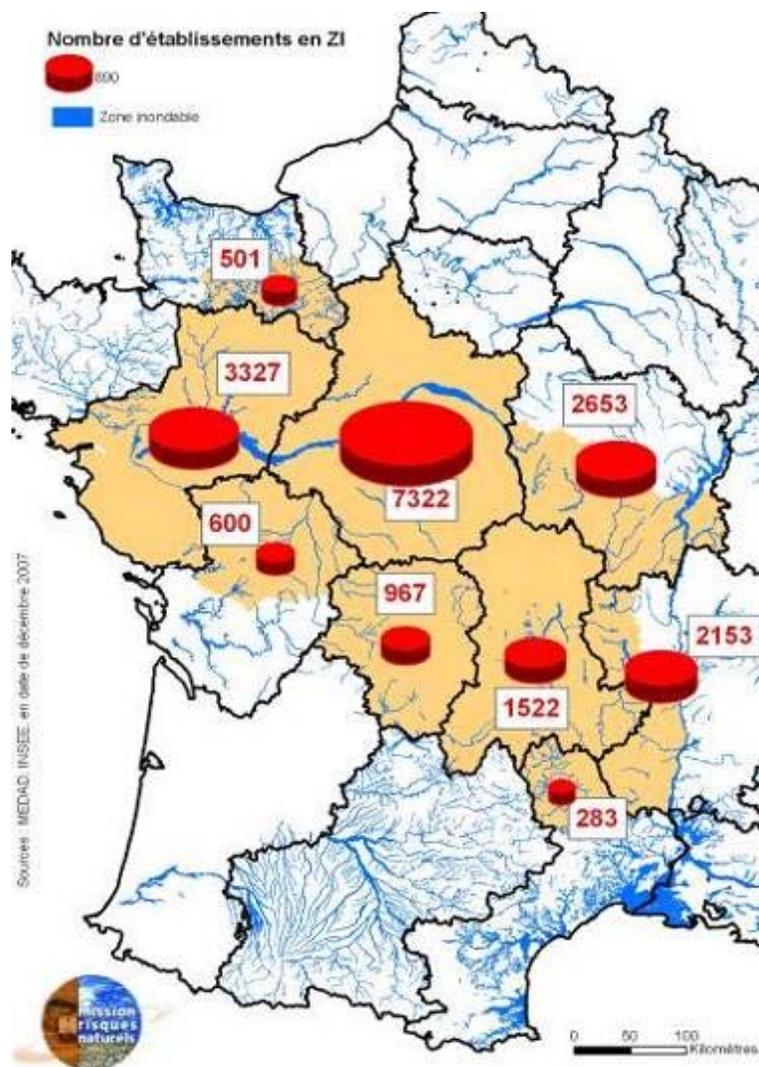
Répartition spatiale du dommage maximal évaluable correspondant à une inondation totale de Loire moyenne



Coût total des dommages (en milliards de francs) :

- moins de 0,4
- de 0,4 à 1
- de 1 à 3
- de 3 à 7
- plus de 7

Le processus d'actualisation de la connaissance des enjeux



Etat de référence de décembre **2007 (*)**
 Près de **20.000 entreprises** concernées
 par le risque inondation, soit **300 milliards d'euros de CA cumulé** et **plus de 245.000 emplois**
 (*) Mission Risques Naturels (MRN),
Analyse statistique de l'exposition des établissements riverains de la Loire et de ses affluents

2009 – Constitution par Mercuriale Data d'une base de données géoréférencées des acteurs socioéconomiques du bassin, enrichie par la MRN sur le risque inondation

2012 – Mise à jour de la base de données identifiant plus de 29 000 entreprises en zone inondable

2/ Inondations sur la Seine

- Genèse des crues
- Crues historiques
- Risques dans la situation actuelle

Genèse des crues

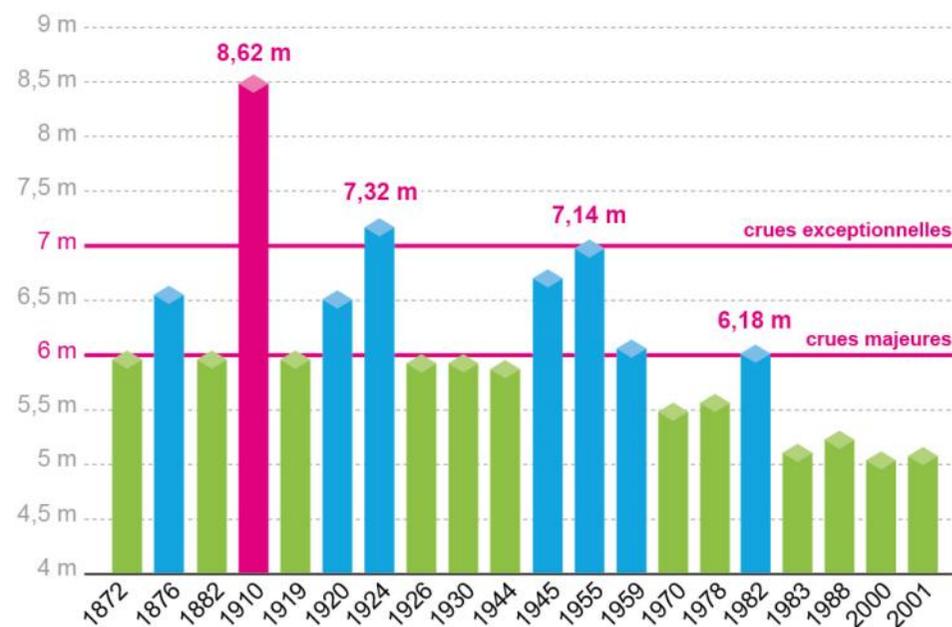


Présentation du bassin de la Seine

Genèse des crues

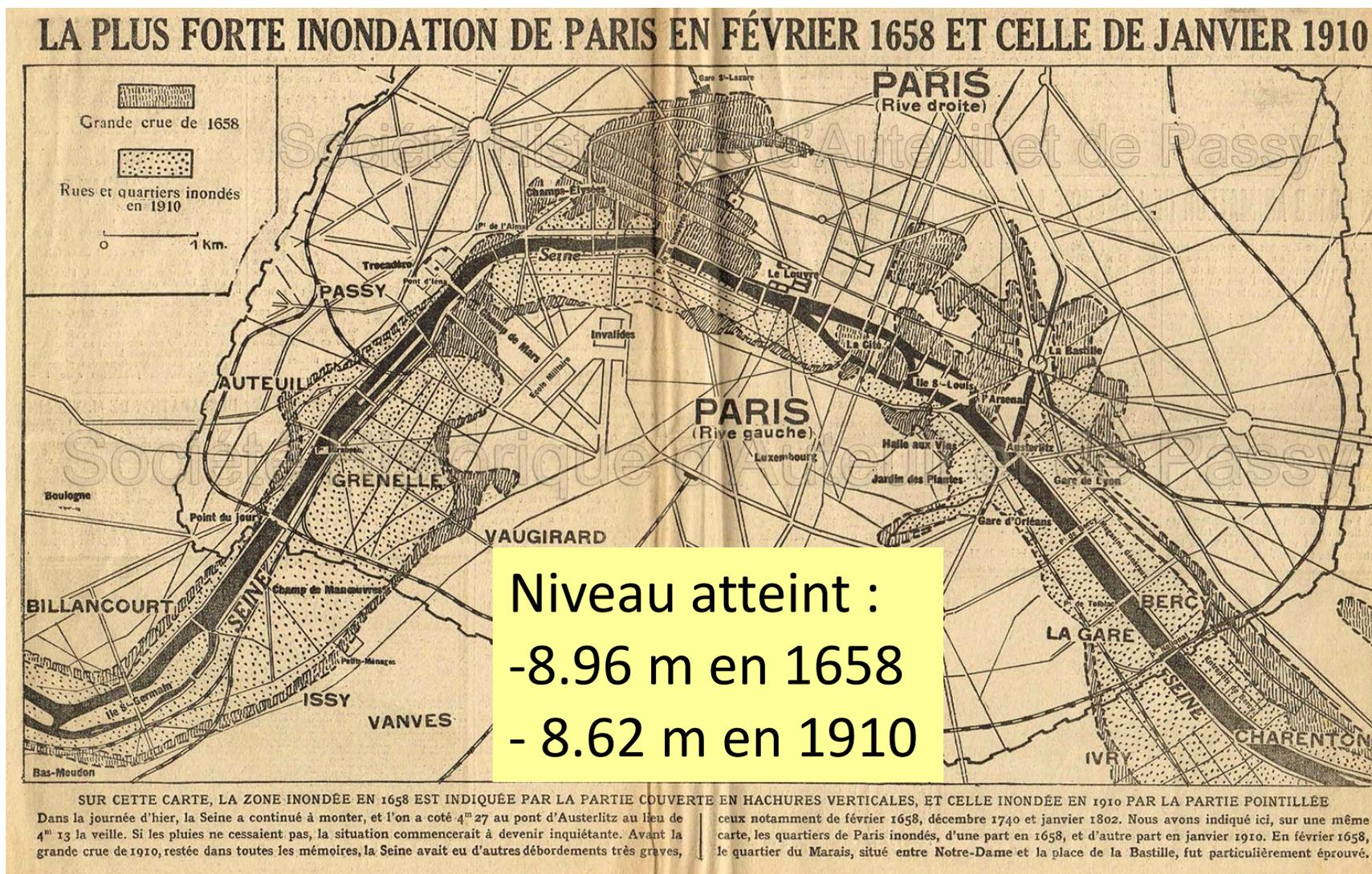
Source : DRIEE

Les crues historiques



**Les principales crues depuis 1872
à l'échelle du pont d'Austerlitz**

Les crues historiques



La crue de janvier 1910

- **Evènement préparatoire** : pluies abondantes de septembre à novembre (1 à 2 fois supérieure à la moyenne) : saturation des sols
- **Episode pluvieux généralisé** sur le bassin du 18 au 21 janvier entraînant la formation de pointes de crues
- **Second épisode pluvieux** du 23 au 25 janvier entraînant la formation d'une seconde pointe de crue sur l'Yonne, le Loing et les Morins

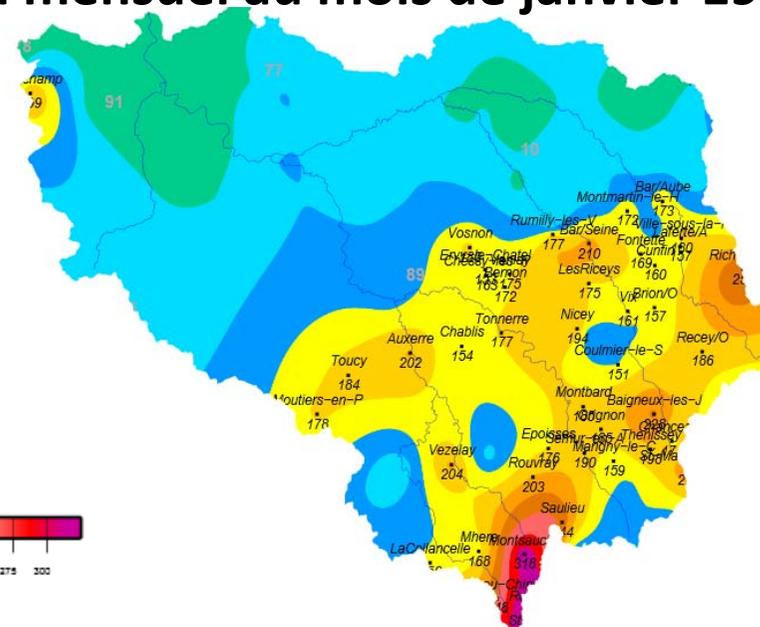
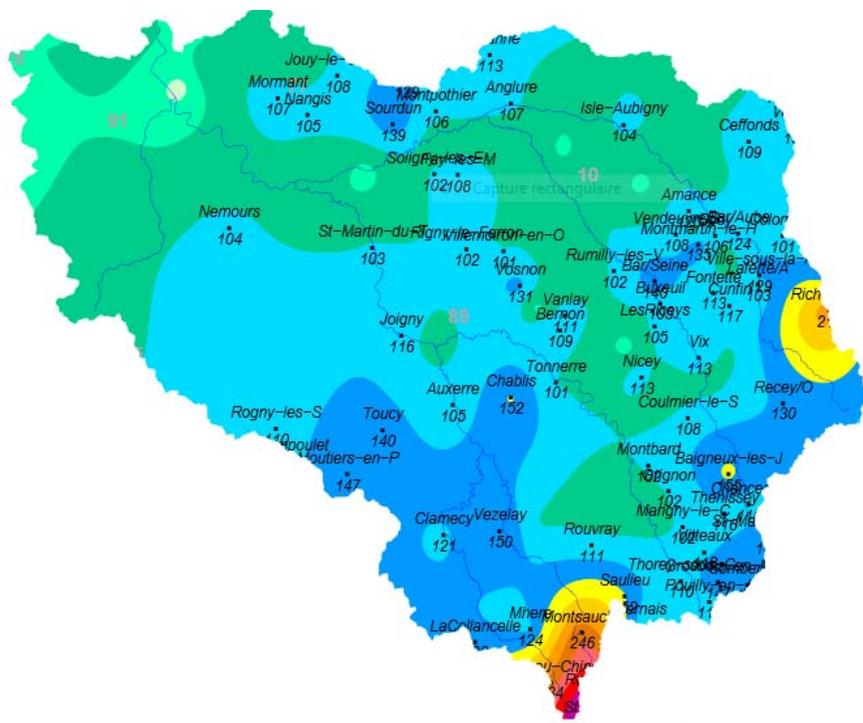
La pointe à Paris est formée par la concomitance des premières pointe de crue lente et des secondes pointes de crues plus rapide de l'Yonne et du Loing

La formation de la crue de 1910

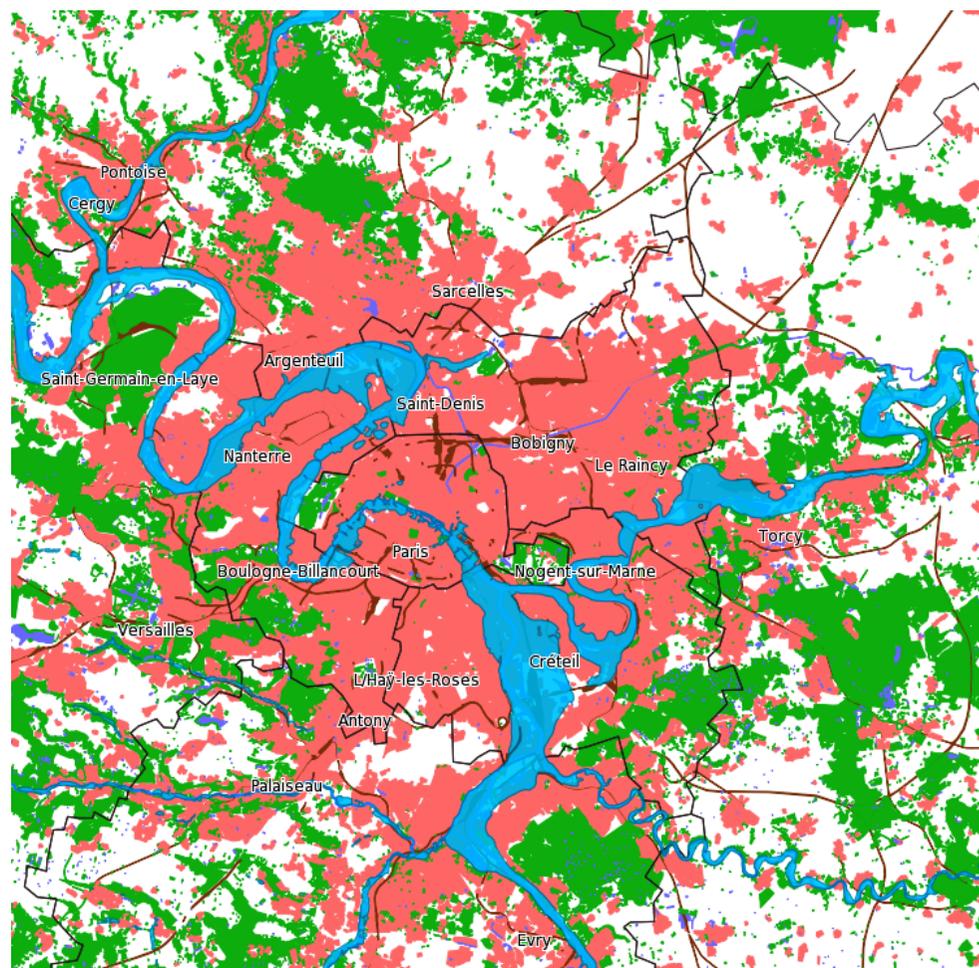
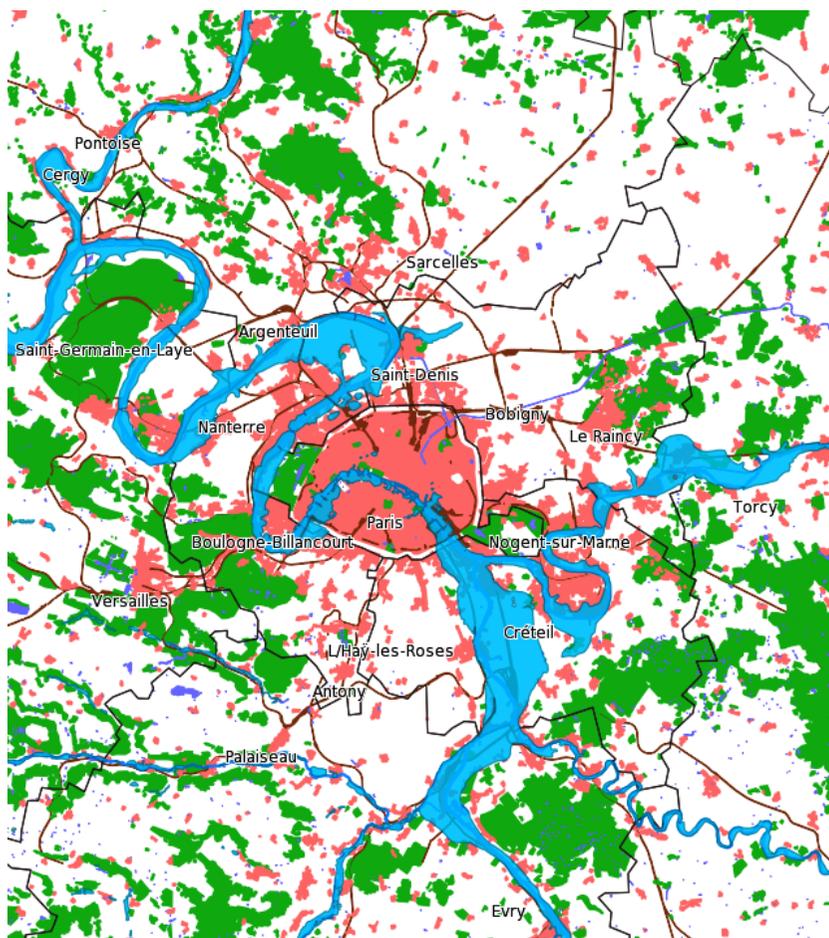
Le cumul mensuel atteint 2 à 4 fois les normales aux mois de décembre et janvier

Cumul mensuel au mois de janvier 1910

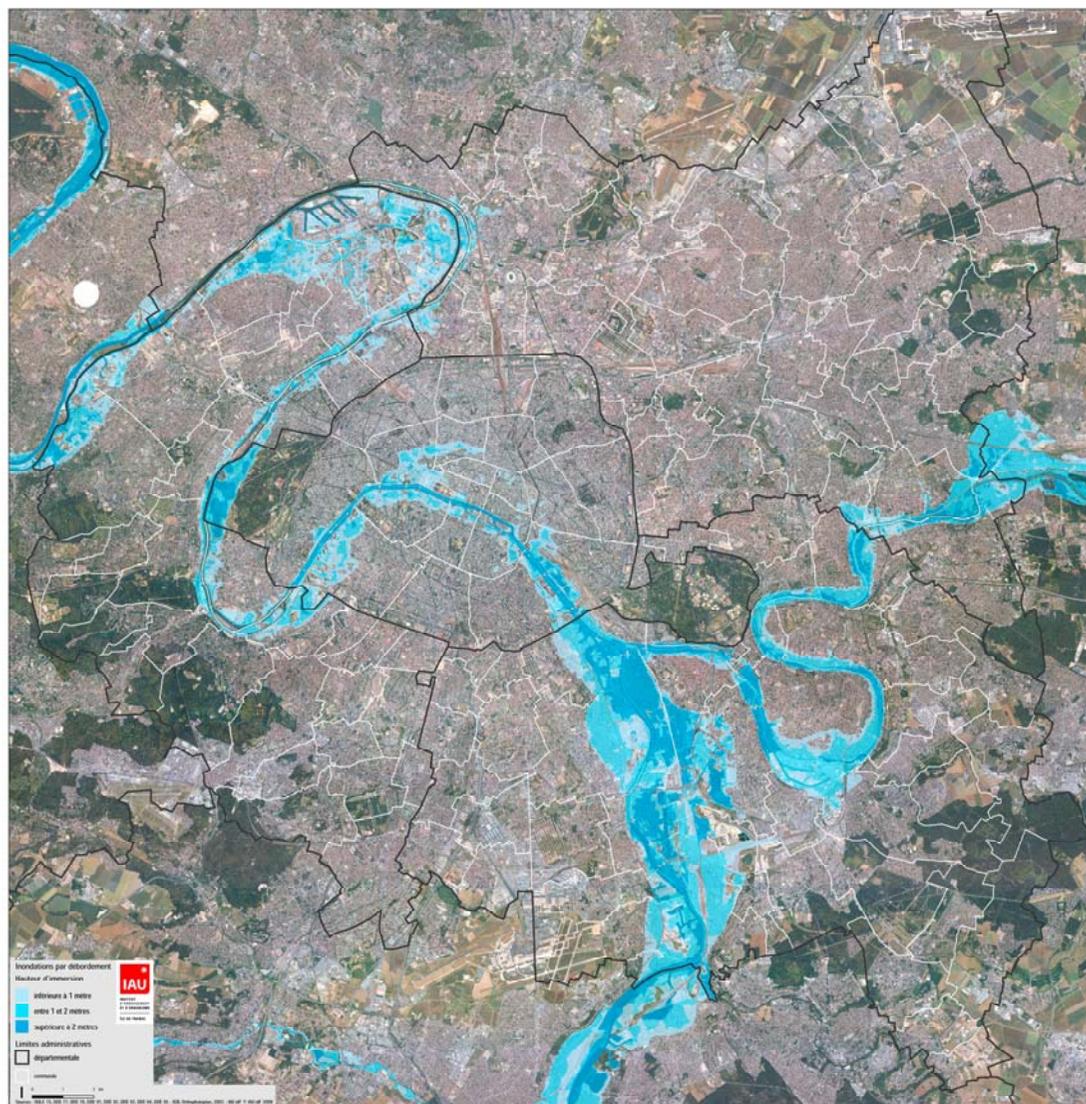
Cumul mensuel au mois de décembre 1909

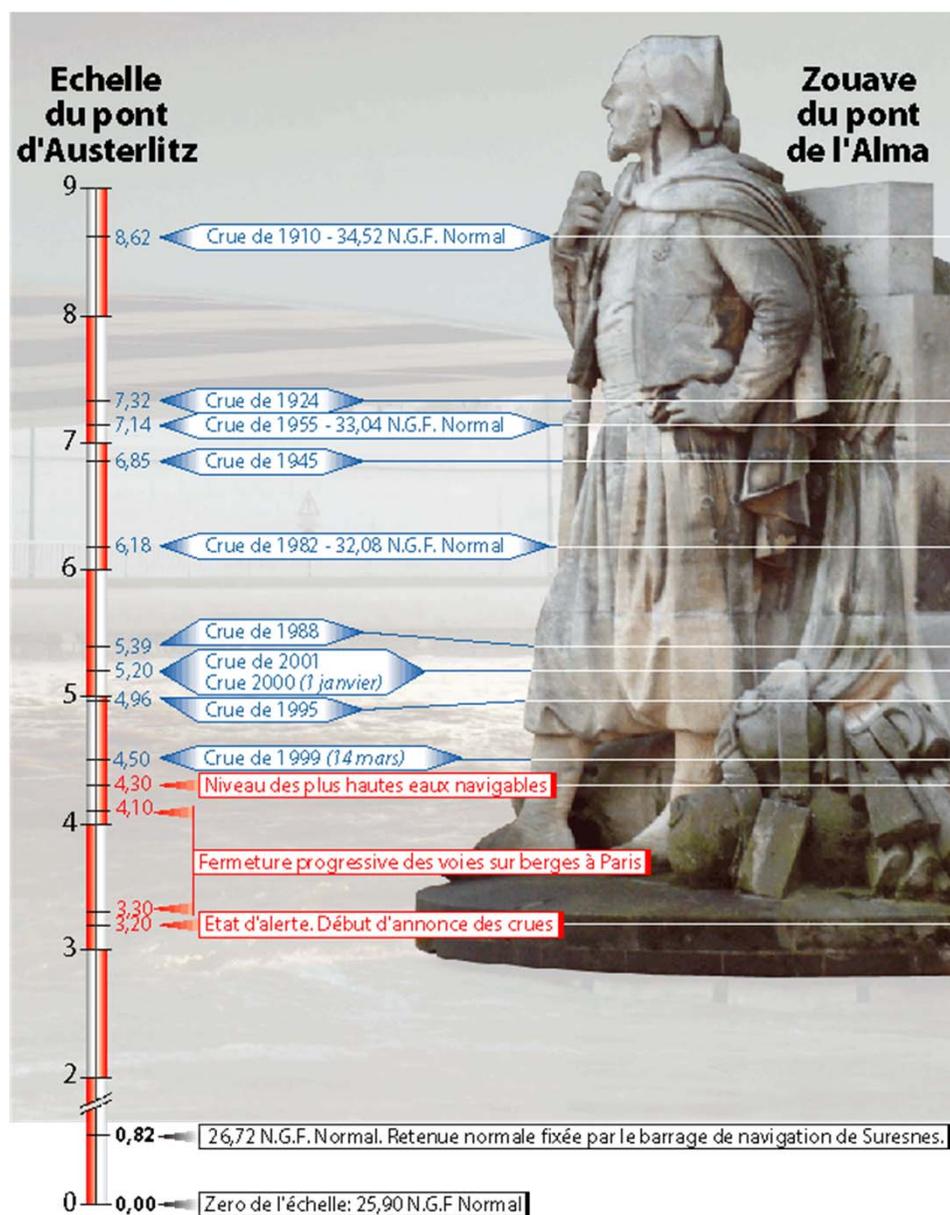


Densification de l'urbanisation entre 1910 et 1994



90% des zones inondables urbanisées





7,95 m : rails noyés à la gare d'Austerlitz

7,4 m : atteintes aux réseaux (RATP, CPCU, AEP)

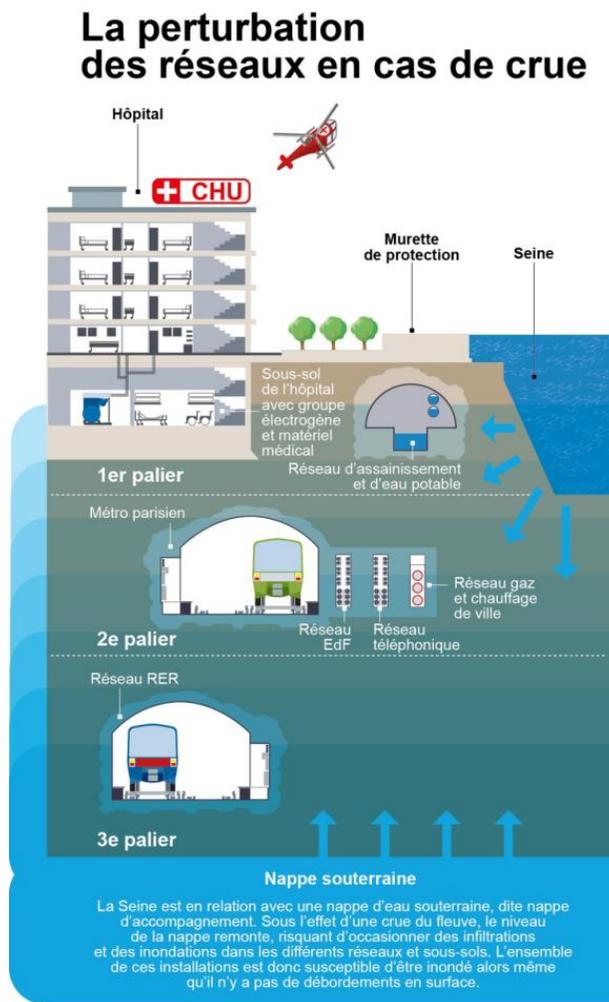
7,3 m : débordement en petite couronne arrivées d'eau à Paris

6,2 m : inondation de la ligne du RER C

5,50 m : début d'inondation des sous-sols

3,30 m : début de fermeture des voies sur berge

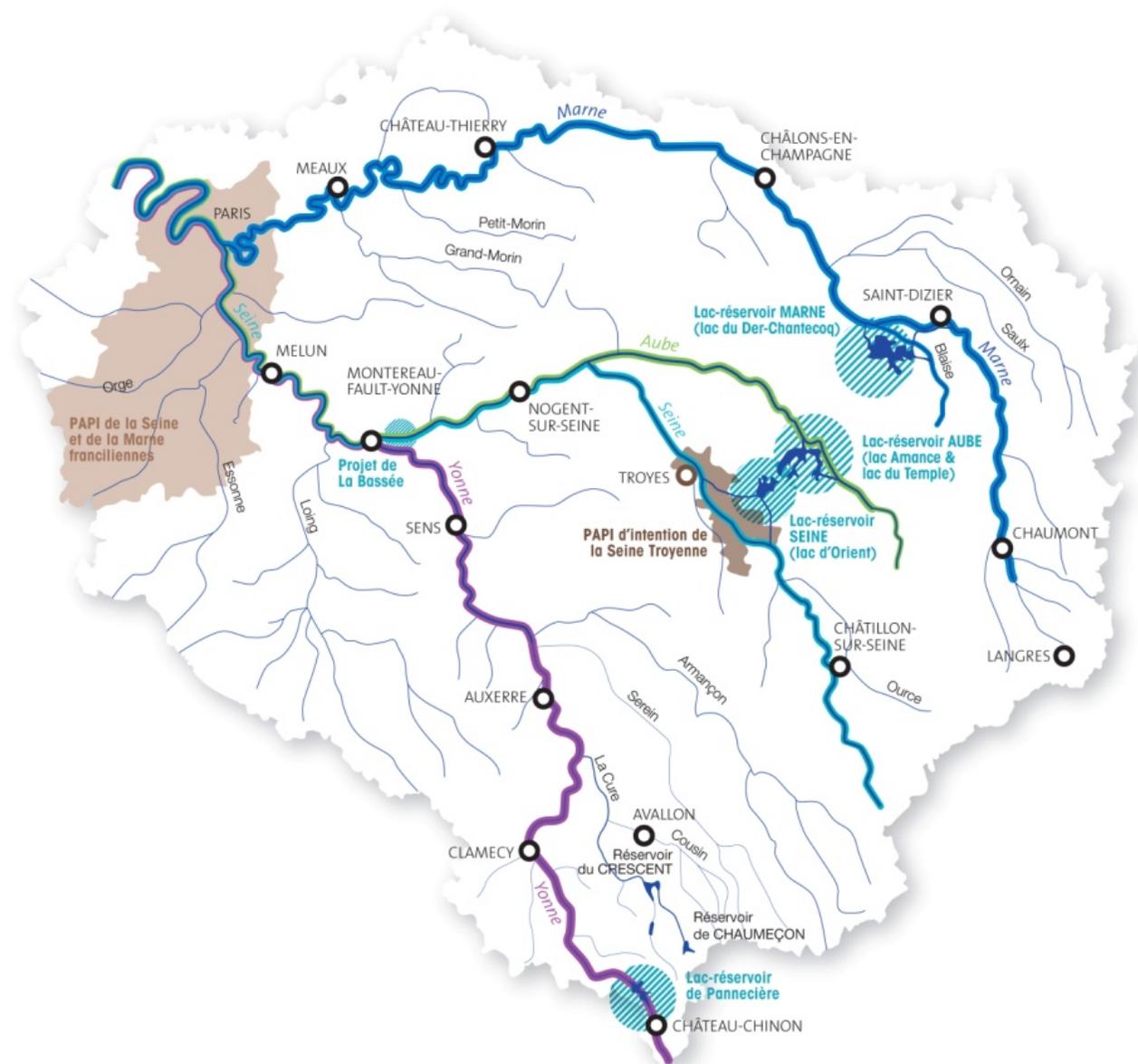
Les dommages en dehors des zones inondées



- ❖ Les dommages aux réseaux (transport, électricité, AEP, gestion des déchets....)

- ❖ L'évacuation des personnes fragiles dans les zones non inondées

- ❖ L'impact sur l'activité économique





Les conséquences prévisibles d'une grande crue à Paris

- ✓ **830 000 habitants** concernés des villes inondées jusqu'à 98 %,
- ✓ **5 usines de traitement des ordures ménagères**
- ✓ **5 centres de production de chauffage** urbain et une partie du réseau
- ✓ **170 000 entreprises touchées**

- ✓ **70 % du trafic du métro** touché pendant 30 à 50 jours
- ✓ 50 % du trafic du RER touché pendant 30 à 50 jours
- ✓ 2 millions de **personnes sans électricité**
- ✓ 1 144 000 abonnés sans téléphone
- ✓ **50 % de la production d'eau** potable interrompue en banlieue :
- ✓ 2,7 millions de personnes sans eau potable



En conclusion

- ✓ Des origines différentes – avec un rôle important du Morvan
 - ✓ Importance de préciser le lieu, la date et la fréquence quand on parle du risque fluvial d'inondation
 - ✓ Des dommages potentiels considérables
 - ✓ Une conscience collective du risque encore insuffisante
-

Pour en savoir plus sur les inondations

Information générale :

- ✓ Les inondations en France du 6^{ème} siècle à nos jours ouvrage de Maurice CHAMPION (édité entre 1858 et 1864 – réédité en 2064)
 - ✓ Les inondations remarquables en France – Inventaire 2011 – Michel LANG et Denis CŒUR coordinateurs
 - ✓ La base de données historiques nationales sur les inondations (BDHI)
<http://bdhi.fr/appli/web/welcome>
 - ✓ Information sur le bassin de la Loire www.plan-loire.fr
 - ✓ Information sur le bassin de la Seine www.seinegrandslacs.fr
 - ✓ Etude de l'OCDE sur la gestion des risques d'inondation
<http://www.seinegrandslacs.fr/documentation/vulnerabilite>
-

Merci de votre attention

