

**LA CRUE CENTENALE
ET
L'ALIMENTATION
ELECTRIQUE
A PARIS**

LES CRUES DE LA SEINE A PARIS

NIVEAUX DES CRUES DE REFERENCE

| DATE | PONT D'AUSTERLITZ | |
|------------------------|---------------------|--------------|
| | ECHELLE DU PONT (m) | COTE NGF (m) |
| 1658 | 8,63 | 34,55 |
| 28 janvier 1910 | 8,62 | 34,54 |
| 6 janvier 1924 | 7,30 | 33,22 |
| 23 janvier 1955 | 7,10 | 33,02 |
| 14 janvier 1982 | 6,13 | 32,05 |
| 15 février 1988 | 5,35 | 31,27 |
| 30 janvier 1995 | 4,94 | 30,86 |
| 31 décembre 1999 | 5,19 | 31,11 |
| 24 mars 2001 | 5,21 | 31,13 |

NGF : Niveau Général de la France

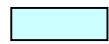
(niveau 0 = moyenne des niveaux de la mer enregistrés par le marégraphe de Marseilles)

LES CRUES DE LA SEINE A PARIS

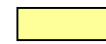
NIVEAUX REMARQUABLES

| DATE | PONT D'AUSTERLITZ | |
|--|---------------------|--------------|
| | ECHELLE DU PONT (m) | COTE NGF (m) |
| Retenue normale pour la navigation | 0,82 | 26,74 |
| Mise en état de vigilance | 2,50 | 28,42 |
| Début de fermeture des voies sur berges rive gauche | 3,10 | 29,02 |
| Mise en état d'alerte | 3,20 | 29,12 |
| Début de fermeture totale des voies sur berges rive droite | 4,10 | 30,02 |
| Arrêt de la navigation | 4,30 | 30,22 |
| Début d'inondation des sous-sols des bâtiments | 5,50 | 31,42 |
| Début d'inondation du RER C | 6,00 | 31,92 |
| Fermeture totale des voies sur berges | 6,18 | 32,10 |
| Arrivées d'eaux par l'amont dans les 12 ^{ème} et 13 ^{ème} arrondissements et débordements dans les 4 ^{ème} , 7 ^{ème} , 15 ^{ème} 16 ^{ème} ... | 7,30 | 33,22 |

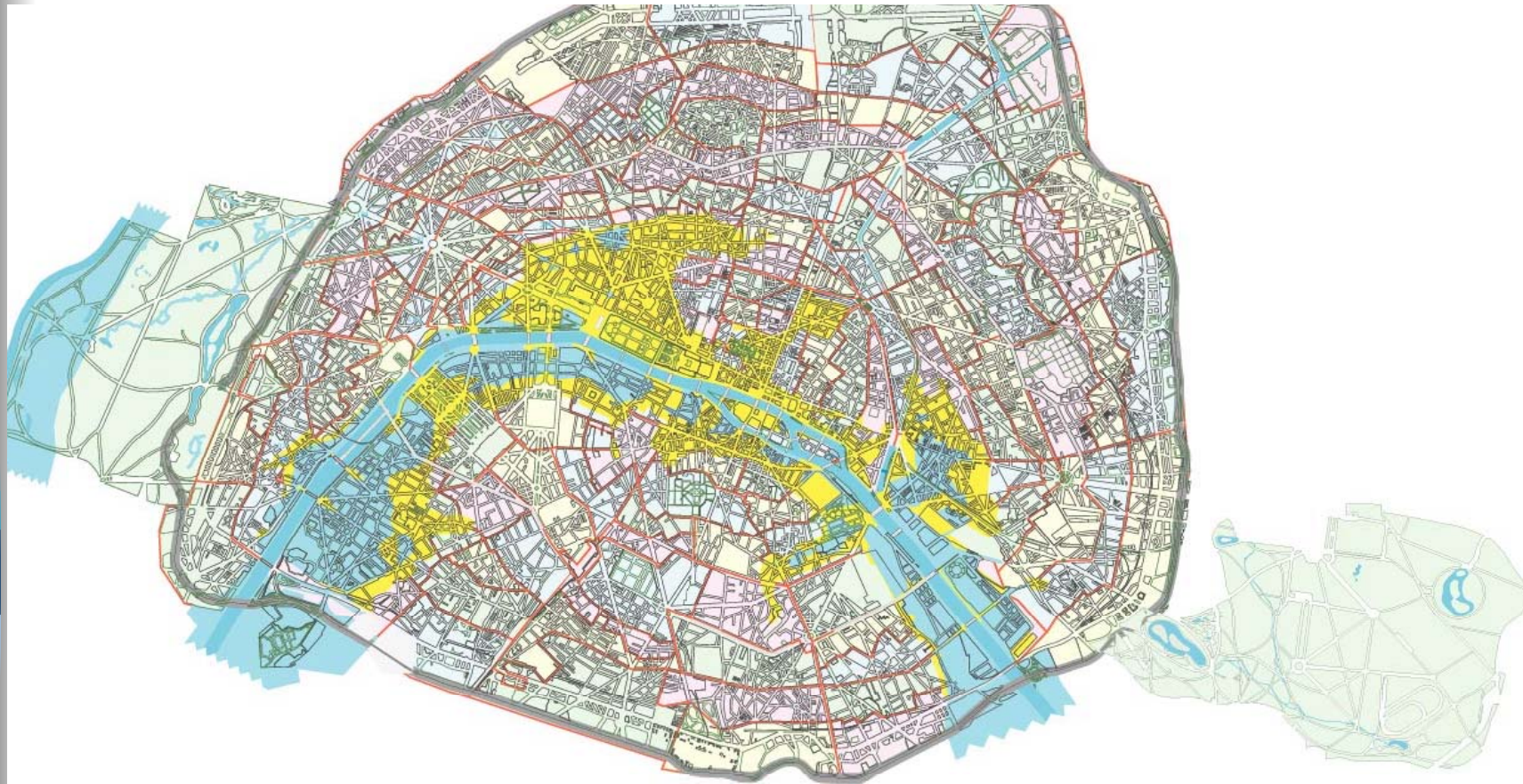
CRUE 1910 : RELEVES DES ZONES INONDEES



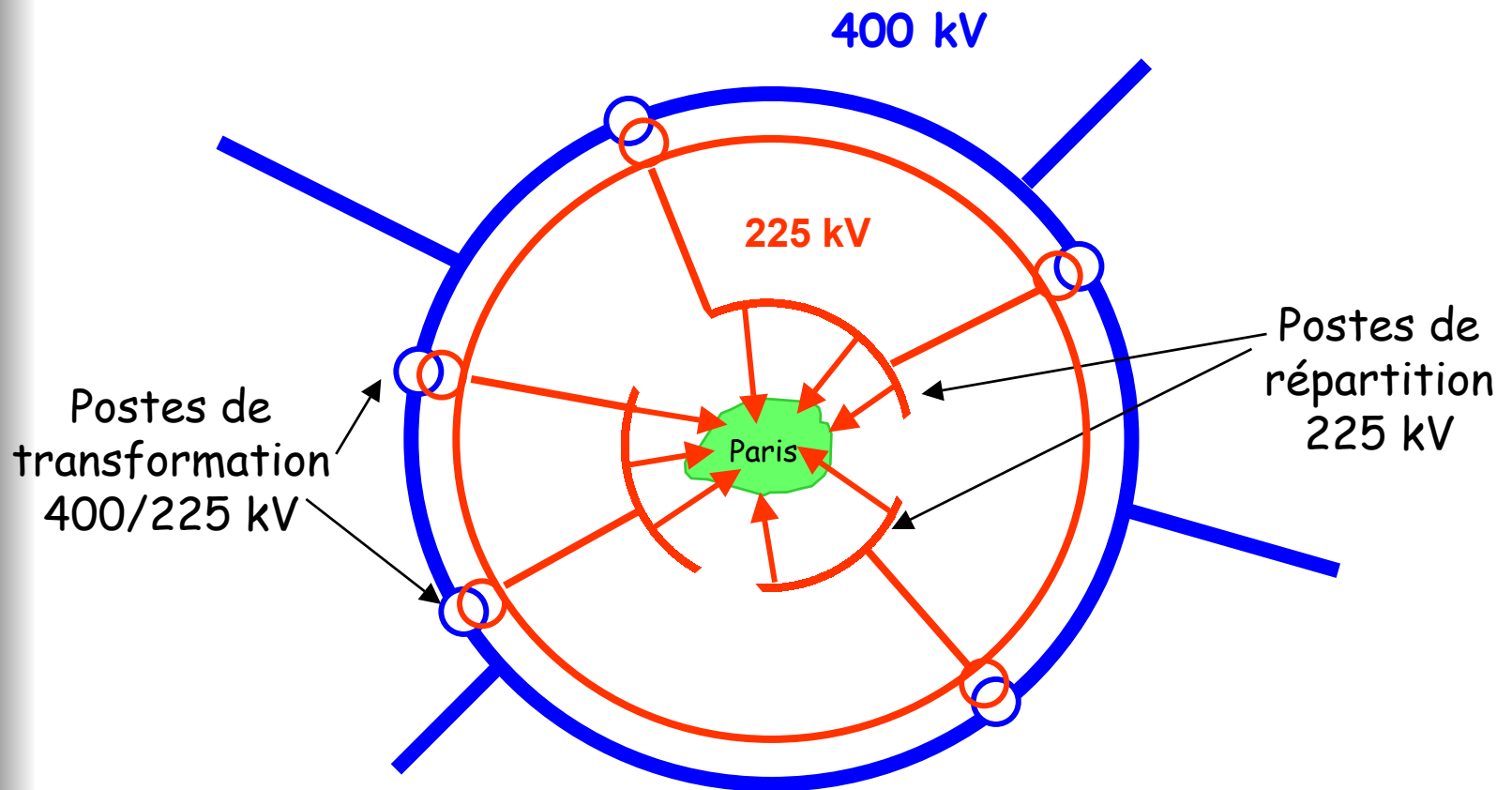
Inondation en surface



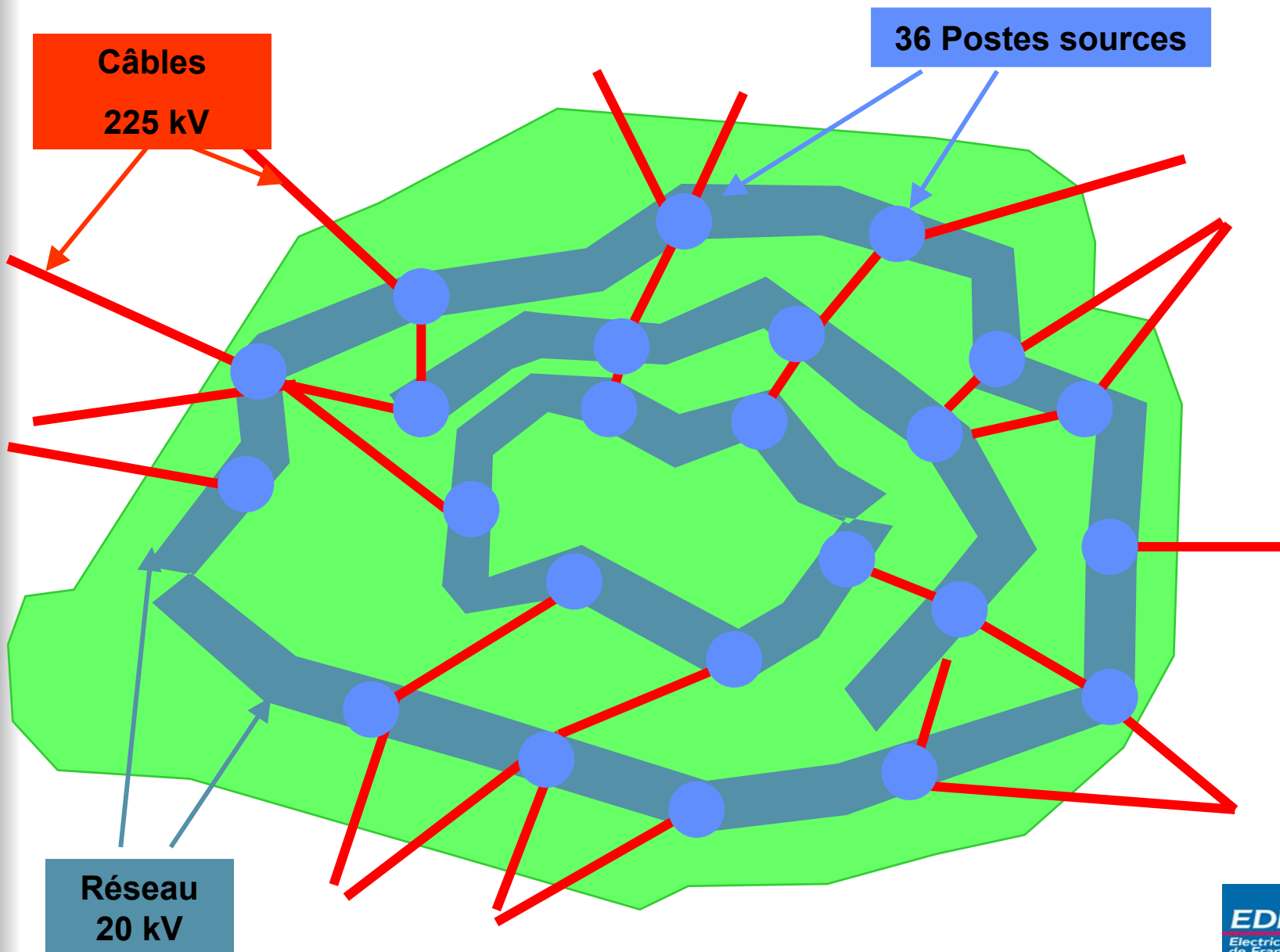
Inondation des caves



L'alimentation électrique de Paris



Architecture du réseau 20 kV



09 juillet 2003



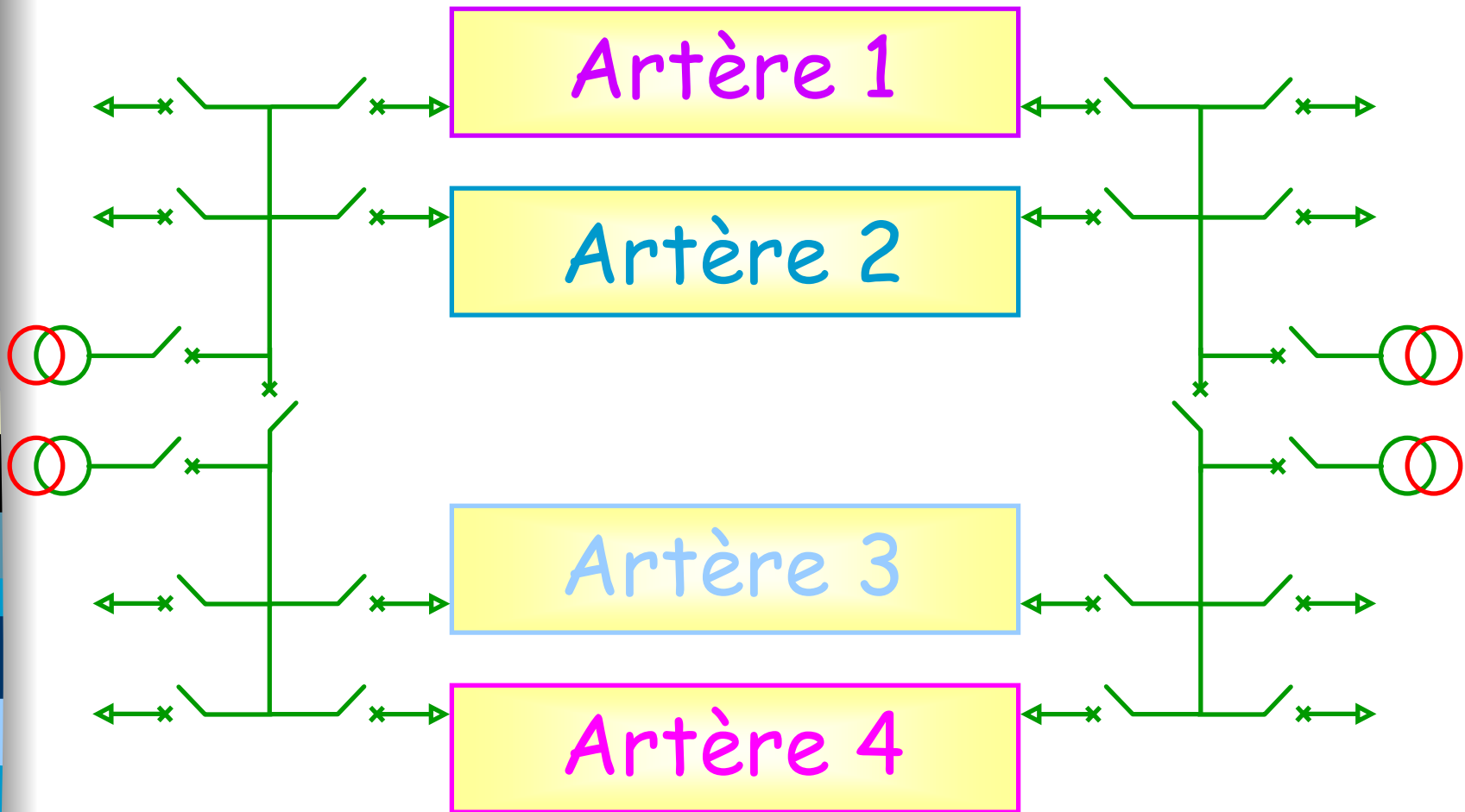
Les postes sources à Paris

- 36 postes sources 225/20 kV
- 30 sont en bâtiments sur 4-5 niveaux avec 2 ou 3 en sous-sol
- 6 sont enterrés sous la voie publique avec 4 niveaux de sous-sols

Impact de la crue sur les postes sources

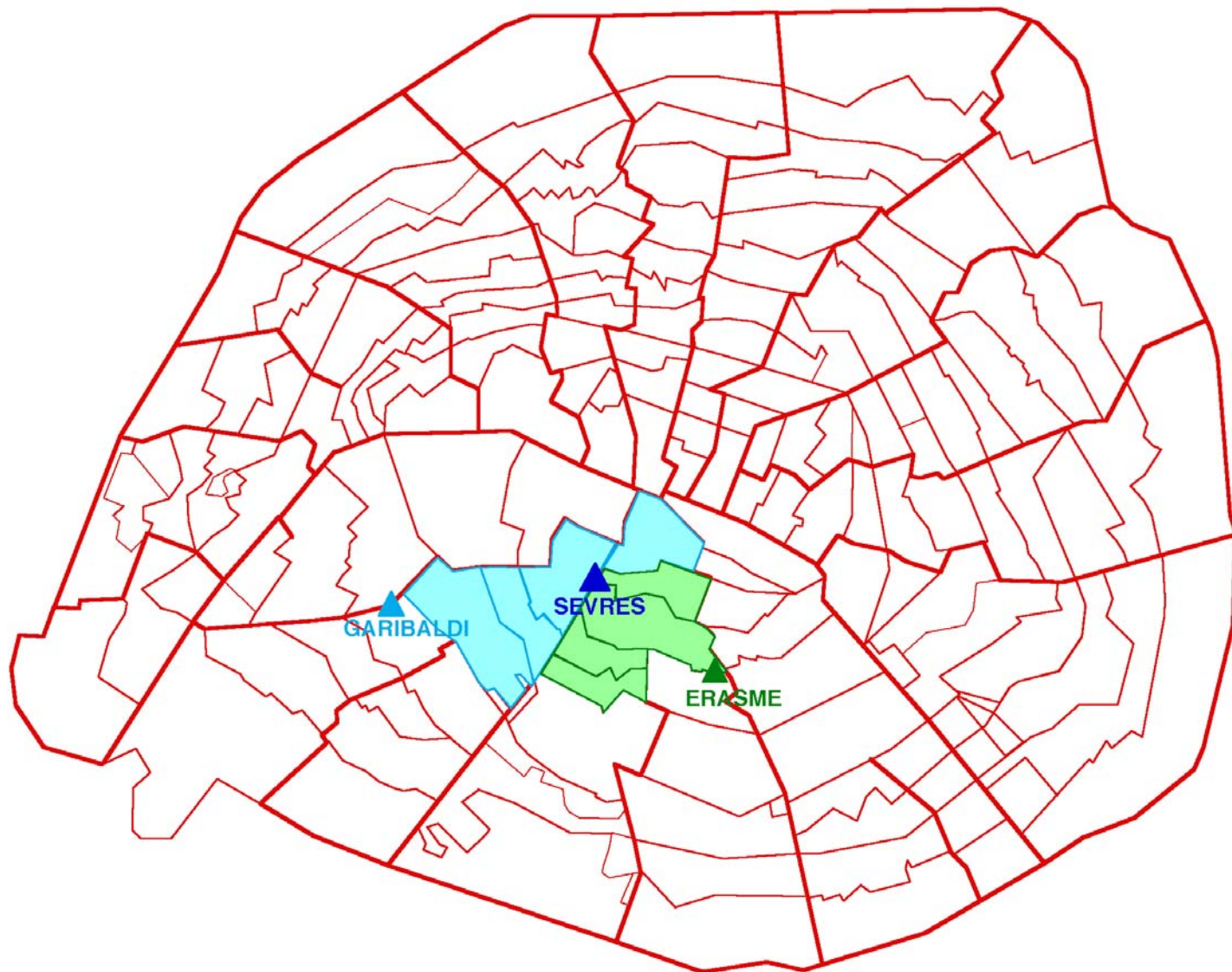
- 16 postes sources sont menacés par la crue, dont 3 avec des risques importants
- Sauvegardés par des travaux préventifs et dispositifs d'urgence
- Certains risquent d'être mis hors tension par coupure du réseau 225kV, mais sans incidence sur la distribution

Constitution d'un inter-poste



Un inter poste comprend 4 artères

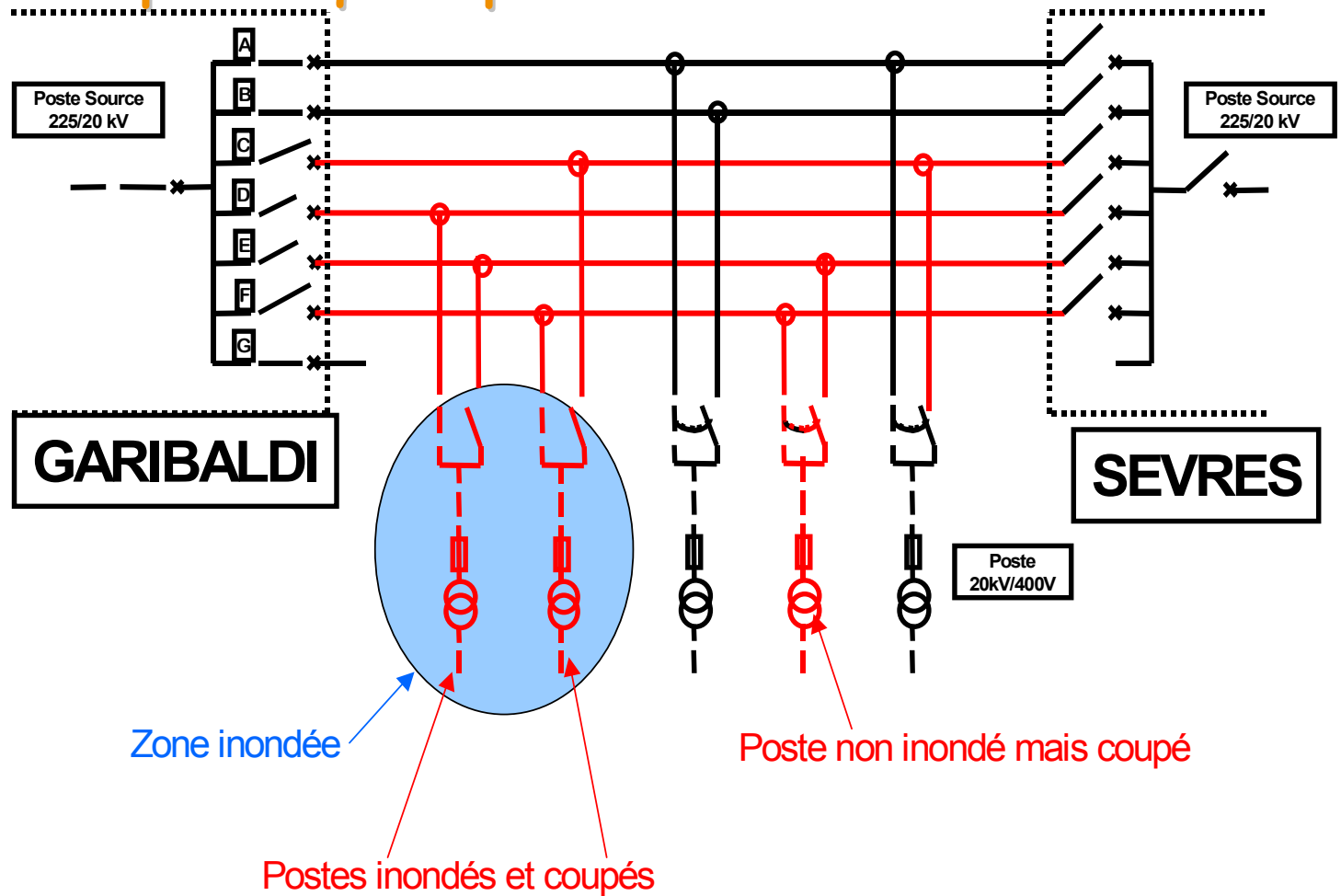
Zone d'action d'un interposte

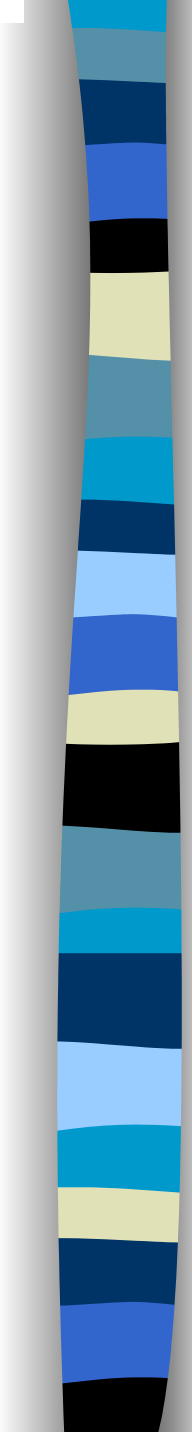


09 juillet 2003

Artère 20 kV

Coupure des postes HTA/BT provoquée par une zone inondée

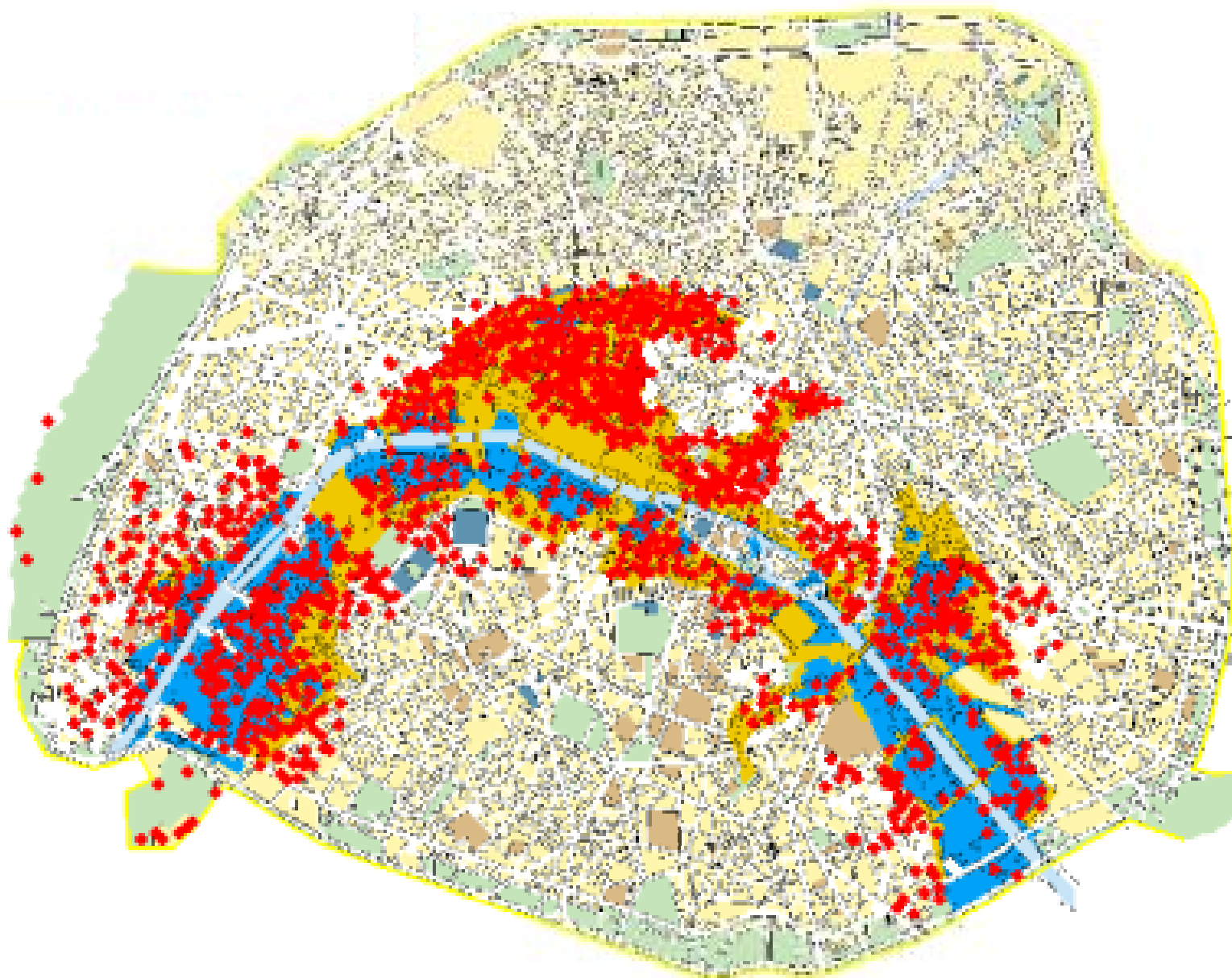




Impact de la crue sur les postes HTA/BT

- Il n'est pas possible d'empêcher l'eau de pénétrer dans les postes HTA/BT enterrés et dans les postes situés dans les sous-sols d'immeubles

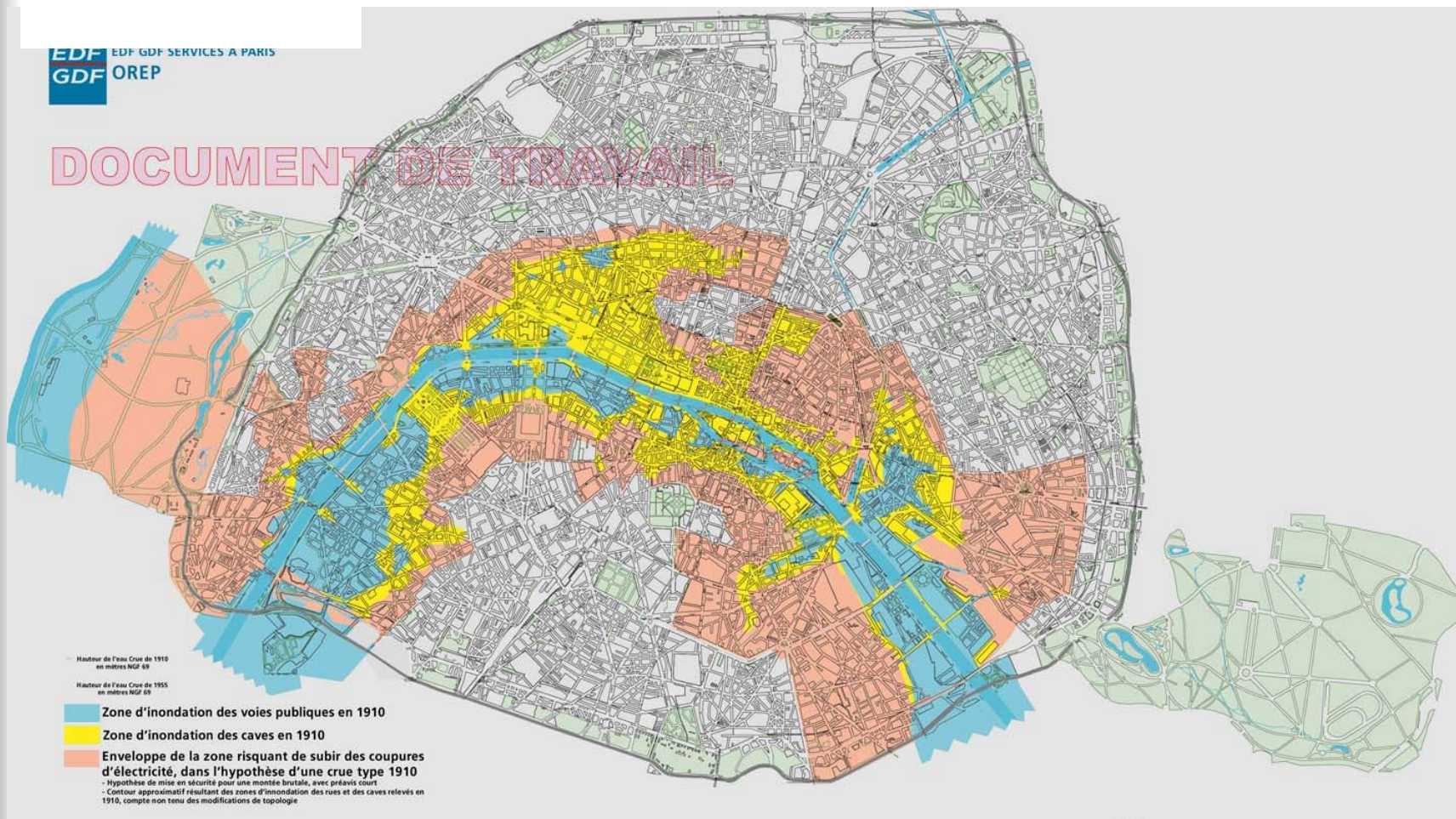
Impact de la crue sur les postes HTA/BT



Limites crue 1910 et zone fragilisée

EDF EDF GDF SERVICES A PARIS
GDF OREP

DOCUMENT DE TRAVAIL



09 juillet 2003

Impact de la crue sur la clientèle

Sur les 7000 postes HTA/BT

- 1310 postes de distribution publique seront hors service dont 650 inondés
 - 335 000 clients BT coupés (~20 %) dont 150 000 non inondés
- 780 postes client 20 kV coupés (~40 %) dont 85 hors des zones inondées
- 80 clients « prioritaires » coupés

La sauvegarde des postes sources 225/20 kV

- Principe : empêcher les inondations des postes sources et maintenir en service
- Des mesures préventives et définitives :
 - Mise en place d'évacuation de l'eau vers l'extérieur
 - Création de zone de rétention pour pompage
 - Contrôle des pompes existantes

La sauvegarde des postes sources 225/20 kV

- Des mesures provisoires mises en place juste avant la crue :
 - Bouchage des tampons d'accès aux galeries
 - Mise en place de pompes supplémentaires
 - Bouchage des galeries si nécessaire
 - Surveillances des entrées d'eau
 - Mur « tréteaux + liner » pour 1 poste

Impact de la crue sur les postes HTA/BT

- Les postes HTA/BT situés dans la zone inondée seront mis hors service avant l'arrivée de l'eau afin de préserver le matériel et d'assurer la sécurité des personnes
- D'autres postes situés hors inondation seront hors service car leur alimentation sera coupée.

La sauvegarde des postes HTA/BT et des réseaux HTA et BT

Plan d'action en 6 phases

1. L'alerte :

- A partir d'une hauteur d'eau de 5,5 m, mise en place d'un dispositif de surveillance à proximité des ouvrages à risque

2. La mobilisation et la mise en sécurité

- En fonction des hauteurs d'eau annoncées, coupure des tronçons de câbles 20 kV à risque
- Mise hors tension des postes HTA/BT inondables
- Démontage de matériels sensibles

La sauvegarde des postes HTA/BT et des réseaux HTA et BT

3. La crue :

- maintien du dispositif de surveillance
- coupure des tronçons de câbles en fonction de la montée des eaux

4. L'étale de la crue :

- ré-alimentation des clients coupés mais non inondés.
- Pose de groupes électrogènes
- Reconfiguration du réseau 20 kV

La sauvegarde des postes HTA/BT et des réseaux HTA et BT

5. la décrue : ré-alimentation de 95% des clients en 5 jours après le retrait de l'eau des voies publiques et vidange des sous sols
- Pompage et nettoyage des postes HTA/BT
 - Nettoyage et contrôle des ouvrages de réseaux HTA et BT
 - Remise en état des ouvrages inondés
 - Remise sous tension des postes

La sauvegarde des postes HTA/BT et des réseaux HTA et BT

6. La remise en conformité :

- reprise des schémas d'exploitation « normaux »,
- remplacement d'organes défectueux (automatisme, télécommande),
- remplacement de matériel douteux, ...

Messages

- Travail dans l'incertitude
 - Sur l'ampleur de la crue et son type
 - Sur les réactions des eaux souterraines
- Interactions fortes entre acteurs
 - et qui se complexifient au fur et à mesure de l'analyse de la problématique « crue »
- En cas de site menacé, donner la préférence à un site de repli
 - Plutôt qu'à des protections hypothétiques ou à des fiabilisations onéreuses

Application du P.P.R.I.75

- Zones bleues (~inondation caves 1910)
 - Protection par cuvelage, Locaux étanches
 - Comptage au dessus du niveau PHEC
- Secteurs stratégiques pour le développement économique et social de Paris (1)
 - séparation des circuits alimentant les zones inondées pour maintien de la distribution des logements et équipements de sécurité

(1) Zac rive gauche Bercy, Elysée, Gd Palais, Beaugrenelle, Hopital Pompidou, secteur militaire bd Valin, hélicoptère de Paris

Etudes de solutions pour les Postes hors service non inondés

- Postes « client »
 - 3ème câble issu d'une artère saine (à la demande et à la charge du client)
- Postes DP
 - Modification des attaches (poste sain sur tronçon sain) (1)
- Pose d'OCR (organes coupure réseau)

(1) Maintien de l'équilibre des charges, 6 postes attaches communes maxi par tronçon (défaut « double »)