

26 Janvier 2023



## Les réseaux électriques face aux inondations dans la vallée de l'Oise

# Ordre du jour

- Synthèse du diagnostic des vulnérabilités des réseaux face aux inondations (vallée de l'Oise et de l'Aisne)
- Modalités de diffusion des données de vulnérabilités des réseaux
- Tour de table des stratégies de prévention par les opérateurs (sécurisation, anticipation)



# Entente Oise-Aisne



Entente  
Oise-Aisne

- Etablissement Public Territorial de Bassin
- Syndicat Mixte Ouvert  
32 membres = 5 Dépts. + 27 EPCI



## Compétences « à la carte »

- Prévention des Inondations
- Gestion des milieux aquatiques
- Ruissellement
- Animation - concertation



## Missions

- Stratégie de bassin
- Gestion des ouvrages (écrêtement des crues & digues)
- Actions locales (programmes)
- Sensibilisation

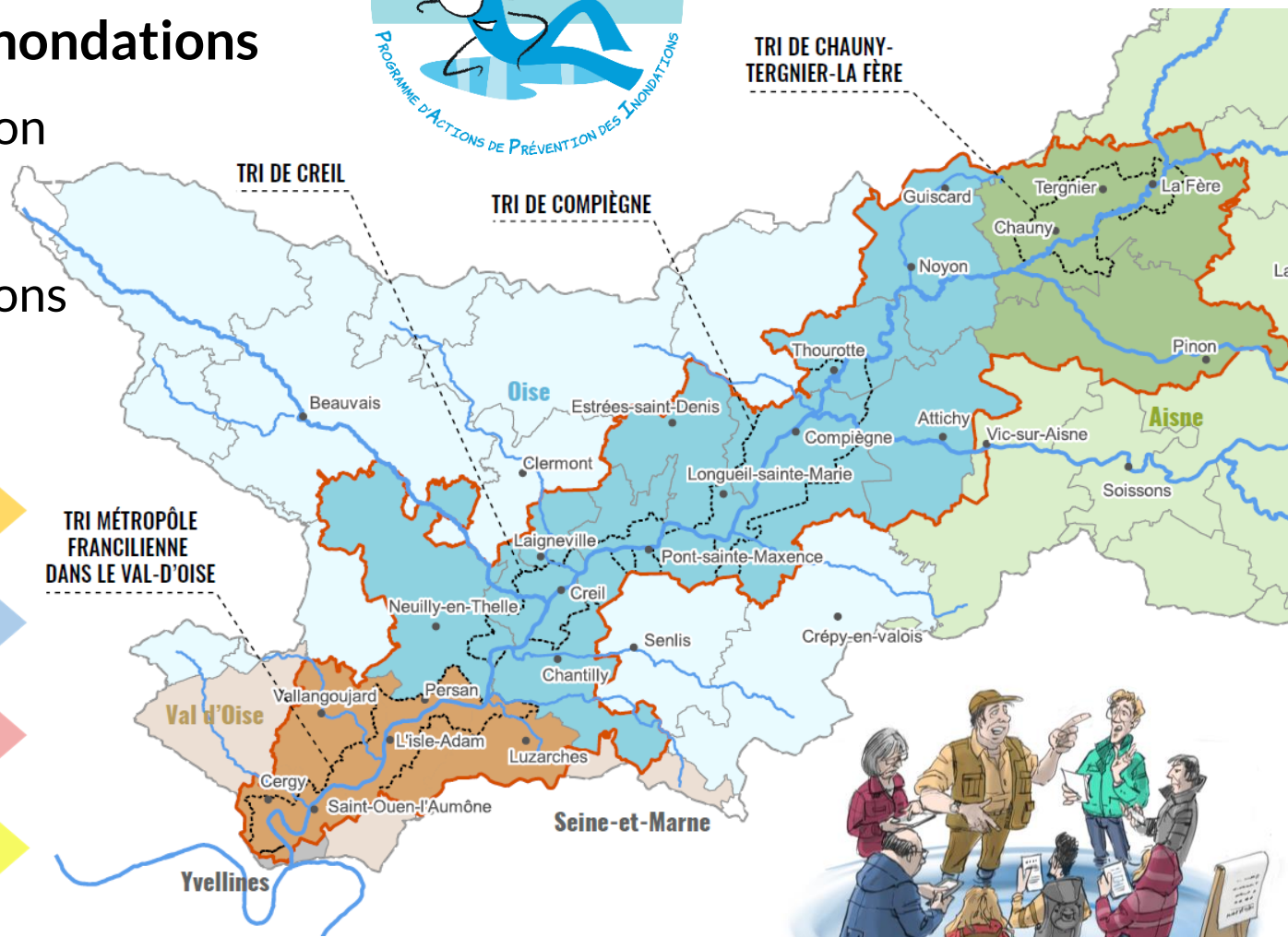


# PAPI késako ?



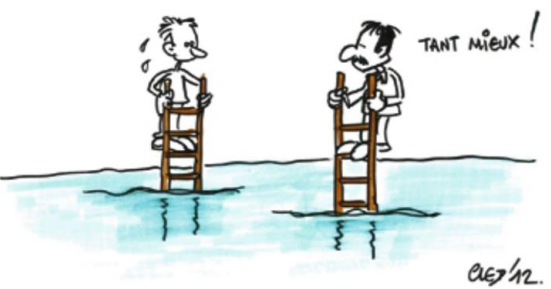
## Programme d'Actions de Prévention des Inondations

- 4 Territoires à risques importants d'inondation
- 17 EPCI / 3 départements
- Des partenaires financiers et porteurs d'actions
- Une stratégie de résilience territoriale



	<b>REDUIRE LA VULNERABILITE DES TERRITOIRES</b>
	<b>AGIR SUR L'ALEA POUR REDUIRE LE COUT DES DOMMAGES</b>
	<b>RACCOURCIR FORTEMENT LE DELAI DE RETOUR A LA NORMALE DES TERRITOIRES SINISTRES</b>
	<b>MOBILISER TOUS LES ACTEURS POUR CONSOLIDER LES GOUVERNANCES ADAPTEES ET LA CULTURE DU RISQUE</b>

POUR LUTTER CONTRE LES INONDATIONS, IL Y A PLUSIEURS ECHELLES !



# Une démarche de diagnostic global...



## Diagnostic de vulnérabilité(s) de la vallée de l'Oise

### → Périmètre & hypothèses

- Scénarios probabilistes crues-inondations  
(% crues historiques Oise-Aisne & affluents)
- ~100 communes concernées  
(Dépts. 95 - 60 - 02)

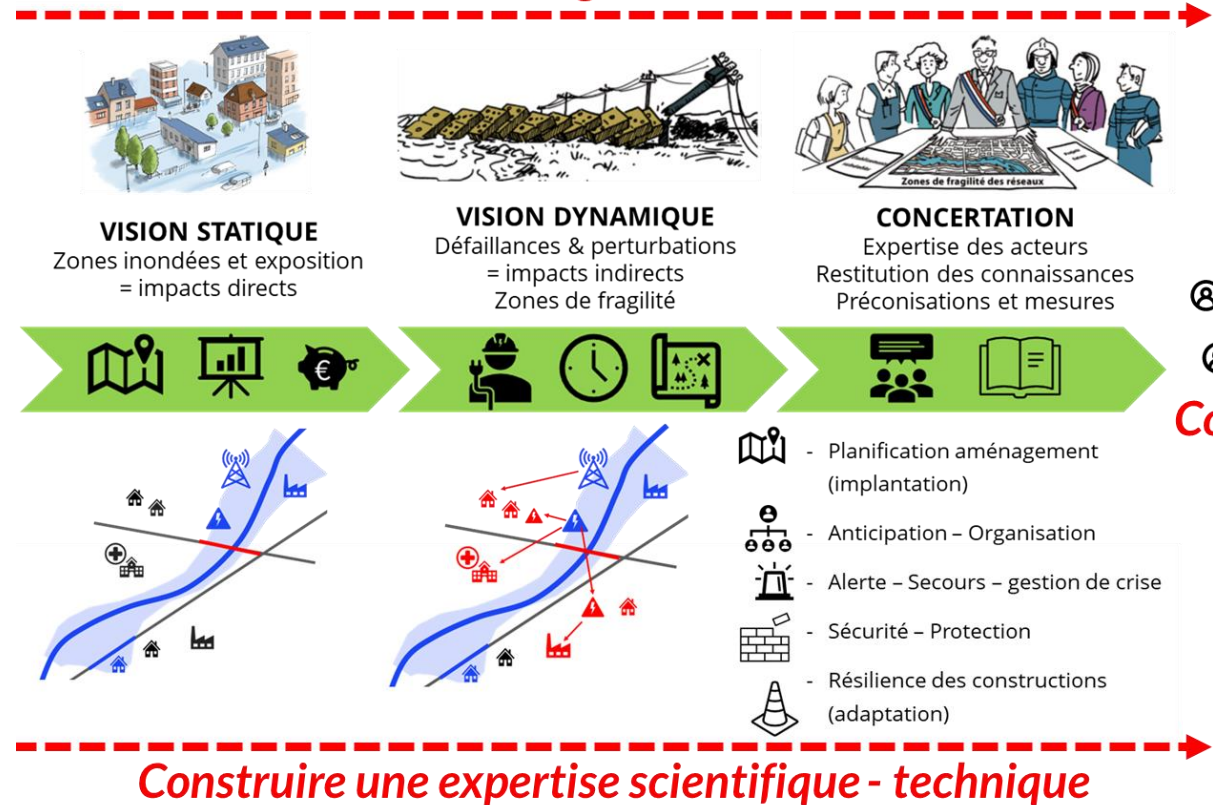
### → Outil d'aide à la décision

- Analyser les risques & impacts
- Renforcer le dialogue entre acteurs

### → « Connaître pour agir »

- Appropriation par les opérateurs / collectivités / gestionnaires de crise / acteurs socio-éco.
- Mesures de prévention, d'adaptation (travaux), d'anticipation, d'organisation (PCA / PPCI / PiCS)

### Favoriser le dialogue entre acteurs



# Les impacts dans la zone inondable



## BÂTIMENTS IMPACTÉS PAR LES INONDATIONS À L'ÉCHELLE DU PÉRIMÈTRE DU PAPI SUR UN SCÉNARIO DE CRUE CENTENNALE

-  + de 16 000 logements
  -  5 300 entreprises / 25 000 emplois
  -  8 entreprises SEVESO
  -  122 équipements publics
- >>> RÉPARTIS SUR ENVIRON 100 COMMUNES**

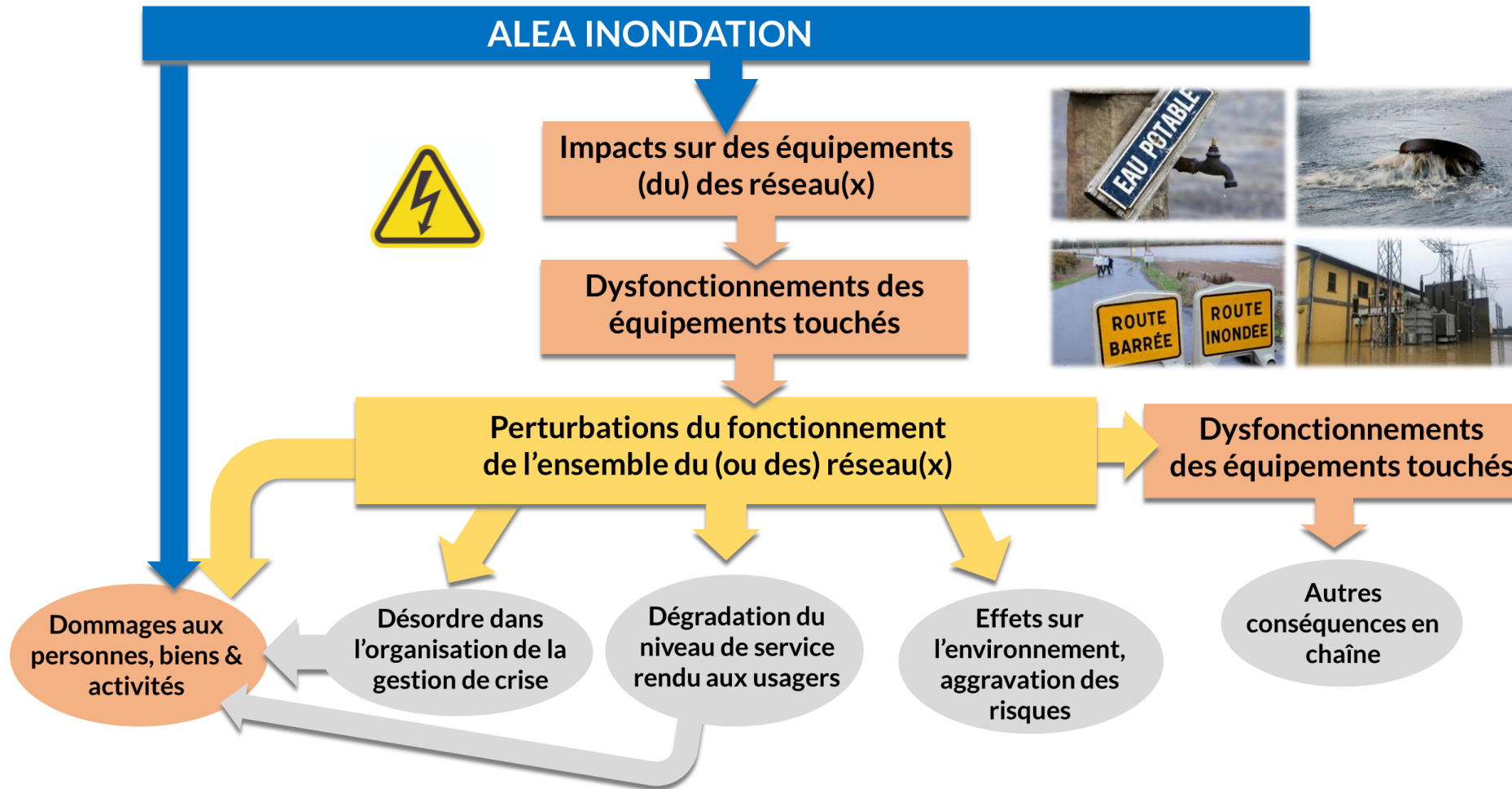
## Bilan des dommages pour des crues généralisées

INTENSITÉ DES CRUES / INONDATIONS	LOGEMENTS	ENTREPRISES	EQUIPEMENTS PUBLICS	AGRICOLE	
T 100 ans	140 M€	650 M€	12 M€	4,3 M€	806 M€
T 50 ans	70 M€	380 M€	4 M€	3,7 M€	458 M€
T 30 ans	47 M€	155 M€	3 M€	3,3 M€	208 M€
T 20 ans	34 M€	91 M€	2 M€	3 M€	130 M€
T 10 ans	22 M€	37 M€	1,2 M€	2,3 M€	63 M€
Dommage moyen annuel ~40 M€/an					

## Et les infrastructures de réseaux ? ...



# Impacts sur les réseaux techniques et services ?



# Inondabilité des postes sources

## Inondabilité des postes source dans la vallée de l'Oise et de l'Aisne

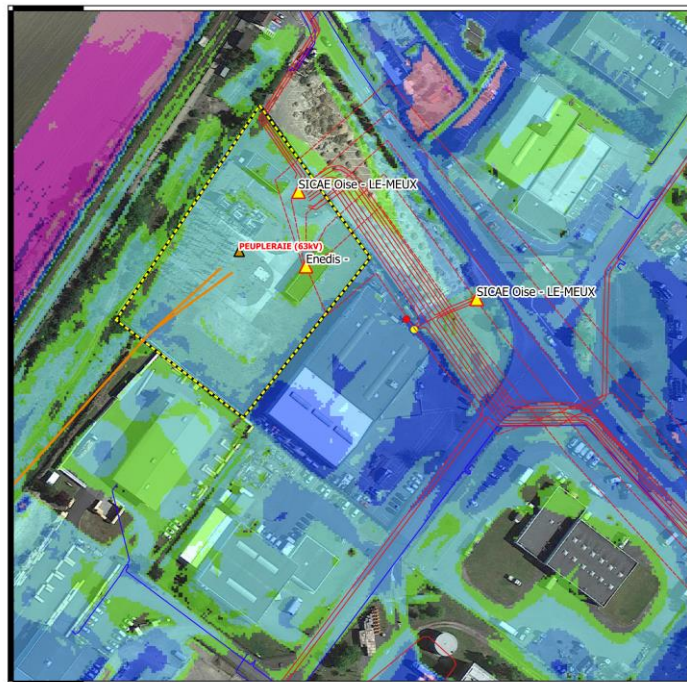
⇒ Identification des postes « sensibles »

60 : COMPIEGNE (Clairoix) - BARROIR (Nogent-sur-Oise)

PEUPLERAIE (Le Meux) - CAPEY (Trosly-Breuil)

02 : SINCENY & BEAUTOR

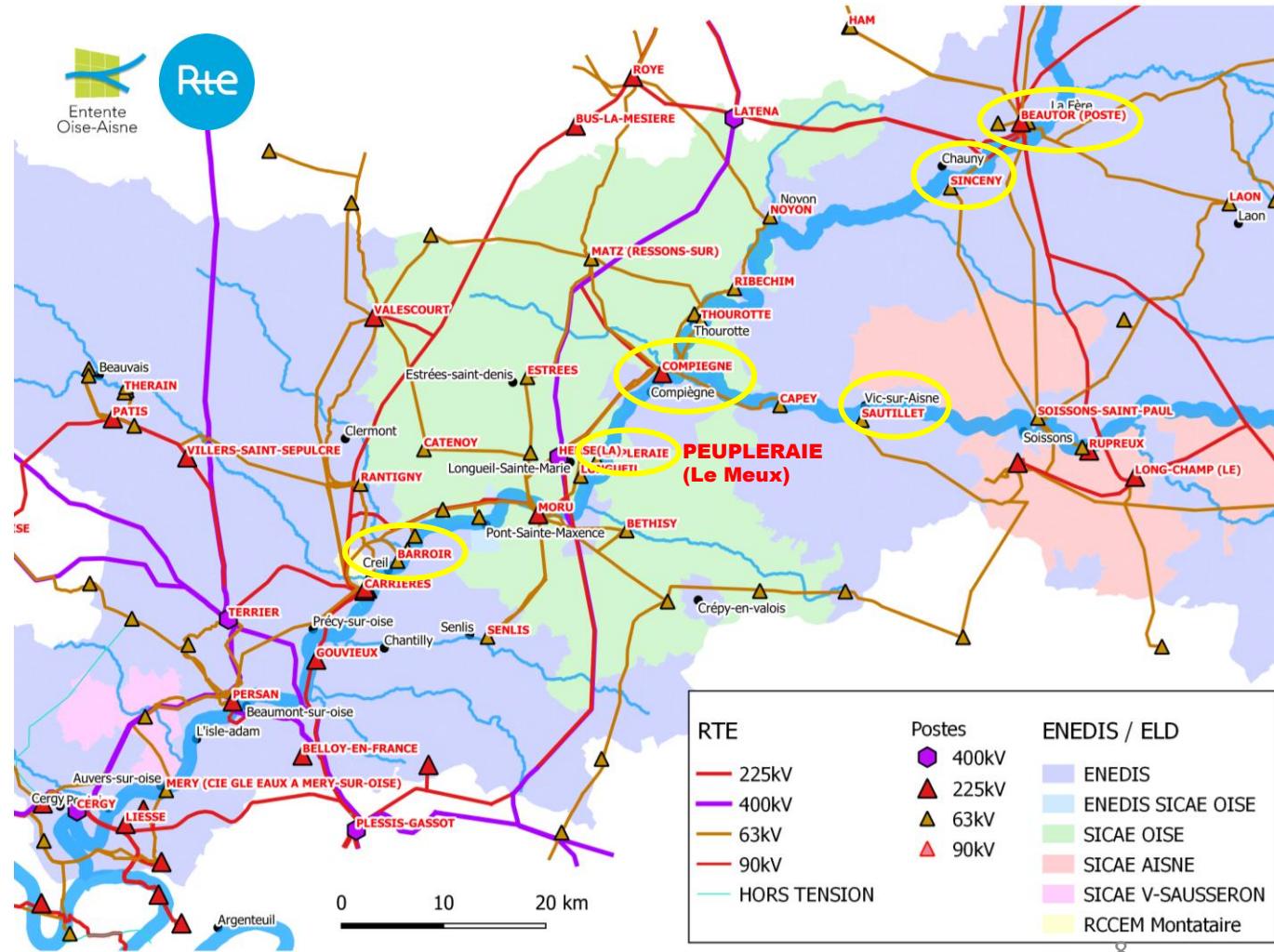
⇒ Besoin d'une analyse de risque détaillée



Exposition des réseaux électriques aux inondations  
Secteur Le Meux - PEUPLERAIE

- Zones Inondées**  
Hauteurs d'eau (m) - Crue Centennale
- < 10 cm
  - 10 - 30 cm
  - 30 - 50 cm
  - 50 cm - 1 m
  - 1 m - 1.50 m
  - 1.5 m - 2 m
  - >> 2 m
- Impacts sur les postes électriques GRD**
- Postes inondés non inondés
- à partir de crue 100 ans
  - à partir de crue 50 ans
  - à partir de crue 30 ans
  - à partir de crue 20 ans
  - à partir de crue 10 ans

- RTE**
- Encinte poste source:
  - 400kV
  - ▲ 225kV
  - ▲ 63kV
- réseau transport**
- 400kV
  - 225kV
  - 90kV
  - 63kV
- Réseau distribution GRD : Enedis / ELD**
- réseau BT
  - réseau souterrain HTA
  - réseau HTA



RTE	Postes	ENEDIS / ELD
— 225kV	● 400kV	■ ENEDIS
— 400kV	▲ 225kV	■ ENEDIS SICAE OISE
— 63kV	▲ 63kV	■ SICAE OISE
— 90kV	▲ 90kV	■ SICAE AISNE
— HORS TENSION		■ SICAE V-SAUSSERON
		■ RCCEM Montataire

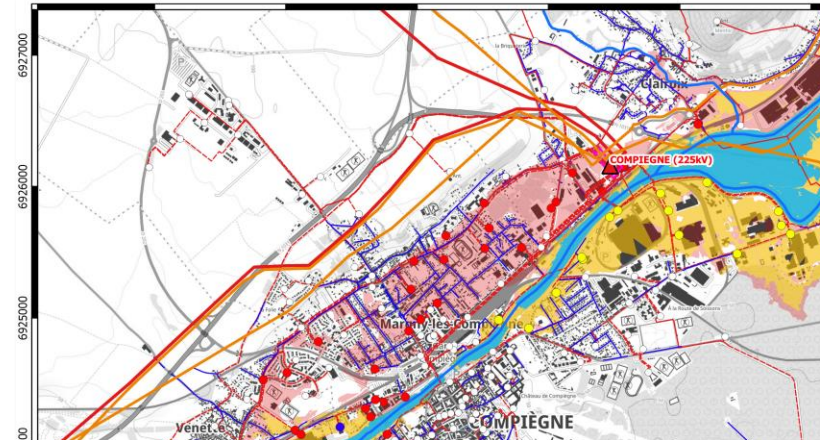


# Inondabilité des postes de transformation (HTA)



## Inondabilité des postes de transformation

- Scénarisation crues/inondations (*modélisation numérique*)
- Analyse hydraulique - géomatique (+altimétrie)
- Bilan selon les GRD (*atlas, données SIG*)



**Exposition des réseaux électriques aux inondations**  
Secteur OAV - carte n° 220  
**COMPIEGNE**

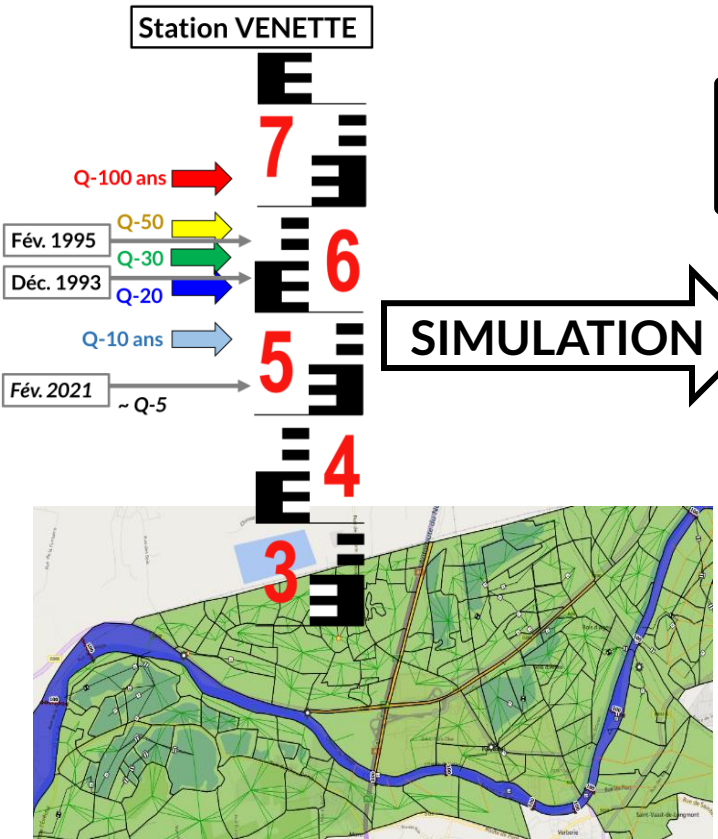
population = 40430 habitants  
population inondée selon les crues  
100 / 50 / 30 / 20 / 10 ans  
# 2070 / 463 / 88 / 41 / 23

GRD (Enedis ou ELD) : ENEDIS / SICAE Oise  
Nb postes électriques # 239  
Nb postes inondées selon les crues  
100 / 50 / 30 / 20 / 10 ans  
# 29 / 15 / 1 / 1 / 0

**Zones inondées**  
 Crue décennale (Q-10ans)  
 Crue cinquantennale (Q-50ans)  
 Crue centennale (Q-100ans)

**Impacts sur les postes électriques GRD**  
 Postes inondés  
 • non inondés  
 • à partir de crue 100 ans  
 • à partir de crue 50 ans  
 • à partir de crue 30 ans  
 • à partir de crue 20 ans  
 • à partir de crue 10 ans

**RTE**  
 Postes sources  
 • 400kV  
 • 225kV  
 • 63kV  
 réseau transport  
 • 400kV  
 • 225kV  
 • 90kV  
 • 63kV  
 Réseau distribution GRD : Enedis / ELD  
 • réseau BT  
 • réseau souterrain HTA  
 • réseau HTA



## Bilan des postes HTA/BT en zone inondable

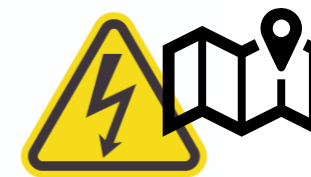
### Nombre de postes inondables

(selon le scénario gradué de crue associée à sa période de retour statistique)

Dépt.	GRD	Nb communes	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Oise (60)	Enedis	32	18	28	42	77	170
	SICAE Oise	16	4	10	17	43	82
	Régie Montataire	1					5
Val-d'Oise (95)	Enedis	15	9	17	22	32	54
	SICAE V-Sausseron	2	NR	NR	NR	NR	20
Aisne (02)	Enedis	18	36	44	50	57	63
<b>TOTAL</b>		<b>84</b>	<b>67</b>	<b>99</b>	<b>131</b>	<b>209</b>	<b>394</b>

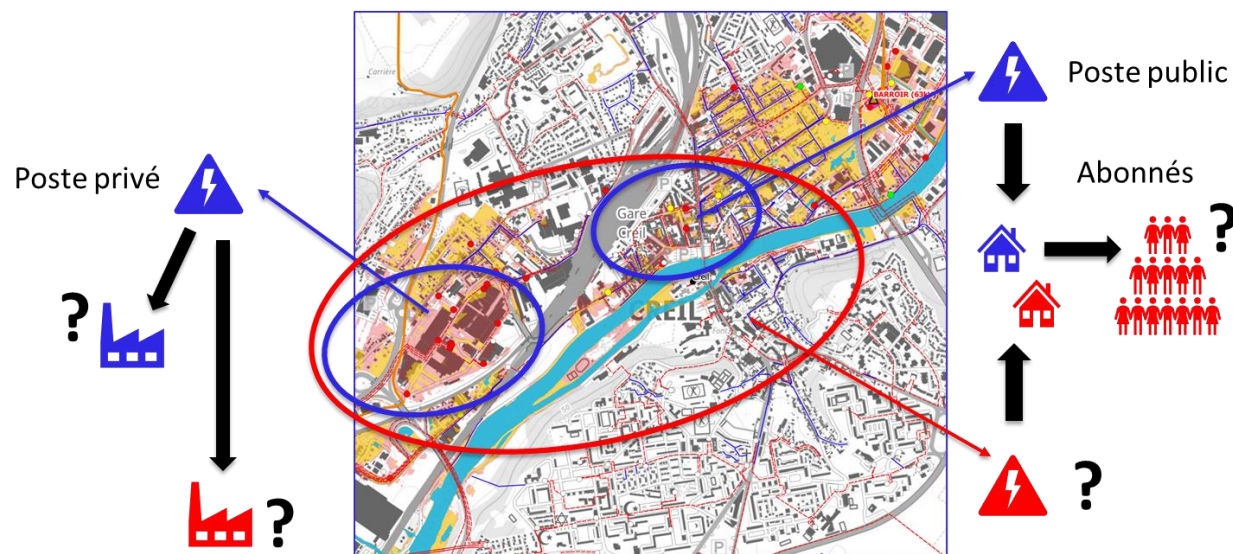
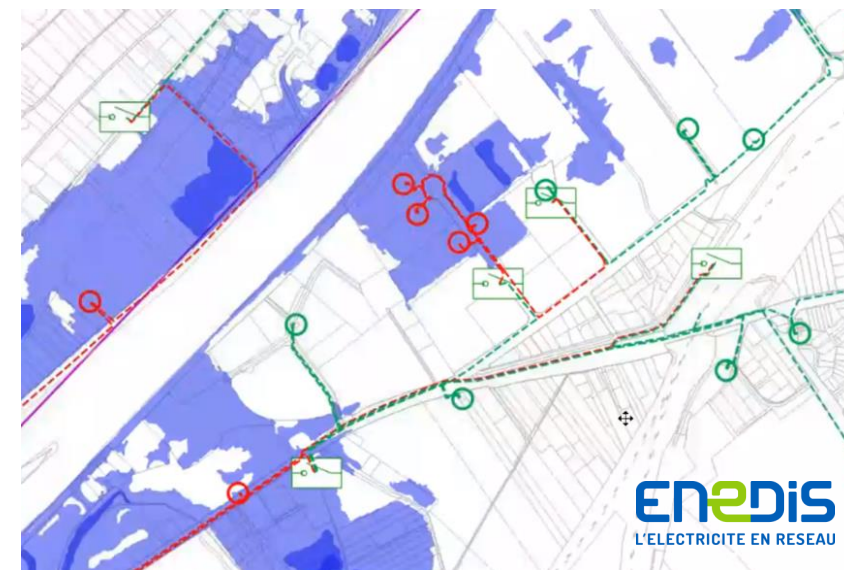


**Coupures clients BT ?**



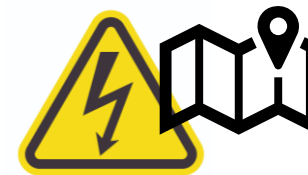
## Principe de conception des ZFE

- ⇒ Scénarios crues/inondations
- ⇒ Référentiel consolidé du réseau électrique (postes HTA/BT)
  - ⇒ Evaluation des postes HTA inondables
- ⇒ Hypothèses sur les postes source (tenu ou perdu)
  - ⇒ Simulation des coupures (GRD) + schéma de reprise GRD
    - ⇒ Liste des postes coupés (clients perdus)
    - ⇒ Cartographie des secteurs touchés  
(application zones tampons 50-75m autour des postes et sections)
- ⇒ Implications & effets cascade



**Zone de fragilité** = zones au sein desquelles le service est susceptible d'être défaillant (pour un scénario donné), que ce soit du fait de vulnérabilités internes ou du fait de vulnérabilités externes liées aux dépendances à d'autres services.

# Evaluation des zones de fragilité électriques (ZFE)



→ Plusieurs démarches en cours (02, 60, 95) avec des scénarios différents

Opérateur	Démarche	Statut
Enedis (Picardie)	Adaptation et application d'un outil interne de modélisation des perturbations électriques sur le réseau suite à une crue (utilisé en Ile-de-France) pour l'ensemble des scénarios	En cours
Enedis (Val d'Oise)	Application d'un outil interne de modélisation des perturbations électriques sur le réseau suite à une crue pour l'ensemble des scénarios ORSEC franciliens (Déclaration d'Intention)	Fait
SICAE de l'Oise	Evaluation fonctionnelle des postes HTA - HTB et clients BT coupés pour Q30, Q50 et Q100	Q30 fait
SICAE Vallée du Sausseron	Evaluation fonctionnelle des PDL coupés pour la sécurisation du réseau pour Q100 (?)	Fait
SICAE de l'Aisne	Pas de démarche lancée à notre connaissance	
RCCEM	Evaluation fonctionnelle des postes et des clients coupés pour Q100	Fait



SICAE DE L' AISNE

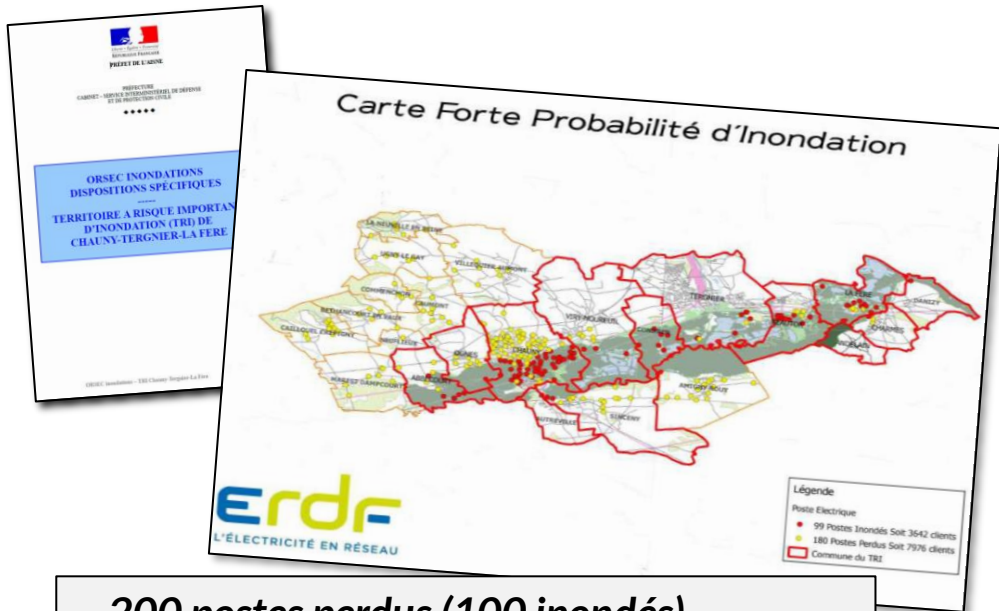
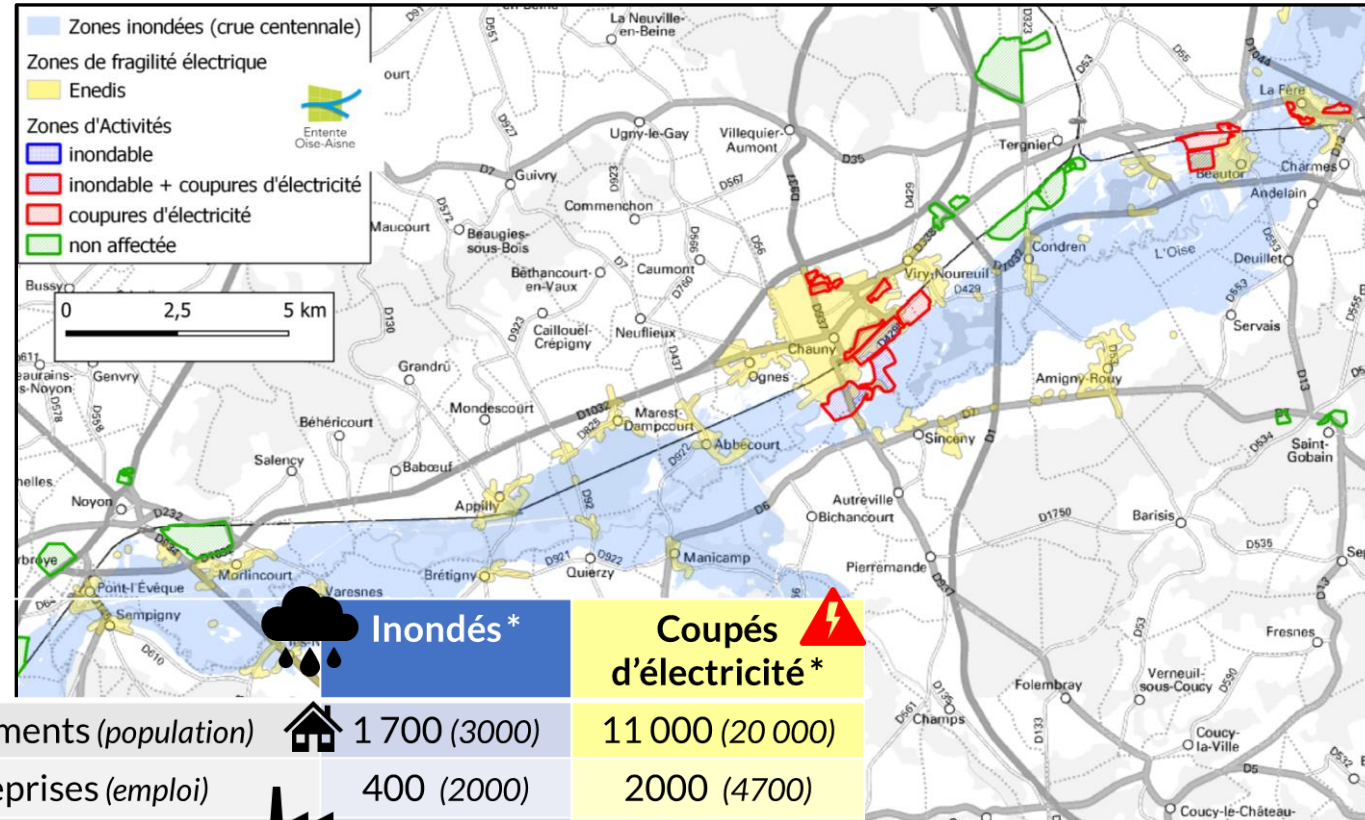


# Répercussions (potentielles) des coupures électriques



## Secteur Agglo. Chauny-Tergnier La Fère (Aisne - 02)

- ⇒ Reprise des travaux menés par ERDF / Préfecture dans le cadre de l'élaboration du dispositif ORSEC (2016)
- ⇒ Evaluation fonctionnelle des clients coupés (ERDF)
- ⇒ Hypothèses : Crue « 1/30 ans TRI » + postes sources maintenus
- ⇒ Tampons de 75m (cohérence 95 et 60)



~ 200 postes perdus (100 inondés)  
 ~ 12 000 clients coupés  
 CH Chauny, SDIS, Gendarmerie, Mairies ...

	Inondés *	Coupés d'électricité *
Logements (population) 🏠	1 700 (3000)	11 000 (20 000)
Entreprises (emploi) 🏭	400 (2000)	2000 (4700)
ICPE (# Seveso) 🏭	8 (1 Seveso)	16 (2 Seveso)
Etab. SCOLAIRE 🎓	5	35
Etab. SANTE 🏥	7	40
Etab. « CRISE » 🚒	4	14
Stations d'épuration 🌊	1	3
Captages eau potable 🚰	1	3
Antennes Relais 📶	/	8

22 communes concernées (Agglo. Chauny)

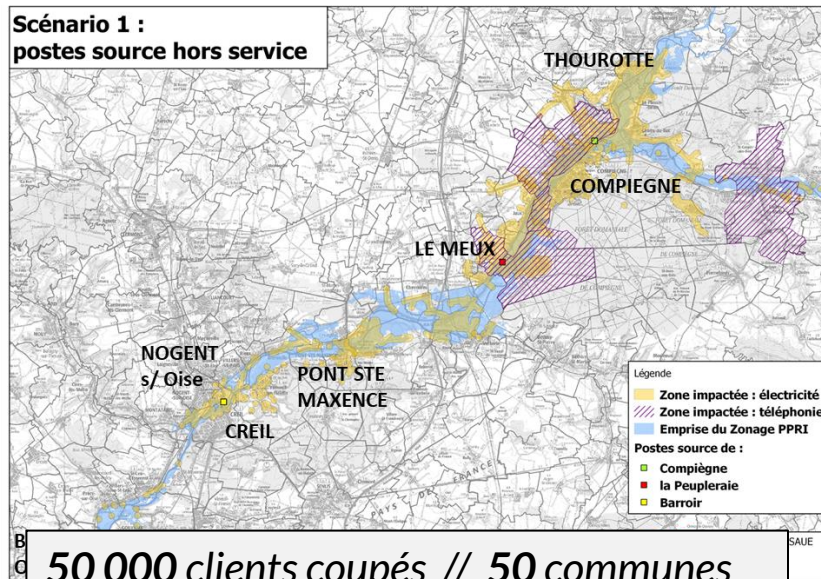
# Répercussions (potentielles) des coupures électriques



## Vallée de l'Oise et l'Aisne dans l'Oise (60)

- ⇒ Reprise des travaux menés par DDT60 lors de l'élaboration du PPRI (2015)
- ⇒ Hypothèses : Crue « 1/100 ans » + postes sources maintenus
- ⇒ Tampons de 75m (cohérence 95 et 02)
- ⇒ Evaluation fonctionnelle (HTA/BT) pour crue « 30 ans » par la SICAE Oise

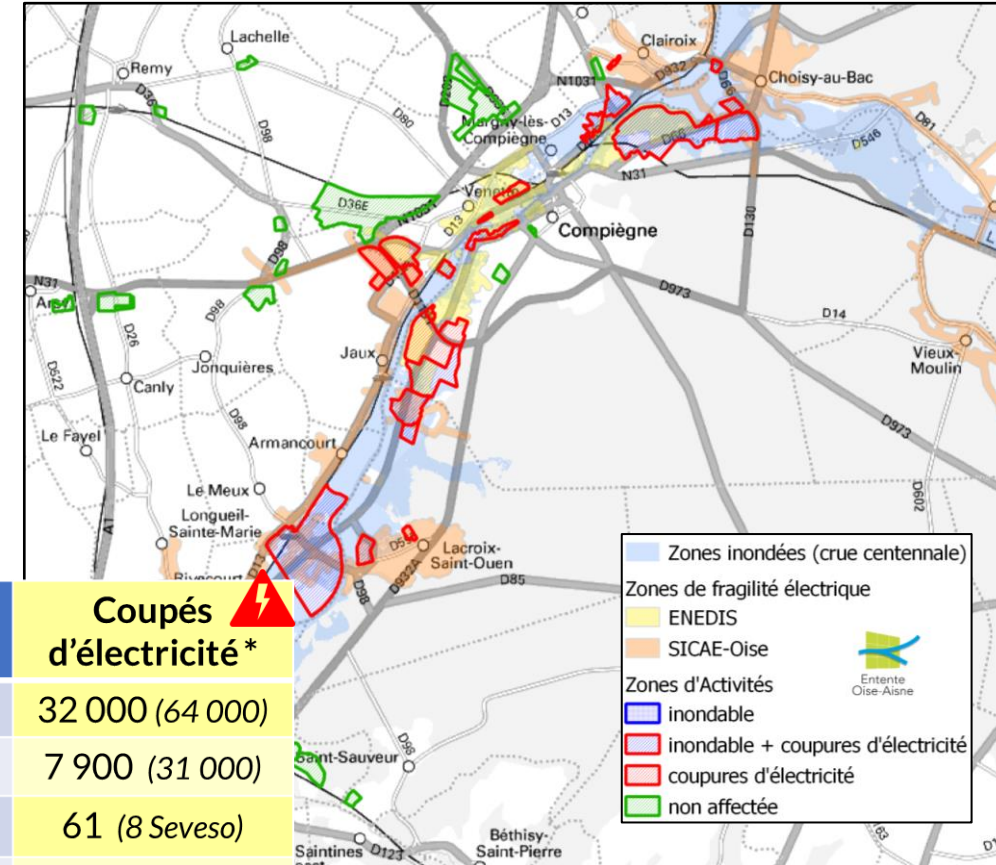
Scénario 1 : postes source hors service



50 000 clients coupés // 50 communes  
Etab. Santé, mairies, Zones d'Activités (ZI)

## 57 communes concernées (10 EPCI)

	Inondés*	Coupés d'électricité*
Logements (population)	11 000 (22000)	32 000 (64 000)
Entreprises (emploi)	3 500 (18 000)	7 900 (31 000)
ICPE (# Seveso)	47 (7 Seveso)	61 (8 Seveso)
Etab. SCOLAIRE	16	83
Etab. SANTE	25	92
Etab. « CRISE »	7	34
Stations d'épuration	13	16
Captages eau potable	24	29
Antennes Relais	/	34



\* scénario « crue moyenne » (~ 1/100ans) selon les secteurs géographiques

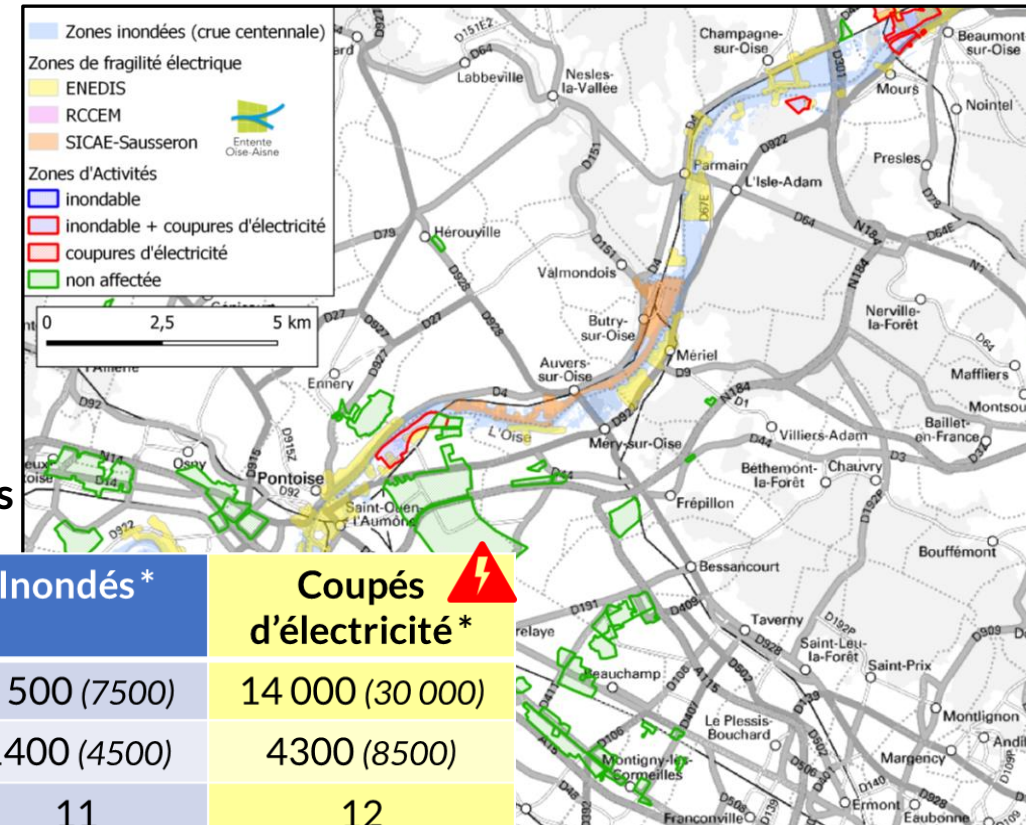
# Répercussions (potentielles) des coupures électriques



## Val-d'Oise (95)

⇒ Démarche de « Réduction de la vulnérabilité des réseaux » en Ile-de-France entre l'Etat, les opérateurs de réseaux & collectivités concédantes (*Déclaration d'intention, 2016*).

⇒ Diagnostics des fragilités selon des scénarios ZFE d'Enedis (Ile-de-France)



## 22 communes concernées (5 EPCI)

**Inondés\*** **Coupés d'électricité\***

Logements ( <i>population</i> )	3 500 (7500)	14 000 (30 000)
Entreprises ( <i>emploi</i> )	1400 (4500)	4300 (8500)
ICPE (# Seveso)	11	12
Etab. SCOLAIRE	5	16
Etab. SANTE	4	27
Etab. « CRISE »	5	12
Stations d'épuration	1	6
Captages eau potable	9	10
Antennes Relais	/	11



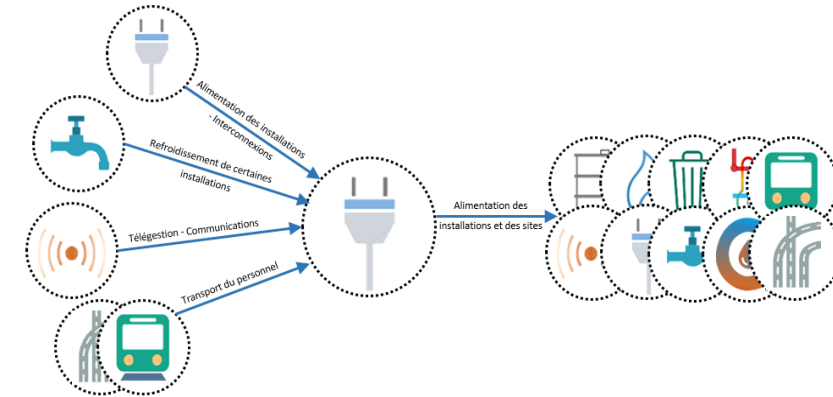
\* scénario « crue moyenne » (~100ans) selon les secteurs géographiques



# Cadre de travail avec les opérateurs de réseaux électriques

## → Poursuite des simulations « inondation – réseau électrique » & implications

- Définition des scénarios gradués de crues & consolidation des référentiels réseaux
- Approche – accompagnement différencié selon les opérateurs
  - Analyse fonctionnelle (PDL perdus + clients DP/privé)
  - Production des cartographies des zones de fragilité



## → Modalités de diffusion des données de fragilités

- Discussion autour des conditions et modalités de partage des données
  - Niveau de diffusion des informations (indicateurs agrégés), confidentialité, sécurité ...

## → Proposition similaire aux travaux du GT « Vulnérabilités des réseaux en Ile-de-France »

- Déclaration d'intention, 2016



- Convention de mise à disposition des données : *propriété des données, droits d'utilisation, responsabilités, confidentialité, sécurité, transmission, communication, autres conditions ...*



- Parties prenantes : Opérateurs électriques, Entente, Etat (Préfectures – DDT, DREAL)  
+ autres opérateurs (2<sup>nd</sup> temps) (eau, déchets, télécoms, voirie, ...) = collectivités (EPCI, Dépt).

# Poursuite des travaux avec les collectivités ... ... articuler prévention du risque et gestion de crise

→ Vers des ateliers « résilience & anticipation des crues »  
avec les collectivités fin mars 2023

→ Appropriation et consolidation de l'analyse de risque

→ « Dans la zone inondable et au-delà ... »

→ Implications pour les territoires (équipements & activités)

→ Acteurs impliqués : *Etat, Collectivités (communes/EPCI), gestionnaires, syndicats, SDIS ...*

→ La continuité d'activité (équipements & services publics) est dépendante du fonctionnement des réseaux

→ Intégration des risques dans les compétences des intercommunalités (urbanisme, eau, voirie, déchets, GEMAPI ...) & leurs démarches de transition & résilience ...





# Stratégies et actions de prévention avec les opérateurs

## → Stratégies de sécurisation et de gestion de crise des opérateurs

- Minimiser le périmètre des clients coupés hors zone inondable
- Assurer la sécurité des agents
- Préserver les ouvrages en zone inondée (coupures préventives)
- Anticiper les phases de la crue



## → Pistes identifiées

### → Travaux de modernisation des postes

- Diagnostics des postes source et incidences
- Insensibilisation des tableaux HTA des postes HTA/BT
- Capteurs d'eau dans les postes (alerte)

### → Restructuration des réseaux

- Bouclages des réseaux HTA Enedis ← → SICAE-Oise (ZAC Agglo. Compiègne)
- ...



## → Apports Entente : accompagnement technique et financier

- Objectif partagé : réduction de la vulnérabilité & des délais de retour à la normale
- Connaissance des aléas inondation => identification des secteurs prioritaires
- Appui financier (levier) recherche de co-financeurs (études MOE / travaux)





**MERCI DE VOTRE ATTENTION**

[oise-aisne.net](http://oise-aisne.net)  
[entente@oise-aisne.fr](mailto:entente@oise-aisne.fr)  
[francois.paris@oise-aisne.fr](mailto:francois.paris@oise-aisne.fr)

