



INNOVATION & TECHNOLOGIE

Configuration d'un capteur d'eau par un technicien Enedis - © SIPA Nicolas Gouhier

VERS DES RÉSEAUX RÉSILIENTS FACE AUX INONDATIONS EN ÎLE-DE-FRANCE

Julien Tanguy, chargé de mission inondation, DRIEAT Île-de-France

Pour une crue majeure de la Seine et de ses grands affluents, jusqu'à 900 000 habitants seront en zone inondée. Les dysfonctionnements des différents réseaux auront des impacts majeurs au-delà de ces zones inondées : jusqu'à 1,8 millions de Franciliens touchés par des fragilités électriques, d'assainissement, de gaz ou de chaleur urbaine sans comptabiliser les impacts liés aux réseaux d'eau potable, de transport ou de télécommunication.

En Île-de-France, les crues de la Seine et de ses grands affluents (Marne, Oise, Loing) sont plutôt lentes et peuvent être prévues avec 24 h à 72 h d'avance, dans un contexte bien différent des crues des rivières méditerranéennes. Ces crues de plaine peuvent inonder les territoires pendant plusieurs semaines (en 1910, certains secteurs sont restés sous l'eau pendant 6 semaines).

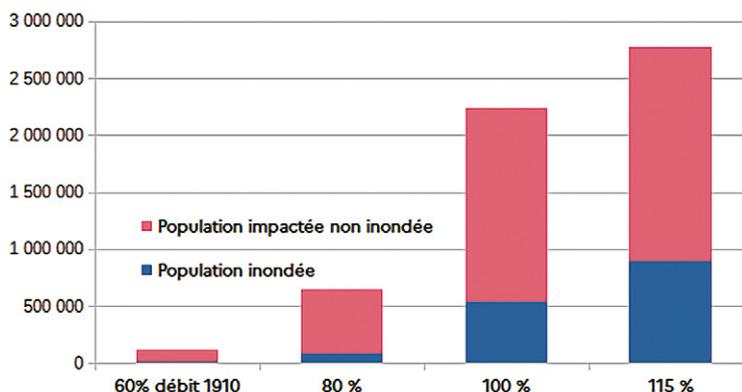
Les crues majeures de la Seine touchent également des vallées densément peuplées et très urbanisées : 95 % des zones inondables à Paris et en proche couronne, territoire plutôt protégé pour les crues fréquentes grâce aux grands lacs réservoirs et grâce aux digues mais vulnérable au-delà. En débordant au cœur de la métropole parisienne, les eaux impactent aussi les réseaux qui structurent la vie citadine et engendrent alors des dysfonctionnements

au-delà des zones inondées lors de ces crues lentes et également longtemps après la décrue. L'exemple de l'ouragan Sandy en 2012 est éclairant : les travaux de réhabilitation du métro new-yorkais se sont terminés en 2021, neuf ans après avoir été inondé !

Comment vivre quelques jours dans un appartement sans électricité ou sanitaires fonctionnels ? Après une crue, comment revenir travailler sans métro ni internet ? Pour évaluer au mieux les conséquences des fragilités des réseaux, tant pour la phase aiguë d'une crue majeure que pour la phase de retour à la normale, des actions sont menées depuis

bientôt 20 ans avec les opérateurs de réseaux avec l'appui des services de l'État et des collectivités territoriales.

La démarche de résilience des réseaux a été formalisée dans le cadre de la stratégie inondation francilienne par une déclaration d'intention en avril 2016, maintenant signée par 18 opérateurs de réseaux et 18 collectivités (conseils départementaux, syndicats concédants et établissements publics territoriaux de bassin) et animée par la Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports (DRIEAT) d'Île-de-France et par le Secrétariat



Population impactée en Île-de-France directement (inondée) ou indirectement (zones de fragilité de réseaux électriques, gaz, chaleur urbaine et assainissement) par différentes crues de la Seine, de la Marne, de l'Oise et du Loing

© Institut Paris Région, DRIEAT Ile-de-France, densibati 2017.

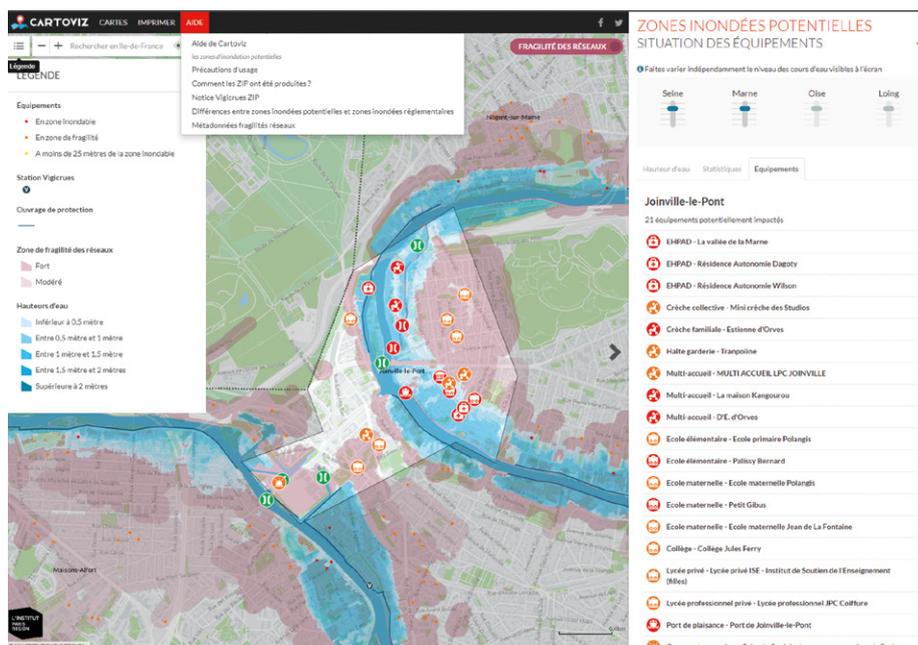
général de la zone de défense et de sécurité (SGZDS) de Paris.

UNE STRATÉGIE DE RÉDUCTION DES VULNÉRABILITÉS DES RÉSEAUX FRANCILIENS

Sur un espace d'échanges sécurisé, la DRIEAT a mis à disposition en 2016 les Zones d'inondation potentielles (ZIP), cartographies de référence pour la préparation à la gestion de crise, au format SIG. Le service de prévision des crues de la DRIEAT a produit un jeu de ZIP pour dix scénarios de crue. Dans le cadre d'un travail de croisement géomatique par les opérateurs de réseaux, ceux-ci ont pu caractériser la vulnérabilité de leurs équipements et de leurs réseaux en fonction d'au moins quatre scénarios de crue. Ils ont ensuite généré des zones de fragilité réseaux, souvent représentés par des zones d'impact potentiel autour des réseaux dysfonctionnels.

Il apparaît ainsi, pour une crue majeure de la Seine, de la Marne, de l'Oise et du Loing, en Île-de-France (scénario « R1.15 », hauteur d'eau à Paris Austerlitz de 9,1 m ; la Seine était montée à 8,56 m en janvier 1910), que les effets sur les territoires non inondés seraient environ deux fois plus importants que ceux de la seule zone vivant les pieds dans l'eau : environ 900 000 Franciliens seraient en zone inondée, mais plusieurs millions d'habitants, sans être en zone inondée, seraient impactés par des dysfonctionnements des réseaux : électricité, assainissement, eau potable, chauffage (gaz ou chaleur urbaine), télécoms (mobiles ou filaires), transport (routes et réseau ferré).

Ces modélisations de zone d'impact ont été mises à disposition entre membres du groupe de travail à partir de 2016. Ces cartographies de fragilité sont ainsi directement utilisées par le SGZDS (préfecture de police) dans le cadre de la planification à la gestion de crise (dans le cadre des dispositions spécifiques inondation des plans ORSEC notamment), en ayant à l'esprit les incertitudes liées à ces modélisations et l'écart qui sera constaté lors des prochaines crues en conditions réelles.



Copie d'écran de la cartographie dynamique des zones inondées potentielles de la Seine et de ses grands affluents et des fragilités de réseaux associées - © outil en ligne Cartoviz ZIP, Institut Paris Région

DES OPÉRATEURS QUI INTÈGENT LA RÉSILIENCE DES RÉSEAUX À LEUR ACTIVITÉ

Les vulnérabilités sur leurs équipements et réseaux, directement impactés par la crue ou indirectement impactés par l'arrêt d'un réseau, sont ainsi prises en compte par les opérateurs dans leur plan de continuité d'activités, pour veiller à mettre en place les mesures organisationnelles permettant de réduire au maximum les impacts hors zone inondée et faciliter le retour à la normale.

Les opérateurs cherchent également à réduire les fragilités de leurs réseaux par des mesures structurelles dans leur programmation de travaux : protection des usines et des équipements structurants, maillage des réseaux, sécurisation des approvisionnements en électricité et/ou combustibles...

SENSIBILISER LA POPULATION SUR LES CRUES LENTES ET SUR LEURS IMPACTS POTENTIELS DANS LEUR LOGEMENT ET VIE DE QUARTIER

La sensibilisation des Franciliens (citoyens, élus, professionnels) est indispensable, sur la vulnérabilité aux impacts directs et indirects des crues (outil Cartoviz ZIP notamment) et aux consignes avant, pendant et après pour ces crues lentes. Lors d'une crue majeure, les services de l'État seront pleinement mobilisés pour

gérer la crise et communiqueront sur la conduite à tenir. Cependant, chaque Francilien sera responsable de sa propre sécurité et devra appliquer les consignes des autorités. Selon l'ampleur de la crise, il pourra ainsi être demandé aux plus impactés d'évacuer leurs habitations et plusieurs millions de Franciliens pourront être amenés à rester chez eux dans des conditions de vie dégradées (coupures de chauffage, eau courante de qualité dégradée, etc.).

La réduction de la vulnérabilité du territoire est une ambition forte des services de l'État mais complexe à mettre en œuvre dans les zones inondables déjà fortement construites comme dans la métropole francilienne ; renforcer la résilience des réseaux, notamment hors des zones inondées, est ainsi une orientation stratégique prioritaire.



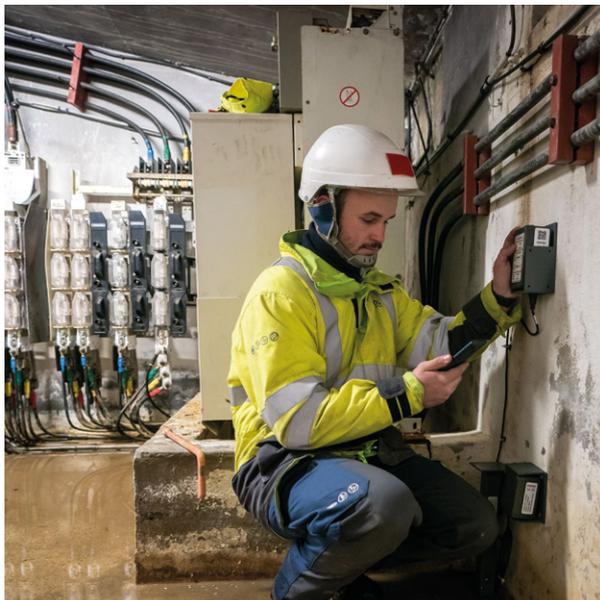
Informations détaillées à l'adresse et à la commune sur la vulnérabilité inondation - © outil en ligne Cartoviz ZIP, Institut Paris Région

CARTOVIZ ZIP, OUTIL DE SENSIBILISATION TOUS PUBLICS

L'Institut Paris Région a développé en 2020 en partenariat avec la DRIEAT une application web libre et gratuite pour moderniser la culture du risque inondation par l'information et la sensibilisation des populations. Cartoviz ZIP est une cartographie dynamique qui affiche graduellement les crues plus ou moins fréquentes et offre à tous – citoyens, élus, professionnels – l'accès à des indicateurs d'exposition (population, emploi, équipements) sur les communes riveraines de la Seine, de la Marne, de l'Oise et du Loing en Île-de-France.

L'intégration en 2021 de la cartographie des zones de fragilité de réseaux a permis de franchir une étape dans la représentation de la vulnérabilité systémique et propose aujourd'hui une nouvelle traduction opérationnelle de la résilience face aux risques d'inondation.

Très pertinentes pour la préparation à la gestion de crise, ces cartographies n'ont pas vocation à remplacer la réalité des données issues du terrain en conditions réelles. La réalité de terrain lors d'une crue sera toujours un peu différente des modélisations de zones inondées et de fragilité réseaux.



Configuration d'un capteur d'eau par un technicien Enedis - © SIPA Nicolas Gouhier

ENEDIS ENGAGÉ À RÉDUIRE LA VULNÉRABILITÉ DU RÉSEAU ÉLECTRIQUE FACE AUX INONDATIONS

En cas de crue de la Seine, la priorité d'Enedis est la sécurité des personnes et des biens. La mise hors tension des installations électriques et donc les coupures d'électricité surviennent soit parce que l'eau rentre en contact avec des pièces sous tension, soit par mesure préventive pour protéger les populations. Ces mesures préventives ont l'avantage de préserver le matériel et de limiter les avaries. Enedis a donc élaboré, en

concertation avec les pouvoirs publics, un programme de prévention et de maîtrise du risque inondation. Il comporte la cartographie des zones de fragilité électrique, la modernisation des postes de distribution en zone inondable (matériel étanche, capteurs...), la restructuration par opportunité des réseaux moyenne et basse tensions pour éliminer les poches coupées non inondées, et la modernisation des postes sources. Ce programme vise à améliorer la résilience du réseau électrique francilien lors de crue de la Seine et ainsi réduire au maximum la durée des coupures pour les clients.