Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION CENTRE-VAL DE LOIRE

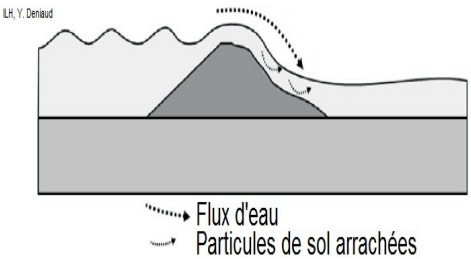
Commémoration du 150e anniversaire de la crue de 1866

Les brèches de la crue de 1866

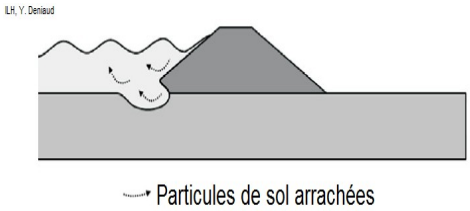
La formation de brèches dans une digue, un mécanisme qui répond à des lois physiques

La brèche est le nom donné à la rupture d'une digue par la force de l'eau, lorsque les eaux du fleuve peuvent envahir les zones sensées être protégées. Elle se produit lorsque la digue n'est plus en mesure de retenir les eaux du fleuve, soit parce que sa structure est trop faible pour retenir l'eau, soit parce que la hauteur d'eau dépasse le sommet de la digue, on appelle ce dernier phénomène une surverse.

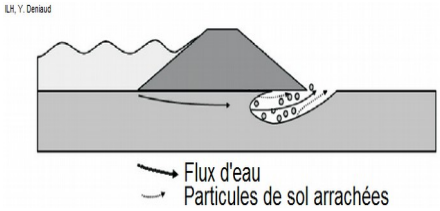
Les mécanismes de rupture des digues peuvent être des phénomènes complexes qui font appel à plusieurs mécanismes. Les principaux mécanismes sont l'érosion interne causée par l'infiltration de l'eau et sa circulation dans le corps de digue, l'érosion externe causée par l'effet du courant en contact avec l'ouvrage et et le glissement. Ces phénomènes se combinent pour obtenir une brèche et à terme la ruine de la digue.



Phénomène de surverse



Phénomène d'érosion externe



Phénomène d'érosion interne

L'EUROPE s'engage sur le bassin de la Loire avec le FEDER
UNION EUROPÉENNE
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ETABLISSEMENT PUBLIC LOIRE

Par exemple, lorsque la brèche se produit lors d'une surverse, les phénomènes qui se succèdent pour entraîner la rupture de l'ouvrage sont les suivants :
- l'eau dépasse le sommet de la digue et s'écoule vers le val sur le talus,
- l'eau provoque une érosion en pied du talus d'autant plus rapidement que des irrégularités engendrent des perturbations des écoulements,
- l'érosion entraîne les matériaux du pied de la levée, créant une fosse qui s'agrandit avec une chute d'eau et entraîne de plus en plus de matériaux,
- ce phénomène s'accélère rapidement et amène inéluctablement la ruine de la digue.

On note deux grands types de brèches : les brèches en entrée et les brèches en retour. Les brèches en entrée sont celles qui se produisent alors que le val protégé est vide. Ce sont les plus dangereuses, elles sont la conséquence de la défaillance du système d'endiguement. Les brèches en retour sont celles qui se produisent lorsque l'eau est entrée dans le val par une ou plusieurs brèches et que le courant retourne vers la Loire. Elles sont systématiques dans le cas d'un endiguement refermé à l'aval.

Depuis quelques années, de nombreuses études ont permis de faire avancer la connaissance des brèches. L'équipe pluridisciplinaire du Plan Loire Grandeur Nature avait diligenté une étude pour dénombrer, identifier et connaître les causes des brèches des 3 grandes crues du XIX^{e} siècle.

Une analyse des fosses d'érosion en arrière des anciennes brèches a permis de mettre en évidence leurs effets destructeurs et a permis la mise en oeuvre d'une politique de précaution au voisinage des digues, en limitant très fortement l'urbanisation dans les zones concernées.

Enfin, les études de dangers réalisées sur les systèmes d'endiguement ont analysé toutes les brèches connues sur chacune des digues domaniales du bassin de la Loire.

La localisation des brèches du 19^{e} et plus particulièrement celles de la crue de 1866

Au cours des trois crues importantes du XIX^{e} siècle, la quasi-totalité des levées se sont rompues provoquant l'inondation de la quasi-totalité du lit majeur de la Loire.

Sur la Loire Moyenne, du Bec d'Allier au Bec de Maine, 100 brèches sont recensées en 1846, 160 en 1856 et 88 en 1866. Ainsi, c'est près de 350 brèches qui se sont produites lors des trois grandes crues du XIX^{e} siècle sur un linéaire de Loire de 408 kilomètres et un linéaire de levées de 510 kilomètres.

En moyenne, on a connu, pendant les trois crues, plus d'une brèche tous les kilomètres et demi, considérant que la largeur des brèches était de 100 à 650 mètres, on peut conclure qu'une grande proportion de digue a dû être reconstruite.

Pour la crue de 1866, les brèches se sont plus particulièrement concentrées entre le département du Loiret et l'Indre-et-Loire. Les vals inondés ont permis un écrêtement fort de la crue, conduisant à une inondation moindre à l'aval de Tours. Les vals de Tours et d'Authion ont été beaucoup moins touchés que lors de la crue de juin 1856.

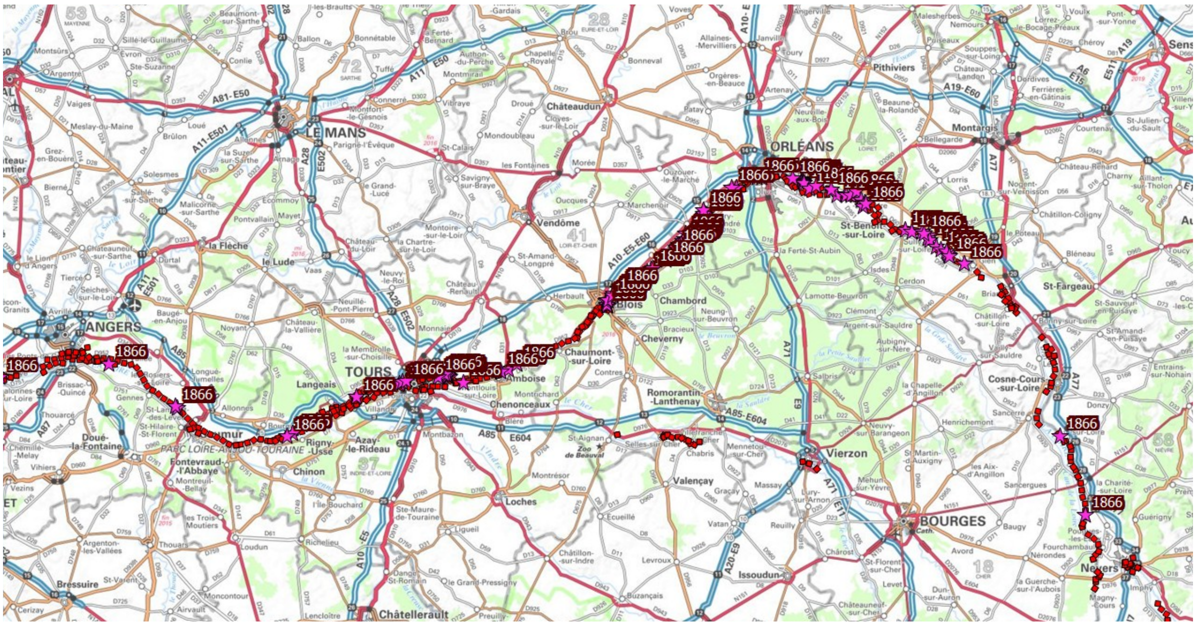


Illustration - 1 - positionnement des brèches de 1866 en Loire Moyenne

Dans le val d'Orléans, l'inondation a été très forte lors de la crue de 1866, car on note la présence de 4 brèches importantes, qui se sont produites simultanément le 27 septembre entre 23 heures et minuit. Ainsi l'effet de l'écrêtement des brèches amont n'a pas pu jouer.

La brèche des Caillardières à Ouvrouer-les-champs s'est ouverte par surverse le 27 septembre à 23 h 40 sur une longueur de 100 mètres au même endroit que celle de 1846, celle de Jargeau a rompu à minuit par surverse de 15 cm sur une longueur de 300 mètres sur la partie aval de celle de 1856 et celle de Melleray (château de l'Isle) s'est produite entre 23 h et minuit. Elle a été causée par une surverse d'une dizaine de centimètres, elle a provoqué la destruction du château de l'Isle et de sa ferme et a laissé une fosse d'érosion encore visible aujourd'hui. Une dernière brèche s'est produite à l'aval d'Orléans à Saint-Pryvé entre minuit et 1 h le 28 septembre.

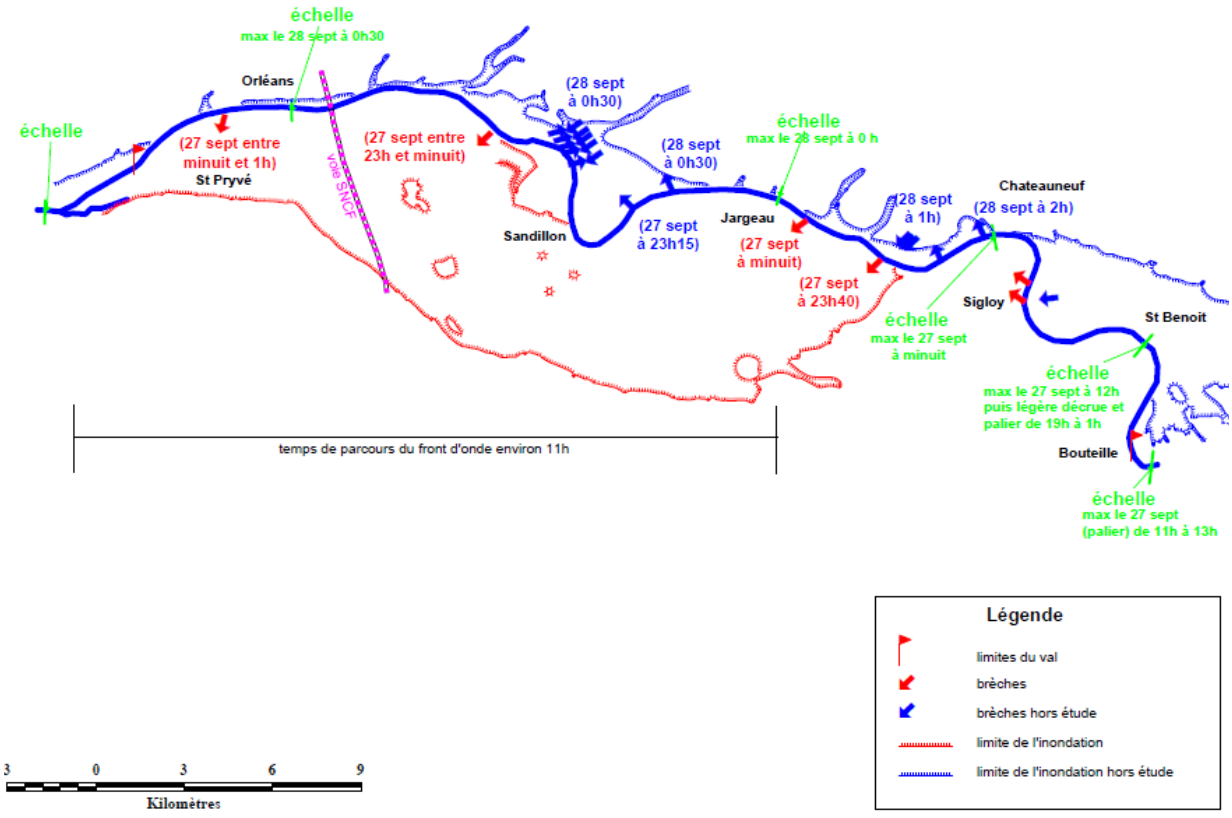


Illustration - 1 - déroulement de la crue de 1866 dans le val d'Orléans

Illustrations n° 2 et 3 : brèches près d'Orléans - crédit : collection Muguette Rigaud - Association de Sauvegarde du château de l'Isle - Histoire, Patrimoine et Traditions Locales de St-Denis-en-Val

La signalisation des brèches pendant la commémoration, un outil de sensibilisation de la population

Pour la commémoration, des panneaux de signalisation seront posés aux extrémités des principales brèches de 1866 situées sur le val d'Orléans pour les matérialiser et ainsi en faire percevoir les caractéristiques. Il est prévu de signaler ainsi les brèches des Callardières à Ouvrouer-les-Champs, de Jargeau et de Melleray (château de l'Isle) à Saint-Denis-en-Val.

Chaque panneau sera constitué par une partie haute qui donnera le nom et les principales caractéristiques de la brèche et une partie basse qui reprend la fiche signalétique annexée à l'étude de dangers de la digue. Cette fiche détaille les informations sur la brèche ainsi que des plans et des cartes actuelles et d'époque. Lors de la manifestation organisée le 25 septembre au château de l'Isle, des techniciens de la DREAL Centre-Val de Loire seront présents pour apporter des explications techniques au public.

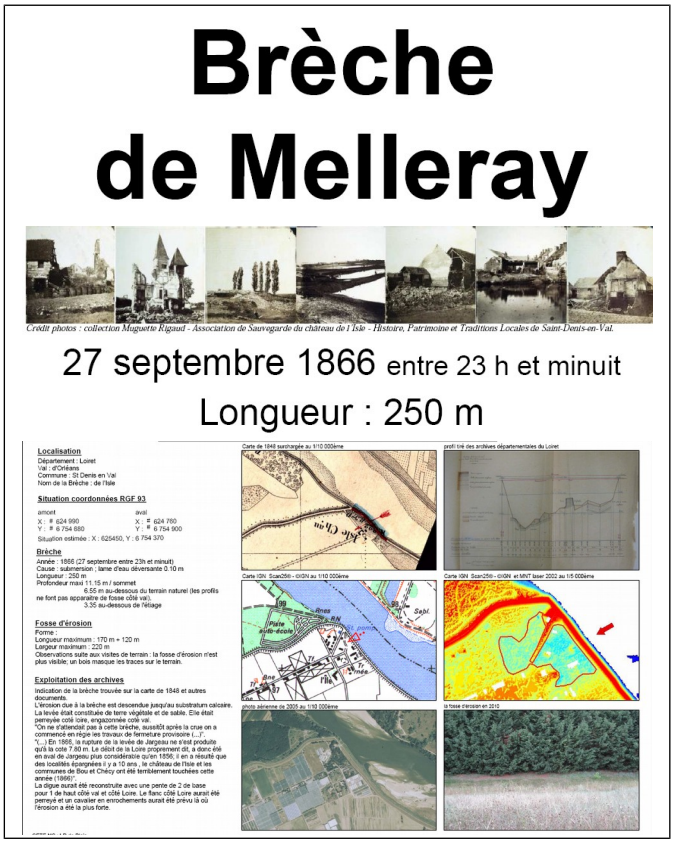


Figure n° 1 - panneau de la brèche de Melleray (château de l'Isle) à Saint-Denis-en-Val

Que fait-on aujourd'hui pour limiter le risque d'apparition de brèches ?

La brèche est le phénomène le plus redouté pour la sécurité, ce qui conduit à ce qu'une grande partie de la gestion, de la maintenance, des réparations et des renforcements des digues ont pour but d'éviter la formation des brèches.

Un effort considérable a été fait ces dernières années pour améliorer la connaissance des ouvrages et des conséquences de leur rupture. La réalisation des études de dangers de chacun des endiguements (46 au total sur la Loire Moyenne) a permis de faire le point sur toute la connaissance acquise sur les digues, leur niveau de protection (niveau au-delà duquel la digue est dépassée), leur niveau de sécurité (niveau au-delà duquel la probabilité de rupture de la digue n'est plus négligeable), le recensement des enjeux protégés par la digue et les conséquences d'une rupture.

La surveillance des ouvrages au quotidien comme lors d'une crue est un des éléments essentiels pour la sécurité des biens et des personnes. Elle est assurée, dans chaque département, par des équipes dédiées au sein de chaque Direction Départementale des Territoires (DDT). Elle fait l'objet d'un plan formel testé régulièrement lors d'exercices et donne lieu à des formations régulières des agents concernés.

Les digues sont régulièrement entretenues pour éviter la colonisation de végétation ligneuse (arbre et ronce) car cette végétation est dangereuse pour la digue : les racines favorisent l'érosion interne dans la digue et protègent les animaux fouisseurs qui aménagent des terriers susceptibles d'entraîner la ruine de l'ouvrage en cas de crue. Une digue enherbée tondue chaque année est un gage de bonne résistance en crue et en cas de surverse.

Pour permettre la résistance de la digue au courant du fleuve, des renforcements de pied de levée sont réalisés au moyen de massifs d'enrochements. On profite de ces chantiers pour créer des chemins de service pour l'entretien et la surveillance.

Enfin, des travaux de renforcement sont réalisés pour améliorer la capacité de la digue à résister lorsque le niveau de sûreté est inférieur au niveau de protection. Ces travaux consistent en l'épaississement des digues, l'aménagement de filtres - drains en partie basse côté val et à l'étanchéité de la digue.

Ces travaux sont réalisés dans le cadre du Plan Loire Grandeur Nature (PLGN), initié en 1994. Le PLGN 4 signé en juillet 2015 prévoit une forte accélération de ces interventions avec plus de 60 millions d'euros de travaux sur les digues prévus sur 5 ans.