

■ Méthodologie des études de dangers

L'étude du val d'Orléans, première étude du genre, a été portée par la DREAL Centre, agréée par le ministère en charge de la prévention des risques. La méthodologie mise en œuvre a ensuite été déclinée pour les vals de catégories B et C. Leur réalisation a alors été confiée à des bureaux d'études agréés.

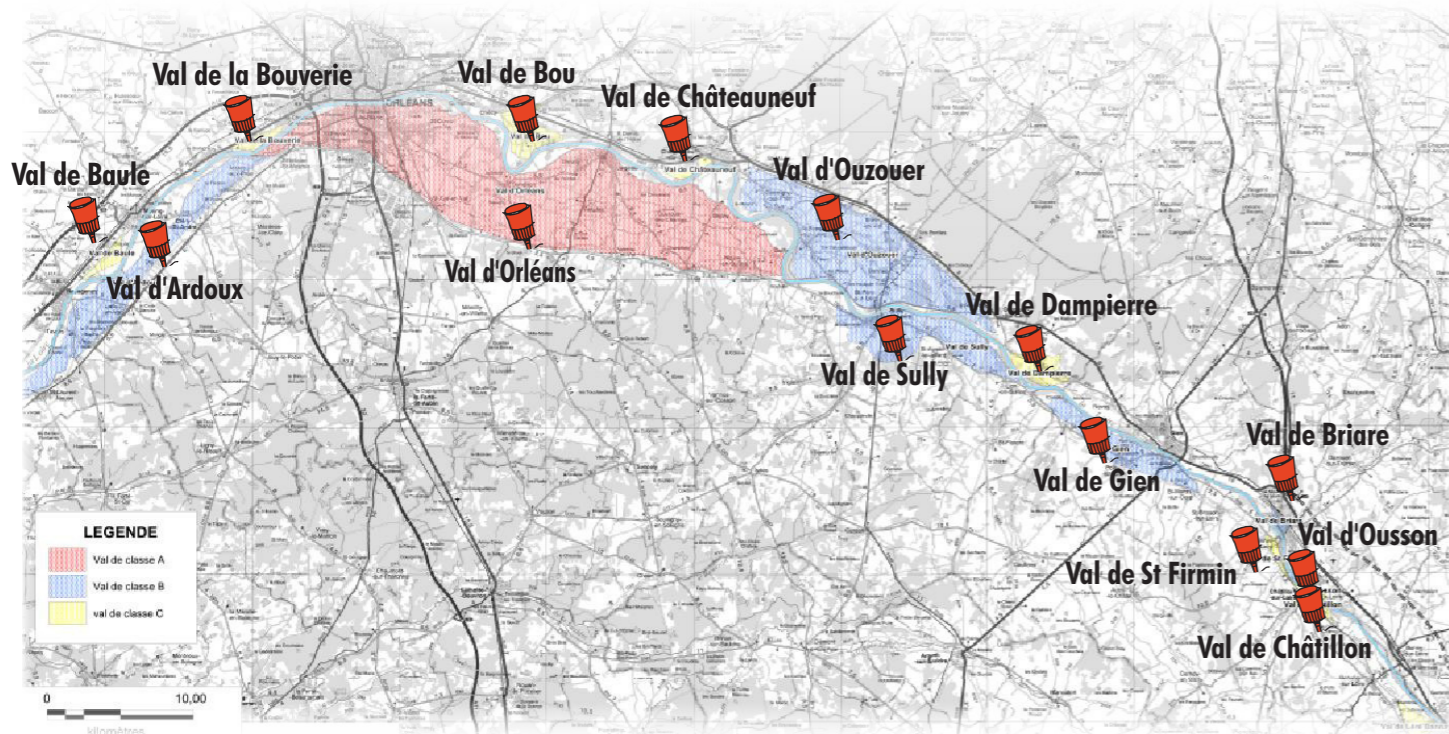
Ces études permettent d'approcher, selon une méthode probabiliste, l'aléa de rupture de la digue en fonction de paramètres géométriques, géotechniques, historiques et en fonction de la présence d'éléments hétérogènes dans la digue qui créent une zone de fragilité particulière (maisons encastrées, canalisations, arbres et végétation).

Les résultats exposés précédemment sont obtenus par des modèles mathématiques (hydraulique, géotechnique, aléas de rupture,...), et de l'état de la connaissance scientifique ■



Digue de Sully-sur-Loire - Crédit-photo : DDT 45 / Loire

■ Les études de dangers dans le Loiret



Outre la digue d'Orléans de classe A d'une longueur de 44 km, le département du Loiret est couvert par 96 km de digues de classes B et C, réparties sur 13 vals inondables.

La très grande majorité de ces digues fait partie du domaine public fluvial, et l'État en est le propriétaire et le gestionnaire. Toutes les études de dangers du département ont

été réalisées. Elles ont été transmises aux communes concernées et sont consultables à la DDT du Loiret et sur le site internet de la préfecture du Loiret ■

www.loiret.gouv.fr

Juin 2015



ÉTUDES DE DANGERS DES DIGUES DE LOIRE

Des outils de connaissance des systèmes d'endiguement nécessaires pour la gestion du risque inondation.

////// Résultats de l'étude de la digue du val de Bou //////////////////////////////////

✓ De 2012 à 2014, l'État a réalisé les études de dangers des digues de Loire dont il est gestionnaire. Ces études apportent des connaissances nouvelles sur les systèmes de protection contre les inondations.

Digue du val de Bou / Crédit-photo DDT 45/Loire

■ Les objectifs d'une étude de dangers

✓ En Loire, la réalisation des études de dangers répond aux objectifs opérationnels suivants :

■ **déterminer le niveau de protection** du système d'endiguement, c'est-à-dire le niveau d'eau au-dessus duquel la zone protégée commence à être inondée par déversement par-dessus la digue ou un déversoir. Il n'est alors pas tenu compte de la probabilité de brèche avant l'atteinte de ce niveau ;

■ **déterminer le niveau de sûreté** du système d'endiguement, c'est-à-dire le

niveau d'eau à partir duquel la probabilité de rupture de l'ouvrage n'est plus considérée comme négligeable. C'est cette cote qui est retenue pour le déclenchement de l'évacuation de la population du val ;

■ **définir les conditions de surveillance** de l'ouvrage, notamment pour préciser les dispositions retenues en cas de crue ;

■ **définir et hiérarchiser** les renforcements et réparations à programmer, en identifiant

les faiblesses du système d'endiguement, pour augmenter le niveau de sûreté et lui faire dépasser le niveau de protection ;

■ **fournir des éléments de connaissance** sur les conséquences des ruptures de la digue : ces informations permettront d'ajuster les dispositifs de gestion des évacuations de populations, d'alimenter les études pour la révision des Plans de Prévention du Risque inondation (PPRi), etc. ■

> Une obligation réglementaire pour améliorer la sécurité...

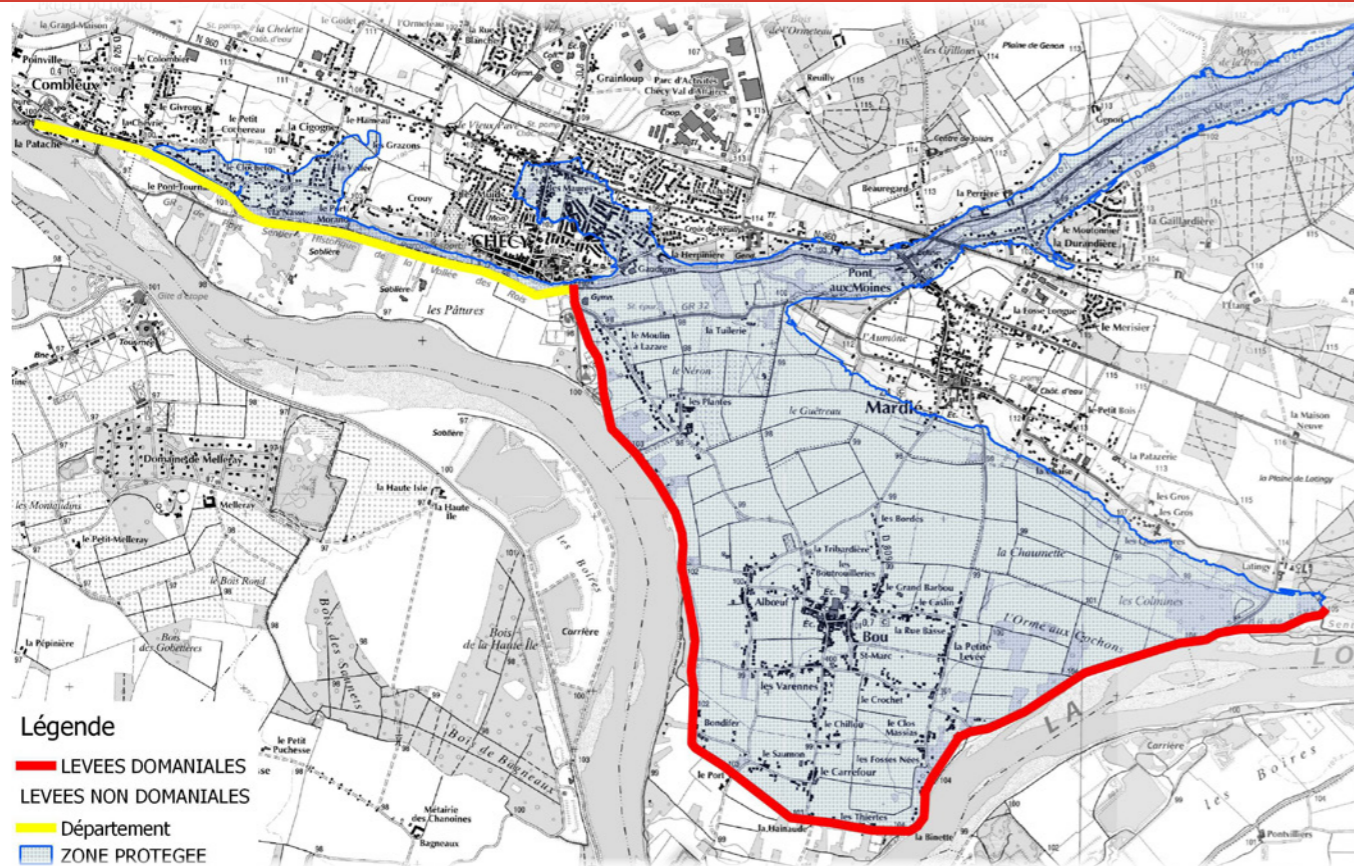
Les études de dangers répondent aux dispositions du code de l'environnement. Elles devaient être achevées au 31 décembre 2012 pour les digues de classe A, au 31 décembre 2014 pour les digues de classe B et C. Elles ne sont pas exigées pour les digues de classe D. Les études de dangers sont ensuite renouvelées tous les 10 ans. Dans le département du Loiret, les études ont été achevées en décembre 2012 pour le val d'Orléans (classe A) et fin décembre 2014 pour les autres vals ■

Classe	Population protégée P
A	50 000 hab. < P
B	1 000 < P < 50 000 hab.
C	10 < P < 1 000 hab.
D	Autres digues

Classification réglementaire des digues à la date de réalisation des études de dangers.

L'étude de dangers de la digue du val de Bou

Système d'endiguement du val de Bou



Niveau de protection et niveau de sûreté

La notion de niveau de sûreté renvoie au risque de rupture, celle de niveau de protection à la surverse. Dans un système totalement fiable, homogène, le niveau de sûreté est supérieur ou égal au niveau de protection, garantissant la tenue du système d'endiguement jusqu'à la crue pour laquelle il a été dimensionné.

Pour une digue ancienne comme celle du val de Bou, le risque de rupture avant surverse, ou avant fonctionnement du déversoir existant, ne peut pas être considéré comme négligeable.

Ainsi, le niveau de sûreté est inférieur au niveau de protection. On parle donc d'un niveau de protection apparent, pour ne pas entretenir l'illusion d'une protection efficace au-delà de la cote de sûreté ■

Niveau de protection apparent



→ Description du fonctionnement du val

Le système d'endiguement du val de Bou est composée de la levée domaniale de Bou et de la digue du canal d'Orléans, gérée par le Conseil départemental du Loiret et s'étend sur 10 km. Ce val abrite environ 2700 personnes. Le niveau de protection apparent de la levée de Bou est défini par le niveau de la crue d'occurrence 500 ans (environ 6,1 m à l'échelle de crue d'Orléans). Toutefois, dès la crue de période de retour 70 ans (environ 4,7 m à l'échelle de crue d'Orléans), les premières surverses apparaissent sur la digue du canal et

inondent la partie aval du val de Bou.

De même, 2 niveaux de sûreté ont été différenciés :

- la probabilité de rupture de la digue domaniale ne peut plus être considérée comme négligeable au-delà de la crue de période 170 ans (environ 5,6 m à l'échelle d'Orléans),
- la digue du canal d'Orléans présente un risque non négligeable au-delà de la crue de période de retour 20 ans (3,8 m à l'échelle d'Orléans) ■

- Premières surverses
- Remous
- Zones de défaillance
- Niveau de sûreté

Conséquences d'une défaillance du système d'endiguement

Suite à l'identification des secteurs de défaillance les plus probables et à la localisation des enjeux du val, 4 scénarios de brèches ont été simulés et analysés.

Le plus pénalisant en terme d'enjeux impactés est le scénario "brèche à la Binette". Dans ce scénario, pour une crue cinquantennale, la très grande majorité des personnes résidant dans le val serait inondée par des hauteurs d'eau importantes : dans la zone urbaine de Bou, les hauteurs dépassent 2 m. De nombreux lieux-dits au sud de Bou sont submergés par des hauteurs d'eau supérieures à 2,5 m ■

À noter que suite aux travaux de renforcement de la levée à la Binette par la DDT, la probabilité de ce scénario a été fortement réduite mais reste non nulle à cause du risque karstique persistant dans la zone.

> Que se passe-t-il à l'arrière des digues ?

L'analyse des brèches historiques et des fosses d'érosion qu'elles ont occasionnées, met en évidence une zone de dissipation d'énergie des brèches à l'arrière de la digue. Cette zone est caractérisée par une largeur égale à 100 fois la différence

entre le niveau de l'eau pour la crue de période de retour 500 ans, et le niveau du terrain naturel au droit de la digue dans le val. Dans cette zone, le risque de destruction des bâtiments et des infrastructures est très fort. Le risque pour les habitants est également élevé, si les évacuations nécessaires ne sont pas mises en application ■



Les mesures de gestion du risque

✓ **L'étude de dangers de la digue apporte des éléments de connaissance qu'il convient d'intégrer dans les outils existants pour prévenir le risque inondation sur le val.**

■ **PPRi** : l'étude de dangers apporte des éléments de connaissance pour qualifier les aléas liés à la rupture de digue (vitesse de l'eau dans le val, zone de dissipation d'énergie). Ces éléments sont intégrés lors de la révision du PPRi.

■ **Plan de surveillance des levées (PSL)** : le plan de surveillance des levées est en cours d'adaptation pour tenir compte des enseignements de l'étude de dangers.

Les informations obtenues dans l'étude permettent de préciser les points de faiblesse nécessitant une surveillance renforcée en cas de crue.

■ **Plan d'évacuation des populations** : L'évacuation des zones inondables est à effectuer avant l'atteinte du niveau de sûreté de la digue. Le plan existant sur l'agglomération orléanaise approuvé le 15 novembre 2012 doit être étendu à l'échelle du département

dans le cadre d'un travail partenarial entre l'État et les collectivités. L'étude de dangers confirme les dispositions prévues.

■ **Plans communaux de sauvegarde des communes (PCS)** : les communes inondables sont toutes dotées de PCS approuvés ou en cours de finalisation. Ceux-ci devront être revus, notamment pour intégrer des dispositions relatives au risque de rupture de digue ■

Les mesures hiérarchisées d'amélioration

✓ **Mesures structurelles d'amélioration du val de Bou.**

- Traitement de la végétation et des terriers présents dans la digue ;
- Mise en place d'un écran étanche au niveau de bâtiments encastres dans la digue.



Travaux mélange en place à Sigloy - Crédit-photo DDT 45 / Loire