



INTÉRÊT DU SITE

En val de Blois, le risque d'inondation figure au premier plan des risques naturels ; le val a été notamment inondé lors des grandes crues de la Loire en 1846, 1856 et 1866. Divers dispositifs de protection, levées et déversoirs, ont été mis en place dans le lit majeur du fleuve. Les aménagements originaux dans le val de Blois constituent un exemple de référence pour la Loire moyenne. Photo : le val de Blois vu du Sud-Ouest. Le lit majeur est limité par les coteaux ; la Loire coule dans la partie du lit majeur endigué. Le Cosson, petite rivière, est à droite. Les levées, facilement repérables par leur géométrie, entourent et protègent les quartiers de Vienne et de Bas-Rivière délimitant ainsi une sorte d'île.

L'ALÉA NATUREL « INONDATION » EN VAL DE BLOIS

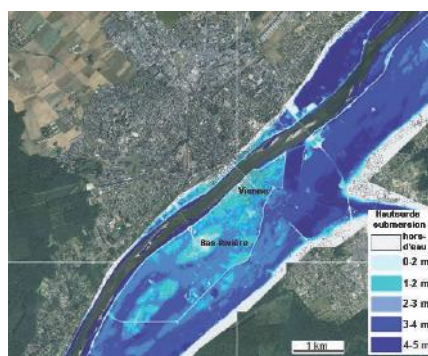


Fig. 1. Val de Blois : cartographie des plus hautes eaux connues (d'après Mise à jour de la connaissance des plus hautes eaux connues en Loire moyenne, DREAL Centre 2011, modifié).

Cette cartographie, indépendante des évolutions du système d'endiguement successifs, est une synthèse des niveaux les plus hauts des grandes crues du XIX^eS (1846, 1856, 1866), crues historiquement les mieux connues et probablement les plus fortes. Elle met en évidence la vulnérabilité liée à l'**aléa naturel « inondation »**.

L'urbanisation a créé la situation de risque ; la ville basse en rive droite et les secteurs de Vienne et Bas-Rivière en rive gauche sont les zones à risque. Une crue majeure de la Loire, comparable à celles observées au XIX^eS, concernerait aujourd'hui 10 000 personnes dans l'agglomération de Blois.

Les crues les plus dommageables (crues de 1846, 1856, 1866, 1907), dites mixtes, résultent de la superposition d'une crue océanique due à une longue période de pluies océaniques d'origine atlantique et d'une crue méditerranéenne (cévenole) provoquée par des orages violents et de courte durée dans le haut bassin de la Loire et de l'Allier.

Les volumes d'eau de telles crues, de l'ordre de 2 à 3 milliards de m³, saturant progressivement le lit endigué puis les vals. La vitesse de propagation de l'onde de crue est de l'ordre de 80 km par jour (3,3 m³.s⁻¹). Depuis le Bec d'Allier jusqu'à Blois, ces crues se propagent en 3 à 4 jours.

GÉOLOGIE DU VAL DE BLOIS, LIT MAJEUR ET LIT ENDIGUÉ

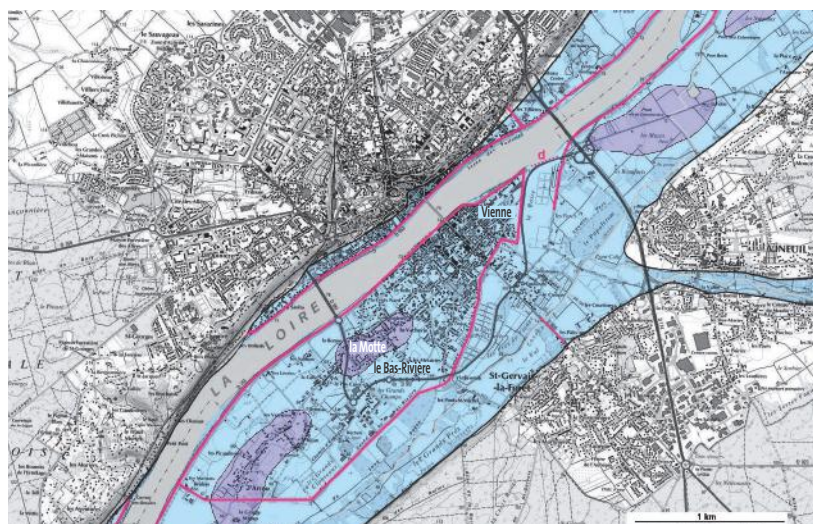


Fig. 2. Géologie du val de Blois et système d'endiguement
(— : levées ; d : déversoir de la Bouillie).

■ Lit mineur et alluvions modernes (Holocène)
■ Alluvions récentes (montilles) (Pléistocène)

Le val de Blois s'étend sur une longueur de 25 km de Montlivault, en amont, à l'embouchure du Beuvron, en aval. Seule sa partie moyenne est considérée ici.

Le **lit majeur**, délimité par les coteaux, fait partie intégrante du fleuve ; c'est le lit géologique de la Loire depuis 12 000 ans. Ce lit inondable est formé d'alluvions d'âges différents. Les alluvions récentes forment des buttes de 2 à 3 m (« montilles ») comme celle de la Motte, partiellement insubmersibles. Les alluvions modernes constituent la dernière nappe d'alluvions mise en place.

Depuis plusieurs siècles, le fleuve coule « anormalement » dans le **lit majeur endigué**. Le val, vaste plaine alluviale occupée par l'Homme, est protégé par des digues.

Les levées construites pour protéger la ville basse (en rive droite) et le quartier de Vienne (en rive gauche) des crues répétées de la Loire ont réduit à 300 m la largeur du lit endigué de la Loire. Ce rétrécissement a été accentué par la construction du pont Jacques Gabriel (1717-1724) qui, par la configuration et l'importance de ses arches, a créé un obstacle majeur à l'écoulement des eaux en cas de forts débits.

LA PROTECTION DE LA VILLE DE BLOIS

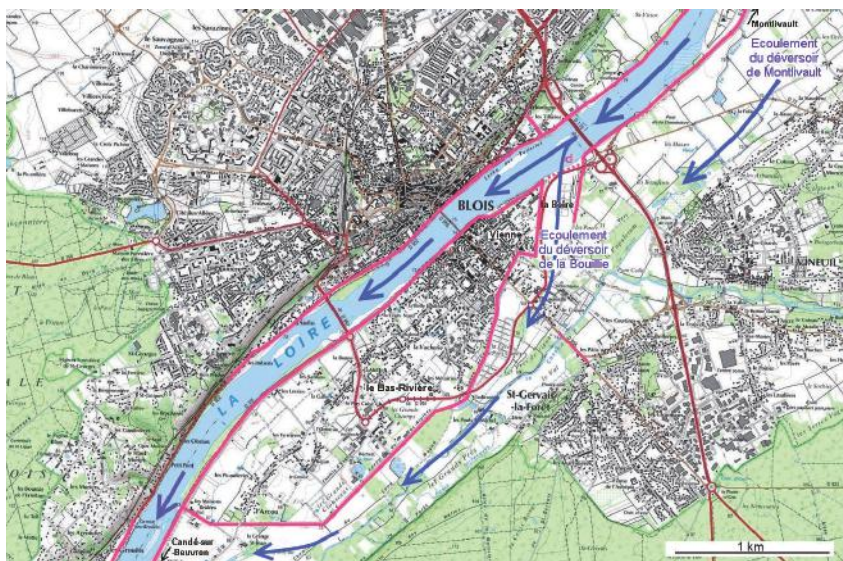


Fig. 3. Le fonctionnement du dispositif de protection. Les levées sont estimées insubmersibles pour une crue de type 1856, la plus haute connue (6,78 m à l'échelle de Blois ; voir fig. 8).

Les **digues** et les aménagements constituent un système complexe de protection et de dérivation des eaux.

Le **déversoir** de la Bouillie, ainsi que celui de Montlivault construit plus en amont à 9 km (cf. fig. 15) en sont des ouvrages essentiels car écrêteurs. Les déversoirs permettent d'abaisser la hauteur d'eau au niveau du pont Jacques Gabriel et des levées du quartier Vienne. La réduction des débits protège les secteurs endigués en rive gauche et en rive droite de Blois, limite le risque de brèches dans les levées et met le pont en sécurité.

La Boire, **bras de décharge**, et son prolongement vers la vallée du Cosson, peuvent être considérés comme un « fleuve sec ». Celui-ci sera en eau lors des remontées importantes du niveau de la Loire. L'enceinte continue des secteurs de Vienne et de Bas-Rivière délimite une sorte d'île entre la Loire et le chenal d'écoulement côté Cosson (cf. fig. 3).

Ces divers dispositifs n'empêchent évidemment pas une inondation par montée lente des eaux liée à l'élévation du niveau de la nappe alluviale et aux infiltrations sous les levées.



Fig. 4. Crue de 1856, vitrail de l'église Saint-Saturnin, Blois-Vienne. Le quartier de Vienne est alors une île enserrée entre la Loire et la vallée du Cosson qui reçoit les eaux du déversoir de la Bouillie.



Fig. 5. Blois, quai de la Saussaye. Crue de 1907, dernière crue mixte ; fleuve à l'étiage en 2012.



Fig. 6. Repères de crues.
A : 1846, 29 rue de la Chaîne, Blois-Vienne.
B : 1856, quai de l'Abbé Grégoire.



DÉCOUVERTE DU SYSTÈME DE PROTECTION ET APPRÉCIATION DU RISQUE NATUREL

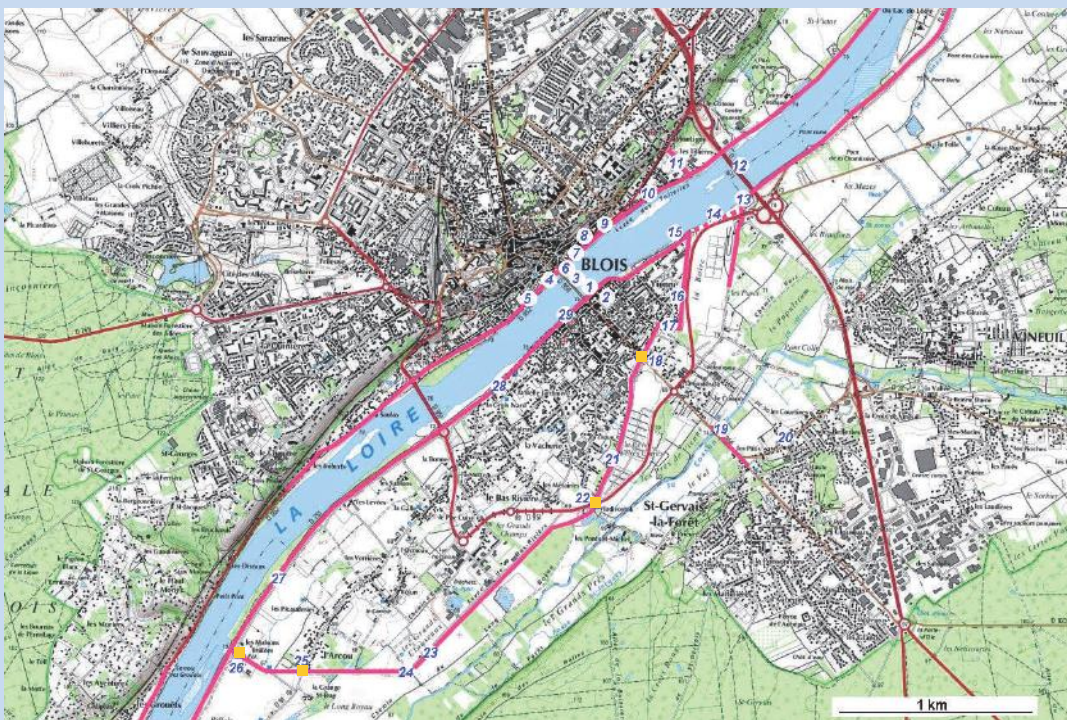


Fig. 7. Les points du parcours. Le circuit proposé (17 km) s'effectue à pied ou en vélo, ou partiellement en voiture. ■ ouverture obstruable.

- 1 - Quai Amédée Contant : d'une levée à l'autre, rétrécissement du lit endigué. Le débouché de l'Arrou dans la Loire est également observable (cf. fig. 13, p. 133).
- 2 - 29 rue de la Chaîne : repère de la crue de 1846, sur la façade appareillée en calcaire de Beauce (cf. fig. 6A).
- 3 - Pont Jacques Gabriel : vue sur le lit endigué dans la ville. Le pont, édifié de 1717 à 1724, a été ensuite partiellement reconstruit plusieurs fois.
- 4 - Quai de la Saussaye, côté Loire : échelle hydrométrique de référence du niveau de la Loire à Blois (cf. fig. 8) et vue sur le rétrécissement du lit endigué.
- 5 - 17 quai de l'Abbé Grégoire : niveau de la crue de 1856 ayant inondé la ville basse à l'Ouest du Pont Jacques Gabriel. Le repère est situé sur le pavillon à l'Est de l'entrée de la DDT, côté quai (cf. fig. 6B).



Fig. 8. Échelle hydrométrique principale de référence pour la Loire à Blois, rive droite, levée du quai de la Saussaye. Le niveau zéro est ici à altitude 65,94 m. Ce niveau zéro est propre à chaque échelle. Historiquement le niveau zéro des échelles de référence correspondait au niveau des plus basses eaux du lieu. Aujourd'hui, ce niveau est légèrement inférieur au repère indiqué (hauteur négative à l'étiage) par suite de l'évolution du lit du fleuve, liée notamment aux extractions de granulats.

Grandes crues à Blois

Années	Hauteur maximale à l'échelle principale	Débits estimés
1846	6,60 m	-
1856	6,78 m	5700 m ³ .s ⁻¹
1866	6,70 m	5700 m ³ .s ⁻¹
1907	5,63 m	3900 m ³ .s ⁻¹



Fig. 9. Banc de sable déboisé, en aval du pont Charles de Gaulle.

- 6 - Pont Jacques Gabriel, culée amont visible du pont. À côté de l'échelle historique, nombreux traits de crue. À quelques mètres, le sas du débouché de l'Arrou.
- 7 - Mail Pierre Sudreau, levée de la rive droite protégeant la partie nord-est de la ville basse située au pied du coteau. Cette partie peut être inondée par remontée de nappe et par défaut d'étanchéité des réseaux d'assainissement.
- 8 - Ville basse, repères de crues : 40 rue du Maréchal de Lattre de Tassigny (1846 et 1856) ; n° 6, 14, 44 quai Saint-Jean (respectivement 1856, 1846 et 1856, 1846).
- 9 - Mail Pierre Sudreau : île déboisée en 2012 (cf. fig. 9) afin de faciliter l'écoulement des eaux dans le lit endigué en périodes de crues ; le risque d'inondation s'en trouve diminué.
- 10 - Levée des Tillières. Construite en 1857, après la crue de 1856, puis consolidée en 1870, cette digue transversale barre le val et protège les quartiers du centre « bas » de Blois de l'arrivée de l'eau issue d'une brèche éventuelle en amont. Le ruisseau des Mées a coulé sur son côté est jusqu'à la construction de l'échangeur à l'Est du pont Charles de Gaulle dans les années 2000. La confluence avec la Loire a alors été déplacée de 500 m vers l'amont.
- 12 - Pont Charles de Gaulle : vues vers l'amont sur le val de la Chaussée-Saint-Victor et vers l'aval sur le rétrécissement du lit endigué au niveau du pont Jacques Gabriel.
- 13 - Fin de la levée de la Loire, rive gauche, et vue sur le déversoir de la Bouillie (cf. fig. 10).
- 14 - Déversoir de la Bouillie (altitude : 71 m). Il a pour fonction de dériver une partie du débit de la Loire vers le val de manière à protéger le pont Gabriel et les secteurs endigués en rive gauche et en rive droite de Blois.
- 15 - Quai Henry Chavigny / levée de Saint-Dyé ; côté fleuve, une des échelles du niveau de la Loire à Blois (cf. fig. 12).
- 16 - Levée de l'Eperon : vue sur la Boire, bras de décharge de la Loire, et vers l'Est, vue sur la levée des Parcs. En cas de fonctionnement du déversoir de la Bouillie, cette dernière oriente l'écoulement vers le Cosson et retarde l'inondation du val amont par remontée des eaux.



Fig. 10. Vue vers le déversoir de la Bouillie. 1 : levée de la Loire ; 2 : déversoir de la Bouillie (cote du seuil : 71,2 m ; cote de la banquette fusible : 71,5 m) ; 3 : la Boire ; 4 : levée de l'Eperon. Le déversoir, situé juste en amont de la ville de Blois, a succédé à l'ancien « déchargeoir » déjà existant en 1584 et a été remanié à diverses reprises. Destiné à protéger le pont Gabriel et les secteurs endigués en rive gauche et en rive droite de Blois en déviant une partie du débit de la Loire dans le val de Blois, il a essentiellement un rôle de court-circuit.



Fig. 11. Crue de 1907, fonctionnement du déversoir de la Bouillie. Aujourd'hui il fonctionnerait pour des crues supérieures à la crue **cinquantennale**¹ (hauteur de 4,8 m à l'échelle de Blois, débit de 3 900 m³.s⁻¹ à Blois).

¹ voir encadré p. 146.

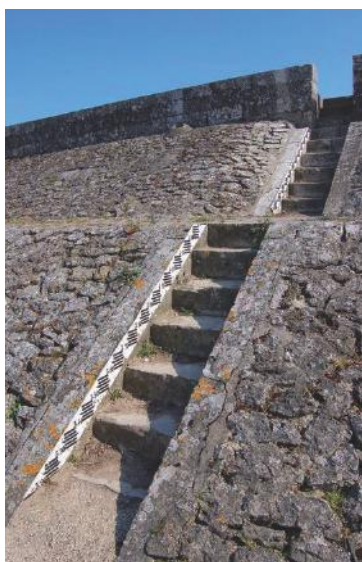


Fig. 12. Echelle hydrographique rive gauche, levée de Saint-Dyé/quai Chavigny



Fig. 13. Levée de Bas-rivière, ouverture obstruée par un batardeau.

17 - Levée des Ponts-Chartains. Vers le Sud, vue sur les constructions hors protection et destructibles par le flot.

Ces constructions réduiraient la section d'écoulement du flot de 80 % ; la surélévation résultante de la ligne d'eau, estimée à 1 m, augmenterait le risque de rupture des levées protégeant le quartier urbanisé de Vienne où résident près de 5000 personnes et plus de 200 entreprises. En 2003, la communauté d'agglomération de Blois s'est engagée dans une démarche originale de gestion du risque inondation en décidant d'instaurer un droit de préemption sur ce territoire afin d'acquérir à l'amiable les terrains et les bâtiments pour les démolir.

18 - D956 / avenue du Président-Wilson : ouverture obstruée par un batardeau quand une inondation est attendue.

19 - Pont sur le Cosson et levée de Saint-Gervais-la-Forêt

20 - Carrefour route de Chambord-rue des Courtines : repère du niveau de la crue de 1856 sur le mur en calcaire de Beauce.

21 - Levée des Acacias.

22 - D951 : ouverture obstruée par un batardeau

23 - Chemin des Grands Clouseaux / levée de Bas-Rivière : vues sur le « val » du Cosson et la montille de la Motte (+ 2 à 3 m au-dessus de la plaine alluviale, cf. fig. 1 et 2). Un repère de la crue de 1866 sur l'ancienne ferme des Grands Clouseaux en contrebas est visible depuis la levée. La propriété est privée.

24 - Levée de Bas-Rivière : point de vue sur la zone protégée.

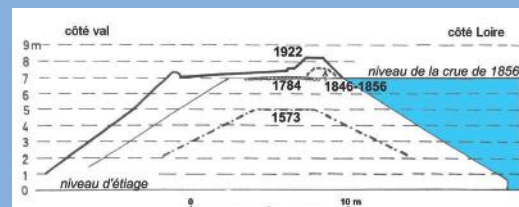
25 - D91 - rue de Bas-Rivière : ouverture obstruée (cf. fig. 13).

26 - Les Maisons Brûlées : ouverture obstruée et jonction des digues protégeant Vienne et Bas-Rivière.

27 - D751 / levée de Chailles : vue sur la Loire et la rive droite. Le coteau correspond au flanc est de l'anticlinal d'Herbault (voir 7 Anticlinal d'Herbault et 28 Blois, site géologique de la ville).

28 - D751 / quai Aristide Briand : en regardant vers le Nord, vue sur la levée protégeant les quartiers de la ville basse à l'Ouest du Pont Jacques Gabriel.

29 - N°26 quai Villebois-Mareuil : repère de la crue de 1866, au ras du trottoir du Centre de Gérontologie Gaston d'Orléans, ancien Hôpital Général.



Évolution du profil de la levée depuis le XVI^e S
(d'après R.Dion, Histoire des levées de la Loire, 1961, modifié).

Les turcies, premières digues discontinues datant du XII^e siècle ont été peu à peu rehaussées quand une crue plus importante les submergeait. Elles furent prolongées de part et d'autre du fleuve sur plus de 400 km en Loire moyenne pour constituer au XV^e S un système continu destiné à canaliser les eaux vives correspondant au lit mineur. Après les grandes crues du XIX^e S (1846, 1856 et 1866), les levées ont été renforcées afin d'essayer de contenir l'essentiel des débits de très fortes crues à l'intérieur du lit endigué.

Dès le XVI^e S, des déversoirs (ou déchargeoirs) furent construits pour réduire le risque de rupture des levées.

INONDABILITÉ DU VAL DE BLOIS

À partir de l'analyse des données relatives à toutes les crues connues de la Loire moyenne, l'Équipe Pluridisciplinaire Plan Loire Grandeur Nature a déterminé à l'aide de méthodes statistiques les caractéristiques des crues possibles : volumes, débits de pointe, durées. (cf. tableau ci-contre)

Probabilité de survenance	Type de crue	Débit de pointe écrêté de 1000 m ³ .s ⁻¹ par le barrage de Villerest		Hauteur d'eau à l'échelle de Blois	Durée de submersion du déversoir de la Bouillie	Durée de submersion du déversoir de Montlivault	Délai de propagation du maximum depuis le Bec d'Allier
		Bec d'Allier	Blois				
2 %	50 ans	4 200 m ³ .s ⁻¹	3 900 m ³ .s ⁻¹	4,80 m	-	-	2,5 jours
1,4 %	70 ans	5 000 m ³ .s ⁻¹	4 100 m ³ .s ⁻¹	5,15 m	55 h	-	2,75 jours
1 %	100 ans	6 000 m ³ .s ⁻¹	4 500 m ³ .s ⁻¹	5,60 m	80 h	-	3 jours
0,6 %	170 ans	6 500 m ³ .s ⁻¹	4 600 m ³ .s ⁻¹	5,70 m	82 h	46 h	2,5 jours
0,5 %	200 ans	7 000 m ³ .s ⁻¹	4 700 m ³ .s ⁻¹	5,75 m	90 h	56 h	2,25 jours
0,2 %	500 ans	8 500 m ³ .s ⁻¹	5 200 m ³ .s ⁻¹	6,35 m	103 h	76 h	3,5 jours

CRUE ... X-TENNALE !

D'après les données statistiques, la probabilité qu'une crue de débit de 6 000 m³.s⁻¹ au bec d'Allier, écrêtée par Villerest, se produise est de 1 % chaque année ; c'est une crue centennale.

- Crue cinquantennale (50 ans) : la probabilité qu'elle se produise est de 2 % chaque année.
- Crue septantennale (70 ans) : la probabilité qu'elle se produise est de 1,4 % chaque année.
- Crue cent-septantennale (170 ans) : la probabilité qu'elle se produise est de 0,6 % chaque année.
- Crue cinq centennale (500 ans) : la probabilité qu'elle se produise est de 0,2 % chaque année.

En aucun cas, ce qualificatif ne fait référence à une notion de régularité ou de périodicité.

Crues et inondations dans le val de Blois, trois situations.

Crue faible : 4,8 m à l'échelle principale de Blois crue cinquantennale	Crue moyenne : 5,1 m à l'échelle principale de Blois crue septantennale	Crue forte : 5,7 m à l'échelle principale de Blois crue cent-septantennale
<ul style="list-style-type: none"> • L'extrémité aval du val est inondée par remous dans la confluence avec le Beuvron et le Cosson. • Remontée d'eau vers l'amont par la vallée du Cosson. • Le niveau de la Loire ne dépasse pas le point bas du fusible du déversoir de la Bouillie qui ne s'efface donc pas. • Le niveau est situé à 30 cm sous le niveau du seuil du déversoir de Montlivault. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fonctionnement du déversoir de la Bouillie ; débit : 300 m³.s⁻¹. • Inondation du centre du val de Blois, à l'exception du quartier de Vienne. • Hauteurs d'eau de 1 à 3 m ; vitesses d'écoulement de l'eau dépassant localement 1 m.s⁻¹. • L'inondation remonte par remous dans la Noue. • Si ce déversoir ne fonctionne pas, le débit supplémentaire de 300 m³.s⁻¹ de la Loire entraîne une surélévation de la ligne de d'eau de 30 cm. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fonctionnement du déversoir de Montlivault : débit maximum : 500 m³.s⁻¹. • Inondation de l'extrémité amont du val avec des hauteurs d'eau de 1 à 2,5 m et des vitesses d'écoulement de l'eau importantes. • Déversoir de la Bouillie : débit maximum : 500 m³.s⁻¹. • Les hauteurs moyennes maximales en dehors des cours d'eau s'échelonnent entre 1 m et 2,5 m.
<p>Secteur de Vienne-Bas Rivière ; risque d'inondation par : remontée de nappe, défaut d'étanchéité des batardeaux et des réseaux d'assainissement ou par rupture accidentelle de la levée.</p>		

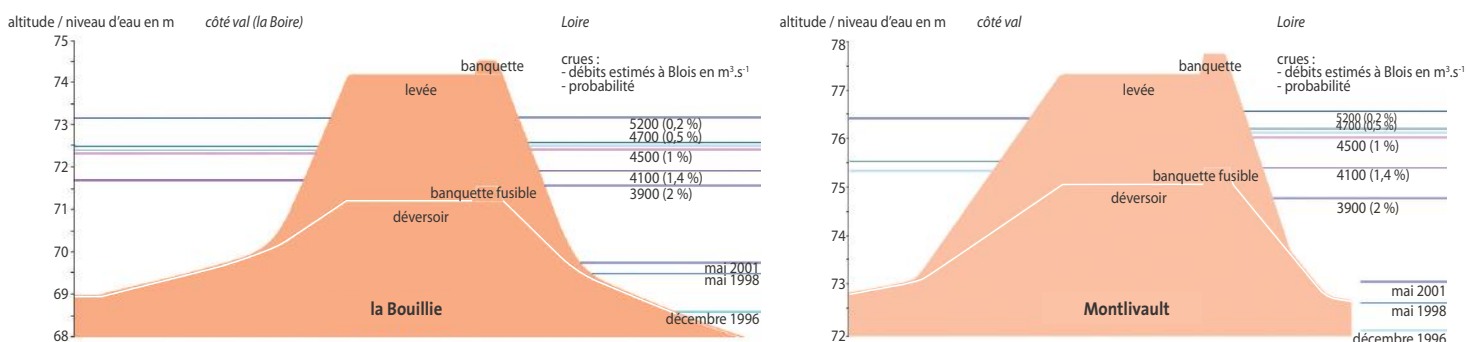


Fig. 14. Niveaux des crues : déversoir de la Bouillie, déversoir de Montlivault (d'après Plan Loire Grandeur Nature 2008, modifié).



Fig. 15. Déversoir de Montlivault en amont du val de Blois.

(Coordonnées géographiques : 47°38'40; 1°25'49"E). La Loire est à gauche (non visible sur la photo).

- 1 : levée.
2 : seuil (cote : 75 m).
3 : banquette fusible (cote : 75,1 m).
4 : pente empierrée. En cas de forte crue, l'eau s'écoule vers la droite.

Cet ouvrage a été construit entre 1887 et 1890 à l'emplacement des brèches de plusieurs crues (1608, 1707, 1846 et 1856). Long de 400 mètres, il a été entièrement restauré en 1994.

Ce déversoir s'ouvre sur le val de Blois amont (plus de 10 km²). Il commence à fonctionner, après le déversoir de la Bouillie, pour un débit du fleuve de l'ordre de 6500 m³. s⁻¹ correspondant à une hauteur de 5,70 m à l'échelle de Blois (crue cent-septantennale) ; il a un rôle essentiellement écrêteur.

Le déversoir avec seuil équipé d'un fusible effaçable permet, lors de la pointe de la crue, le passage rapide d'un volume important dans un val vide ; cela diminue considérablement le niveau de la crue. Le val est inondé plus tard et moins longtemps tout en écrétant fortement la crue dans le lit majeur endigué.

Pour des crues cent-septantennale à cinq-centennale, le volume détourné varie entre 50 et 190 millions de m³ ; ce qui abaisse de 50 cm la ligne d'eau à son aval. Dans le val, les hauteurs d'eau moyennes sont échelonnées entre 1 m et 4 m.



Fig. 16. Le val de Blois à Blois. De gauche à droite : déversoir de la Bouillie et la Boire, Vienne, la Loire, Blois. La vue porte vers le Sud-Ouest.



MOTS-CLÉS

■ aléa naturel, alluvions, bras de décharge, crue, déversoir, digues, étiage, inondation, lit majeur, lit majeur endigué, plaine alluviale, nappe alluviale, risque naturel, val.



POUR ALLER PLUS LOIN

- Carte topographique 1/25 000 : N° 2021 E Blois.
- Carte géologique de Blois 1/50 000 : N° 428 Blois.
- Plan Loire Grandeur Nature : <http://www.plan-loire.fr/fr/les-plates-formes/prevention-des-inondations/etudes-loire-moyenne/index.html>
- DREAL Centre, Service hydrométrie / Prédiction des étiages et des crues (2011) - Inondation par la Loire des vals de Blois et de la Chaussée-St-Victor et de Blois rive droite. Reconstitution des plus hautes eaux connues (V. 1.5 – Novembre). http://www.donnees.centre.developpement-durable.gouv.fr/Atlas_H_eau/2011-11-22_Note_presentation_AZI_Blois.pdf

Connaître le risque inondation

<http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/connaissance-des-inondations-r70.html>

- Atlas des zones inondables : disponible en mairie ou consultable sur <http://www2.centre.ecologie.gouv.fr/azil/index.htm>
- Simulation sur : <http://www.plan-loire.fr/fr/les-plates-formes/prevention-des-inondations/boite-a-outils/inondations-en-loire-moyenne/val-deblois/index.html>
- Document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM), disponible en mairie, consultable sur : <http://www.risques-majeurs.fr/le-document-d-information-communal-sur-les-risques-majeurs-dicrim>

Prévenir

- Plan de prévention des risques d'inondations (PPRI) : réglemente les constructions en zones inondables, consultable en Mairie et dans chaque Direction Départementale des Territoires. Le PPRI Inondation du Val de Blois a été mis en révision en 2010. Voir aussi : <http://www.loir-et-cher.gouv.fr/blois-risques-inondation-et-a69.html>
- Plan Communal de Sauvegarde (PCS) : document obligatoire pour toutes les communes consultable en Mairie.

Prévision et annonce de crue

- Réseau de surveillance « Cristal », géré par la DREAL Centre, annonce une crue avec 2 à 3 jours d'avance. L'alerte des populations est donnée par le maire, responsable de la sécurité sur son territoire.
- Dispositif de vigilance crues : <http://www.vigicrues.ecologie.gouv.fr/>
- LORAIN J.M. (1981) La Loire à Blois et en Loir-et-Cher, cadre naturel, crues et embâcles, Ed. Le Claimirouère du temps.



SITES PROCHES

- ⑦ Anticlinal d'Herbault.
- ⑧ BLOIS, site géologique de la ville.
- ⑨ Les Sablonnières.
- ⑫ Montprofond / le Coteau.



À VOIR AUSSI...

- La maison éperonnée (levée de la Loire / D173, vers l'Ouest en direction de Candé-sur-Beuvron). Située un peu avant l'Orme Cochard dans le lit endigué, cette construction singulière, à base en calcaire de Beauce, a été conçue pour résister à la force des eaux lors des crues.