

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS PRÉVISIBLES

Risques d'inondations de la Loue (39)

NOTE DE PRESENTATION



La Loue, juillet 2006

COMMUNES CONCERNEES :

AUGERANS
BANS
BELMONT
CHAMBLAY
CHAMPAGNE-SUR-LOUE
CHATELAY
CHISSEY-SUR-LOUE
CRAMANS
CRISSEY

DOLE
ECLEUX
GERMIGNEY
GEVRY
GRANGE-DE-VAIVRE
LA LOYE
MONTBARREY
MONT-SOUS-VAUDREY
NEVY-LES-DOLE

OUNANS
PARCEY
PORT-LESNEY
SANTANS
SOUVANS
VAUDREY
VILLERS-FARLAY
VILLETTE-LES-DOLE

Prescrit le : 4/09/01 modifié par arrêté le 15/11/04
Mis à l'enquête publique du 10 décembre 2007 au 30 janvier 2008
Approuvé le : 8 décembre 2008

SOMMAIRE

1. PREAMBULE.....	3
2. Le PPR : ROLE – ELABORATION - CONTENU.....	4
2.1. ROLE DU PLAN DE PREVENTION DES RISQUES D'INONDATION (PPRI).....	4
2.2. PROCEDURE D'ELABORATION DU PPR.....	6
2.3. CONTENU DU PPRI.....	7
2.4. POURQUOI UN PPRI POUR LA LOUE?.....	7
3. PRESENTATION DU SECTEUR D'ÉTUDES.....	8
3.1. CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE.....	8
3.2. CONFIGURATION DU COURS D'EAU.....	9
4. DESCRIPTION DES PHENOMENES D'INONDATIONS.....	10
4.1. HYDROLOGIE DE LA LOUE.....	10
4.1.1. Hydrographie.....	10
4.1.2. Hydrométrie et régime du cours d'eau.....	11
4.1.3. Historique des crues.....	12
4.1.4. Valeurs caractéristiques.....	13
4.1.5. Crue de référence.....	16
4.2. DETERMINATION DES ZONES INONDABLES.....	17
4.2.1. Modélisation hydraulique.....	17
4.2.2. Approche géomorphologique.....	17
4.2.3. Cartographie.....	19
5. INFLUENCE DES AMENAGEMENTS.....	20
5.1. Lit mineur.....	20
5.2. Lit majeur.....	20
5.3. Ouvrages de protection contre les inondations.....	20
6. LES DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES.....	22
6.1. LA CARTE DES ALEAS.....	22
6.1.1. Définition.....	22
6.2. LA CARTE DES ENJEUX.....	23
6.3. LA CARTE DU ZONAGE REGLEMENTAIRE.....	24
7. LE REGLEMENT.....	26
8. JUSTIFICATION DES MESURES ADOPTEES POUR LE ZONAGE ET LE REGLEMENT.....	27
9. LA DEMARCHE DE CONCERTATION :.....	28
10. RAPPEL DES AUTRES MESURES DE PREVENTION :.....	29
10.1. L'INFORMATION PREVENTIVE.....	29
10.2. LES PLANS DE SECOURS.....	30
10.3. LES TRAVAUX DE PROTECTION.....	30

ANNEXE 1 - PORTEE DU PPR

ANNEXE 2 - ARRETES DE CATASTROPHES NATURELLES SUR LES COMMUNES SOUMISES AUX INONDATIONS DE LA LOUE

ANNEXE 3 - INFORMATION SUR LES INONDATIONS HISTORIQUES DANS LES COMMUNES RIVERAINES DE LA LOUE

ANNEXE 4 - DETERMINATION DE LA COTE DE REFERENCE

ANNEXE 5 - BIBLIOGRAPHIE

1. PREAMBULE

Les inondations catastrophiques ont trop longtemps été considérées comme des phénomènes d'une autre époque (les dernières grandes crues du XX^e siècle remontent aux années 1910-1930). Parallèlement, l'accroissement des moyens techniques et du niveau de vie en général, l'urbanisation, ont peu à peu contribué à faire oublier à l'Homme, la Nature et sa puissance.

Cependant, depuis une quinzaine d'années environ, la répétition de crues très dommageables : le Grand Bornand (1987), Nîmes (1988), Vaison-la-Romaine et les inondations du Gard (1992), la Camargue (1993-1994), la Somme (1995), l'Aude (1999), la Bretagne et la Somme (2001), ont réveillé la mémoire du risque.

Chaque bilan, chaque analyse des catastrophes, montrent que l'accroissement des dommages résulte de plusieurs facteurs :

1. L'extension urbaine galopante (notamment durant les années 60 à 80) s'est souvent faite dans des zones inondables sans conscience de leur vulnérabilité.
2. L'accroissement des moyens techniques, la création des infrastructures, ont augmenté notablement la valeur des biens et la vulnérabilité des activités exposées et la pression sur les zones inondables.
3. La diminution des champs d'expansion des crues, consécutive à l'urbanisation, aggravée par l'édification de digues et de remblais qui pouvaient avoir pour but de protéger les zones agricoles, souvent d'anciennes prairies mises en cultures, a notoirement réduit l'effet naturel d'écêtement des crues bénéfique aux secteurs aval des cours d'eau.
4. L'aménagement hasardeux des cours d'eau, dont l'objet était bien souvent étranger à la lutte contre les inondations (extraction de granulats, protection de berges), favorisait un écoulement rapide localement, sans se soucier des conséquences hydrauliques amont et aval.
5. Le changement de pratiques culturelles et d'occupation des sols (suppression des haies, diminution des prairies au profit des cultures, manque d'entretien des cours d'eau, recalibrage et création de fossé (drainage), labours dans le sens de la pente) et l'urbanisation qui engendre l'imperméabilisation des sols, ont pu contribuer au phénomène d'inondation.

C'est en fait, beaucoup plus la vulnérabilité (risque de pertes de vies humaines ou coût des dommages pour une crue de référence), que l'aléa (intensité des phénomènes de crue) qui a augmenté. De même, ce sont plus les conséquences des inondations que les inondations elles-mêmes qui sont allées grandissantes.

Face à cette montée du risque, le gouvernement a initié **une politique de protection et de prévention contre les risques majeurs avec un ensemble de textes législatifs et d'instructions :**

- La loi de 1982, relative à l'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles, avait déjà créé les Plans d'Exposition aux Risques (PER).
- La loi du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs, a notamment créé le droit à l'information sur les risques majeurs. Elle a été remplacée par la loi du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile.
- La circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations a défini les grands principes de la gestion des zones inondables.
- La loi du 2 février 1995 dit « loi Barnier » relative au renforcement de la protection de l'environnement, a institué un nouvel outil réglementaire : le Plan de Prévention des Risques.
- La circulaire du 24 avril 1996 précise les dispositions à prendre en matière de bâti et d'ouvrages existants en zones inondables.
- La circulaire du 30 avril 2002 indique les précautions à prendre derrière les ouvrages de protection ou digues pour maîtriser l'urbanisation.

● La loi du 30 juillet 2003, dite « loi risques » relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages, institue des zones de mobilité de la rivière, des servitudes d'utilité publique pour la prévention des inondations, et elle promeut des pratiques agricoles et des modes d'usage du sol pour ne pas aggraver les inondations. Elle institue aussi dans chaque département une commission des risques naturels majeurs, et prévoit une meilleure information du risque d'inondation.

- Le décret n° 2005-3 du 4 janvier 2005 modifiant le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles,
- Le décret n° 2005-29 du 12 janvier 2005 modifiant le décret n° 95-1115 du 17 octobre 1995 relatif à l'expropriation des biens exposés à certains risques naturels majeurs et menaçant gravement des vies humaines ainsi qu'au fonds de prévention des risques naturels majeurs,
- Le décret n° 2005-134 du 15 février 2005 relatif à l'information des acquéreurs et des locataires de biens immobiliers sur les risques naturels et technologiques majeurs.

Toutes ces dispositions législatives, notamment les lois de 1995 et 2003, sont maintenant codifiées dans le code de l'environnement.

2. Le PPR : ROLE – ELABORATION - CONTENU

2.1. ROLE DU PLAN DE PREVENTION DES RISQUES D'INONDATION (PPRI)

Selon la circulaire interministérielle du 24 janvier 1994, trois principes sont à mettre en œuvre dans le cadre de la protection et de la prévention contre les inondations :

Premier principe :

- Dans les zones d'aléas les plus forts :

Interdire les constructions nouvelles et saisir les opportunités pour réduire le nombre de constructions exposées.

- Dans les autres zones :

Limitation des implantations humaines et réduction de la vulnérabilité des constructions qui pourraient être autorisées.

Deuxième principe :

- Contrôler strictement l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion des crues.

La zone d'expansion des crues est constituée des secteurs non urbanisés ou peu urbanisés et pas aménagés, où la crue peut stocker un volume d'eau.

Elle joue un rôle important dans la structuration du paysage et l'équilibre des écosystèmes

Troisième principe :

- Eviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection des lieux fortement urbanisés.

Ces aménagements sont susceptibles d'aggraver les risques en amont et en aval.

Pour mettre en œuvre ces principes et maîtriser l'occupation des zones inondables, un outil spécifique a été institué par la loi « Barnier » (article L562-1 du code de l'environnement) :

« L'État élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles tels que les inondations, les mouvements de terrains, les avalanches, les incendies de forêts, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones.

Ces plans ont pour objet, en tant que de besoin :

1- De délimiter les zones exposées aux risques, dites "zones de danger", en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle ou, dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités ;

2- De délimiter les zones, dites "zones de précaution", qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que prévues au 1° ;

3- De définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers ;

4- De définir, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

La réalisation des mesures prévues aux 3° et 4° peut être rendue obligatoire en fonction de la nature et de l'intensité du risque dans un délai de cinq ans, pouvant être réduit en cas d'urgence. A défaut de mise en conformité dans le délai prescrit, le préfet peut, après mise en demeure non suivie d'effet, ordonner la réalisation de ces mesures aux frais du propriétaire, de l'exploitant ou de l'utilisateur.

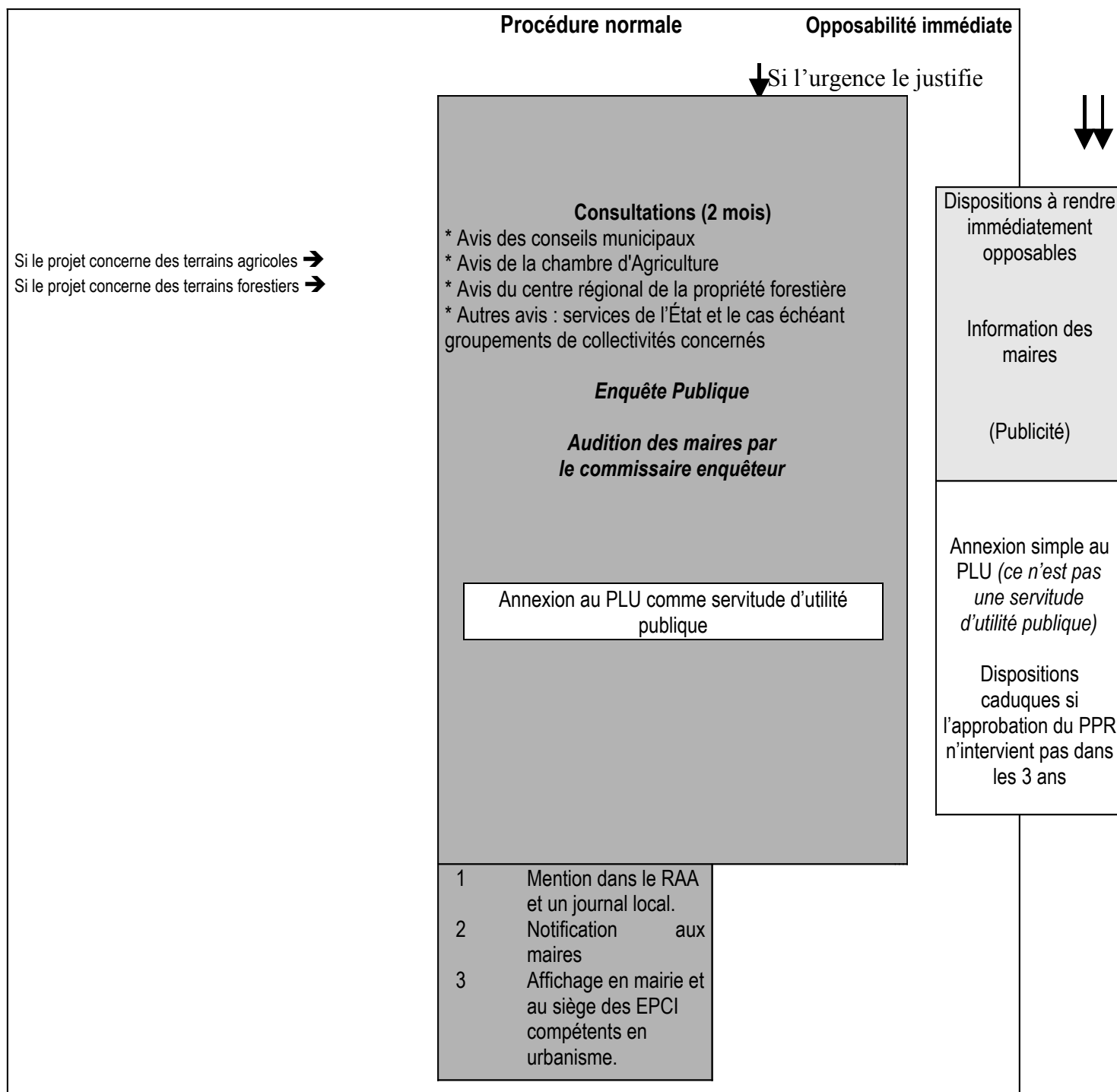
Les mesures de prévention prévues aux 3° et 4° du II, concernant les terrains boisés, lorsqu'elles imposent des règles de gestion et d'exploitation forestière ou la réalisation de travaux de prévention concernant les espaces boisés mis à la charge des propriétaires et exploitants forestiers, publics ou privés, sont prises conformément aux dispositions du titre II du livre III et du livre IV du code forestier.

Les travaux de prévention imposés en application du 4° du II à des biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme avant l'approbation du plan et mis à la charge des propriétaires, exploitants ou utilisateurs ne peuvent porter que sur des aménagements limités. »

La mise en œuvre d'un PPR n'est pas systématique. Il est en général institué sur les vallées comportant des enjeux importants en matière de sécurité des personnes et des biens. Par ailleurs, les documents d'urbanisme doivent prendre en compte, même en l'absence d'un PPR, l'existence de risques identifiés.

2.2. PROCEDURE D'ELABORATION DU PPR

La procédure est décrite par le décret du 5 octobre 1995 modifié par un décret du 4 janvier 2005. Elle est résumée dans le diagramme suivant.



2.3. CONTENU DU PPRI

L'article 3 du décret du 5 octobre 1995 modifié par le décret du 4 janvier 2005, précité, énumère les pièces réglementaires, donc obligatoires, du dossier :

- **Une note de présentation** indiquant le secteur géographique concerné, la nature des phénomènes naturels pris en compte et leurs conséquences possibles compte tenu de l'état des connaissances.
- **Le plan de zonage réglementaire** délimitant les zones définies au 1 de l'article L562-1 du code de l'environnement rappelé précédemment. Il s'agit des zones où les constructions sont interdites ou autorisées avec prescriptions (zones bleues et rouges).
 - Ce zonage s'appuiera essentiellement sur :
 - La prise en compte des aléas les plus forts pour des raisons évidentes de sécurité des personnes et des biens.
 - La préservation des zones d'expansion des crues essentielles à la gestion globale des cours d'eau, à la solidarité des communes amont-aval et à la protection des milieux. Ces 2 types de zones ont vocation à ne plus être urbanisées et à devenir inconstructibles (zones rouges).
 - La prise en compte des espaces urbanisés, et notamment les centres urbains.
- **Un règlement** précisant :
 - Les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables aux projets nouveaux dans chacune des zones délimitées par les documents graphiques.
 - Les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, et celles qui peuvent incomber aux particuliers, ainsi que les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan.

Le règlement mentionne, le cas échéant, celles de ces mesures dont la mise en œuvre est obligatoire et le délai fixé pour leur réalisation.

2.4. POURQUOI UN PPRI POUR LA LOUE?

La mise en place d'un PPRI sur la Loue découle principalement de l'existence d'un risque connu pour la sécurité des personnes et des biens. En effet, d'une part la Loue reste soumise à des crues d'amplitudes et de fréquences pouvant être exceptionnelles. Et d'autre part, des activités humaines se sont implantées le long de son cours avec notamment la présence de nombreuses zones urbanisées (Parcey, Port-Lesney, Montbarrey...).

La rivière ne possédant que peu de champs d'expansion naturels de crue, les débordements vont alors affecter ces zones avec des dommages au moins matériels comme en témoignent les déclarations de catastrophes naturelles et le souvenir des grandes crues de 1983, 1995 et 1999 (voir annexe 1).

C'est donc bien dans le but de mieux maîtriser l'occupation des zones exposées aux inondations et informer les populations concernées qu'un PPRI est mis en place le long du cours d'eau.

3. PRESENTATION DU SECTEUR D'ÉTUDES

Le secteur d'études correspondant au PPRI prescrit est la vallée de la Loue depuis l'entrée dans le département du Jura (Grange-de-Vaivre) jusqu'à la Confluence avec le Doubs à Parcey et Rahon.

Les éléments exposés dans la présente note proviennent notamment d'une étude effectuée pour le compte du Syndicat Mixte Saône et Doubs, désormais EPTB Saône-Doubs, par le bureau d'étude SOGREAH. Cette étude, terminée en 2004 et intitulée «ETUDE SUR LA BASSE VALLEE DE LA LOUE – INONDABILITE - Espace de liberté », avait pour vocation d'établir un plan d'aménagement du lit majeur de la Basse Vallée de la Loue. Pour ce qui concerne les cinq communes de Parcey, Dole (hormis le hameau de Goux), Gevry, Crissey et Villette-les-Dole, les éléments proviennent aussi de l'étude hydraulique menée par le cabinet HYDRATEC, en 2005 et en 2006.

La détermination des champs d'inondation de la rivière (« zones de danger » au sens de l'article 562-1 du code de l'environnement) s'est appuyée sur une analyse hydrologique du bassin versant qui a permis de déterminer les débits de crue de référence, un relevé topographique, une modélisation mathématique pour définir les caractéristiques des écoulements et une approche géomorphologique.

3.1. CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE

La Vallée de la Loue s'inscrit dans son ensemble au sein d'un vaste contexte hydrogéologique karstique qui cesse d'être présent à l'entrée du secteur prescrit pour le PPRI dans le Jura. Le secteur est donc reconnu non karstique, il fait suite à d'importants écoulements souterrains, de pertes ou de résurgences en amont hydraulique. Les eaux souterraines des bassins versants proviennent essentiellement :

- du système aquifère de la plaine de la Loue constitué par les alluvions de la Loue (environ 7 m d'épaisseur mouillée).
- des terrains pliocènes de la Bresse constitués par des cailloutis pliocènes de plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur.

La direction générale des écoulements est Est-Ouest. Le gradient hydraulique est de 2 ‰. On note une augmentation du drainage par la Loue depuis sa rectification en 1953 (approfondissement -1,5m à -4 m par endroits, confirmé par de nombreuses études récentes).

De Grange-de-Vaivre à Champagne-sur-Loue, la Loue effectue la traversée des plissements du faisceau de Quingey. Les versants sont constitués des séries précédentes du Bajocien, du Bathonien, et Oxfordien et culminent de 450 mètres à 550 mètres. A Grange-de-Vaivre, la Loue s'écoule à une altitude de 270 mètres environ.

En aval de Champagne sur Loue, dans les terrains dénommés « Séquanien », la Loue développe des méandres dans ses propres alluvions reposant sur les dépôts du Pliocène de la forêt de Chaux. On trouve successivement une couche de limons sur des alluvions calcaires récentes (1 à 3 m), puis une couche d'alluvions grossières siliceuses (1 à 10 m) sur une couche d'alluvions sableuses (5 à 20 m) reposant elle-même sur des sables gris argileux (Belmont) ou des marnes bleues.

La notice de la carte géologique de Dole au 1/50 000ème signale par ailleurs la présence d'une épaisse couche d'argile entre Montbarrey et Parcey, couche qui s'intercale entre la nappe superficielle alluviale et la nappe profonde (cailloutis pliocènes).

Le sens d'écoulement de la nappe est globalement confondu avec la direction de la Loue et la Cuisance (affluent situé rive gauche) et sa pente généralement parallèle à la surface topographique est de l'ordre de 2 à 3‰ à cet endroit, ce qui est relativement important pour cette vallée.

L'étude d'impact du Schéma Général d'Aménagement Hydraulique réalisé par le Département du Jura note que depuis les travaux de régularisation du lit de la Loue (rectification et protection des berges, qui ont commencé au XIX^{ème} siècle pour atteindre leur apogée dans les années 50), la nappe avait baissé en période sèche de 1 à 2 m sur la zone. L'alimentation de la nappe s'opère par les précipitations locales, mais surtout par la rivière elle-même. On peut signaler qu'il existe également de nombreuses sources dans la plaine alluviale qui donnent naissance à des ruisseaux rejoignant la Loue ou des mortes, dont certaines sont déconnectées du cours d'eau principal.

3.2. CONFIGURATION DU COURS D'EAU

La morphologie du cours d'eau est en liaison directe avec la géologie des terrains qu'il traverse. Une distinction nette s'établit entre :

- la fin de la moyenne vallée entre Grange-de-Vaivre et Champagne-sur-Loue où le cours d'eau est plus pentu, accidenté, avec un lit majeur réduit.
- la basse vallée qui s'étend jusqu'à la confluence avec le Doubs, où la pente est plus faible, les méandres nombreux, le lit majeur plus large.

Compte tenu des débits hydrauliques et solides, du substrat alluvionnaire et de la pente, la Basse Loue représente un lieu privilégié de mobilité latérale. Cette grande mobilité est confirmée par les archives existante ainsi que par la position de vestiges de barrage hors de l'eau à quelque distance du lit actuel. Les travaux importants ont eu lieu essentiellement après la seconde guerre mondiale. De nombreux documents et témoignages sont disponibles et permettent d'appréhender sur plan les évolutions majeures du cours d'eau.

Les tracés des rivières du bassin versant ont été modifiés volontairement, et parfois drastiquement, durant les siècles derniers :

- tout d'abord l'importante capacité hydromotrice de la Loue et de ses affluents a été utilisée très tôt par les hommes, comme en témoignent les nombreux moulins (taillanderie, huilerie, clouterie, minoterie...). Sur le bassin versant (Loue et affluents), 134 ouvrages structurants existent. La plupart de ceux-ci fonctionnent ou ont fonctionné au "fil de l'eau". Sur la Basse Loue, des travaux ont été entrepris dès 1834 pour maintenir un chenal principal afin d'assurer le flottage du bois, sans toutefois déconnecter irrémédiablement les bras secondaires ;

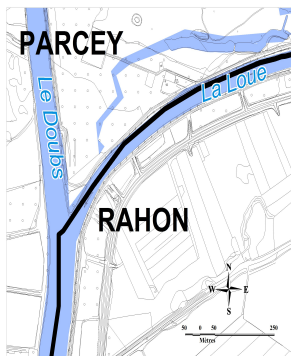
- ensuite, des travaux très importants en terme de modification de tracés ont été entrepris dans la partie aval du bassin versant au cours des années 1950 à 1990. Ces travaux ont été réalisés de façon drastique, en fixant le lit de la rivière par des enrochements et en créant un réseau de digues. Il faut retenir également que le fonctionnement comme la gestion de la Basse Loue sont indissociables de la Basse vallée du Doubs. Les travaux de rectification effectués ces derniers siècles ont également toujours porté sur ces deux entités (cf. projet Polonceau de 1844 concernant ces deux cours d'eau).

4. DESCRIPTION DES PHENOMENES D'INONDATIONS

4.1. HYDROLOGIE DE LA LOUE

4.1.1. Hydrographie

Issue d'une résurgence à Ouhans, la Loue s'écoule sur 125 km avant de rejoindre le Doubs en aval de Parcey (Jura).



Le bassin versant topographique de la Loue présente une surface totale de l'ordre de 1 760 km², dont près des 2/3 sont situés dans le département du Doubs. Le bassin d'alimentation réel de la Loue est beaucoup plus étendu (environ 2 500 km²), en raison de la présence d'un vaste réseau de circulations souterraines karstiques (environ 87 km de galeries souterraines actives sont aujourd'hui connues par exploration).

Par ailleurs, le linéaire cumulé des affluents de la Loue représente plus de 200 km. Ces affluents sont situés essentiellement dans la partie amont et sont issus de résurgences karstiques. Sur le périmètre prescrit pour le « PPRi Loue », dans le Jura, les principaux affluents sont la Larine, la Cuisance et la Furieuse, mais encore les ruisseaux du moulin Vernerey, de la Biche, du Clairvent et de la Réverotte, appelée aussi Leue ou Bye sur certaines communes.

Tableaux I : la loue et ses principaux affluents :

	Longueur (Km)	Altitude (m)	Superficie du bassin versant (Km ²)
Loue	122	543-197	1760
Larine	25	410-293	290
Furieuse	18	575-251	100
Cuisance	34	375-205	180

4.1.2. Hydrométrie et régime du cours d'eau

Le bassin versant de la Loue dispose de huit postes pluviométriques dont trois dans le périmètre qui circonscrit ce PPRi dont un seul est encore en fonctionnement :

- Le poste de VAUDREY situé en rive Gauche à une altitude de 225 m. Il existe depuis 2004.
- Le poste de CHAMBLAY situé en rive Gauche à une altitude de 223 m. Il a été en service entre 1986 et 1988.
- Le poste de CHISSEY-SUR-LOUE situé en rive droite à 227 m d'altitude Il a été en service entre 1971 et 2004.

Les données de ces postes montrent que sur l'étendue du bassin versant, les pluies sont rarement homogènes et peuvent affecter tout ou partie du bassin. Cet aspect est notamment lié aux variations d'altitude du relief concerné.

Le régime climatique est de type mixte pluvio-nival. Les précipitations sont réparties sur toute l'année. Le minimum de pluviosité est situé en mars et le maximum en mai avec un second maximum d'hiver entre les mois d'octobre et novembre.

Le secteur d'étude reçoit en moyenne 800 mm d'eau par an, l'analyse des précipitations moyennes annuelles ne traduit pas les vigoureuses variations inter-annuelles. En effet, d'une année sur l'autre les quantités d'eau tombées peuvent changer considérablement.

Cette variabilité inter-annuelle n'est pas uniquement visible sur les précipitations, en effet, elle concerne également les températures.

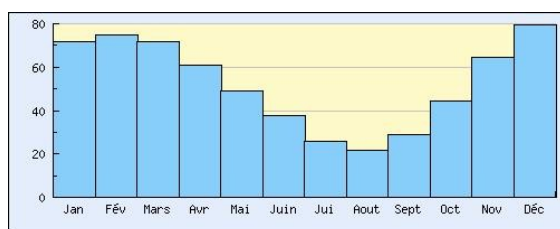
Les températures apparaissent contrastées, on note 17°C d'amplitude, lorsque l'on examine les moyennes de janvier et de juillet, ce qui est plus expressif que l'étude des valeurs annuelles.

En ce qui concerne les débits, la Loue dispose de neuf stations de mesure de la quantité des eaux de surface dont deux sont situées dans le périmètre du PPRi :

- Champagne/Loue,
- Parcey

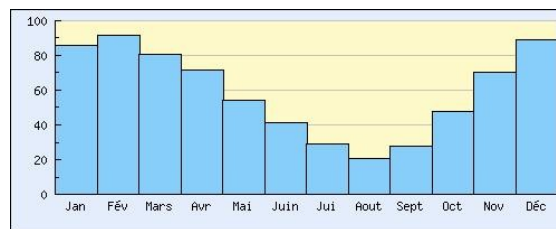
Débits moyens mensuels de la Loue à Champagne/Loue (m3/s) :

Période d'observation : 1963 – 2006 Source : Banque
HYDRO_



Débits moyens mensuels de la Loue à Parcey (m3/s) :

Période d'observation : 1957 – 2006 Source : Banque
HYDRO



L'observation des débits montre que la Loue présente un régime où les débits maximums sont liés aux précipitations automnales importantes, parfois hivernales sous forme de neige rapidement fondue compte tenu de la faible altitude de son haut bassin versant, ou d'orages convectifs. Par contre, les débits s'effondrent en été lorsque sous l'action de l'évapotranspiration, le ruissellement et les sources se tarissent. Les débits d'étiages sont également influencés par l'importante karstification des formations calcaires des reliefs en amont.

C'est donc en automne ou en hiver que les crues ont lieu ; elles restent plus rarement printanières et exceptionnellement estivales. La formation des crues peut être la conséquence de 2 types d'évènements climatiques :

- Les pluies régulières: tout d'abord, il faut noter une nette différence du régime pluviométrique entre les hautes et moyennes vallées de la Loue sur le plateau, et la plaine de la basse vallée. Il faut compter environs 1 500 mm par an sur le plateau de Levier. Elle est inférieure de 700 mm environ sur la plaine en moyenne par an. Les plus fortes pluviométries sont observées au printemps.

Un paramètre important quant à la formation des crues est la saturation préalable du sol. Que ce soit lors de période de fonte des neiges ou de périodes pluvieuses assez longues, la saturation empêche l'infiltration et engendre un fort ruissellement. Ainsi, en 1995, une crue importante est intervenue 48 heures après une pluie modérée mais précédée d'une longue période pluvieuse. En octobre 1999, la crue était davantage liée à l'intensité de l'évènement pluviométrique déclenchant.

- Les évènements orageux : ces orages estivaux localisés interviennent sur les reliefs du plateau jurassien mais aussi en plaine et sont à l'origine de crues dites « éclairs » avec une montée des eaux très rapide et des temps de concentrations très court. C'est le cas de la grande crue de juin 1953, qui a été causée par un orage unique, mais très intense, sur l'ensemble du bassin versant de la Loue.

La prudence semble aussi la règle à appliquer dans une vallée qui subit depuis 20 ans des inondations à répétition et une rivière qui, d'après les nombreux témoignages, réagit de plus en plus vite aux pluies qui s'abattent sur le bassin versant.

4.1.3. Historique des crues

Suite aux fortes crues de juin 1953 et de décembre 1954, des travaux d'aménagement de la Basse Loue ont été entrepris durant les années 1960-1990, sous la maîtrise d'ouvrage du Conseil Général du Jura, afin de fixer le lit de la rivière et de créer un réseau de digues.

Selon les témoignages recueillis auprès des riverains et des communes traversées par la Loue, quatre inondations majeures (1983, 1995, (2X) 1999) ont eu lieu sur la Loue ces dernières décennies. La principale étant celle de mai 1983, la plus intense celle de décembre 1995 (dégâts nombreux et rapidité de la montée en eau dans la partie amont). La dernière observée est celle d'octobre 1999, avec une intensité assez comparable à celle de février 1999.

La première date de mai 1983, les débits estimés lors de cette crue seraient d'environ 705 m³/s, période de retour comprise entre 10 et 20 ans (source : étude SOGREAH - voir bibliographie), ce qui est confirmé par les laisses de crues retrouvées dans le secteur d'Arc et Senans, très proches de la crue centennale (voir annexe 3).

La seconde inondation date du 26 décembre 1995 : 650 m³/s, période de retour comprise entre 5 et 10 ans

Les troisièmes et quatrièmes inondations datent, du 21 Février 1999 et 26 octobre 1999. Les débits mesurés bien qu'inférieurs à ceux de 1983, restent tout de même importants pour la Loue avec des valeurs respectives atteignant 694 et 636 m³/s période de retour, comprise entre 10 - 20 ans et 5 - 10 ans.

Que ce soit l'une ou l'autre des crues, les dégâts ont été très importants notamment sur les communes de Belmont, Champagne sur Loue, Cramans, Grange de Vaivre, La Loye, Ounans, Parcey, Port Lesney, Villers - Farlay. De nombreuses infrastructures et de nombreuses routes ont été touchées comme la route entre Champagne sur Loue et Port Lesney, des chemins d'exploitation et terres agricoles, des habitations et des campings.

Les rapports sur les dégâts ne sont pas exhaustifs et ne servent que de repères afin de déterminer les sites où les inondations ont été les plus dévastatrices, c'est à dire les sites à forts enjeux où le risque est donc le plus important.

A titre indicatif, les témoignages recueillis auprès des élus, rendent compte des caractéristiques des crues pour ces vingt dernières années (1983, 1995, 1999, ...). Elles surviennent en générale suite à des épisodes de pluies océaniques, souvent aggravés par la fonte des neiges sur le massif jurassien. La montée des eaux est relativement lente, ce qui permet de qualifier ces crues de « **crues de plaine** ». Avant les travaux d'aménagements, la plus forte crue connue de la Loue était celle de juin 1953. Les études récentes de 2003 ont montré que les niveaux qui seraient atteint par une crue de type centennal sont globalement au-dessus de ceux de 1953. C'est donc la crue centennale qui a été retenue pour l'établissement du PPRI sur l'ensemble de la vallée.

Toutes les informations historiques recueillies dans l'étude SOGREAH et les études de la DDE figurent en annexe 3. De nouvelles informations, obtenues lors de l'enquête publique et suite à cette dernière, sur la crue de juin 1953, permettent de conforter la cartographie des aléas retenue pour le PPRI, ainsi que les niveaux de crue obtenus dans le cadre de l'étude SOGREAH.

4.1.4. Valeurs caractéristiques

Pour déterminer la valeur du débit centennal (c'est-à-dire le débit instantané qui statistiquement a une probabilité de un pour cent d'être atteint ou dépassé chaque année), deux approches ont été faites dans l'étude SOGREAH :

- La construction d'un modèle pluie-crue, méthode SPEED (*Système Probabiliste d'Étude par Événements Discrets*)
- L'exploitation des données sur les hauteurs et les débits de la Loue aux stations de Chenecey – Buillon, Champagne-sur-Loue et Parcey.

La doctrine de l'Etat sur les risques naturels majeurs préconise de prendre en compte un aléa de référence correspondant à la crue réputée la plus grave, dénommée « plus hautes eaux connues » ou PHEC, ou à la crue centennale, si cette dernière est supérieure en intensité.

La Loue, qui a connu des aménagements de grande ampleur, constitue un cas particulier. En effet, la présence de ces aménagements empêche de retenir comme le plus pertinent l'aléa correspondant aux principales crues historiques, celles-ci s'étant produites bien avant les aménagements (juin 1953 en particulier).

Les aléas de référence ont donc été définis à partir des crues décennales et centennales calculées, en tenant compte des données sur les crues historiques et des aménagements.

Les données sur les crues historiques sont utilisées pour :

- disposer de l'information sur l'enveloppe des zones inondées,
- procéder à des analyses statistiques,
- déterminer les débits des crues caractéristiques (décennale, centennale).

La situation créée par les aménagements fournit des éléments sur l'évolution du lit majeur de la Loue et des lignes d'eau de crue :

- la ligne d'eau avant les aménagements, pour un débit équivalent à celui d'une crue centennale
- la ligne d'eau, optimale après la réalisation des aménagements,
- la ligne d'eau dans la situation à un instant donné.

Le P.P.R.i. retient donc une ligne d'eau de référence qui assure la prévention nécessaire et suffisante après aménagement mais avec la prise en compte d'une rupture possible des aménagements.

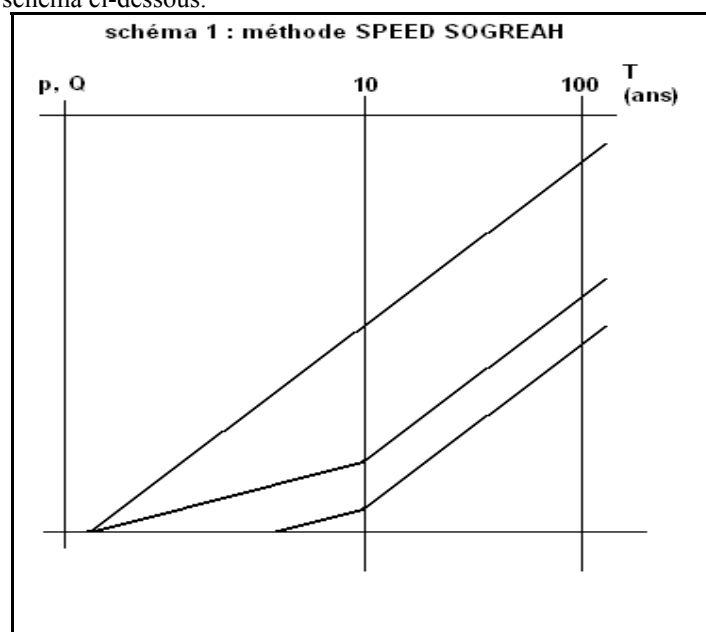
Ainsi, la prise en compte dans le P.P.R.i. de zones qui ne sont pas inondées pour la crue de référence découle du renforcement de la politique de prévention en présence d'ouvrages de protection qui contribuent à modifier la nature du risque (sur-verses ou ruptures), mais elle permet également de compléter l'information sur les possibilités d'événements plus rares.

Modèle SOGREAH

Cette méthode, très employée en hydrologie, permet de transformer des précipitations en ruissellement en faisant intervenir l'état du sol (capacité d'infiltration du sol, interception superficielle d'une part de la pluie...). Les hypothèses principales sont les suivantes :

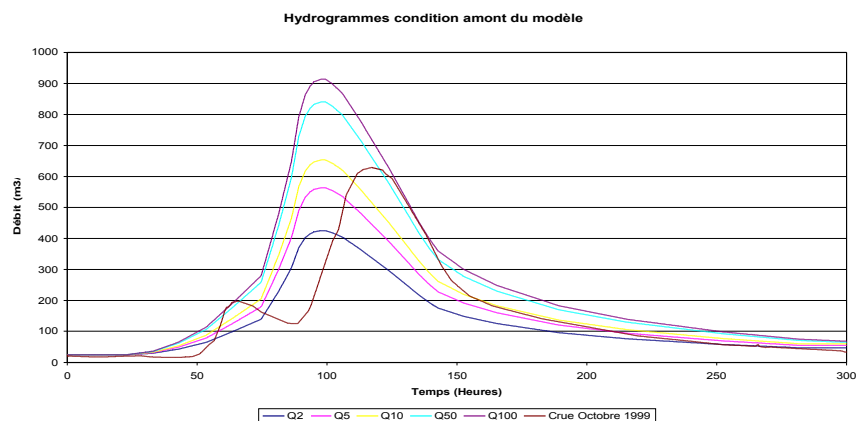
- les pluies ont une répartition statistique déterminée en un point. On peut déterminer des pluies centennales en connaissant suffisamment de pluies sur une période donnée.
- Au-delà d'une certaine quantité de pluie, les sols, qui ont absorbé une grande quantité de l'eau sans la rendre immédiatement aux cours d'eau, sont saturés, et chaque goutte d'eau ruisselle en direction du cours d'eau. Ceci aggrave la crue. Pour la Loue, cette quantité de pluie est située aux alentours de 70 à 80 mm en une journée.
- A partir de cette intensité de pluie, les débits suivent une évolution sensiblement parallèle à la courbe des pluies.

Ceci est résumé par le schéma ci-dessous.



Le bureau d'études a ensuite intégré le fonctionnement spécifique du bassin versant dans son modèle (influence du relief, du karst, des affluents...) avant de proposer un hydrogramme de crue : c'est la courbe qui représente, en fonction du temps, l'évolution des débits du cours d'eau en un point donné.

L'hydrogramme de la crue qui a servi de base au projet est donné ci-dessous. Plusieurs intensités de crues ont été modélisées, afin de bien caler le modèle, sur des crues récentes de la Loue.



Hydrogrammes de crues en amont de la zone du PPRI de la Loue dans le Jura – étude SOGREAH mars 2004

Sur le périmètre d'étude qui s'étend de grange de Vaivre (limite administrative Jura-Doubs) à Parcey, le bassin versant de la Loue a été décomposé en 50 sous-bassins caractéristiques structurés selon le réseau hydrographique. Ce découpage prend en compte les apports localisés d'affluents et les apports diffus qui interviennent tout au long de la rivière.

Chaque bassin versant est décrit d'après ces caractéristiques physiques (superficie, longueur, pente...), morphologiques (imperméabilisation, occupations des sols, nature des terrains...) et constitue un nœud d'injection d'un hydrogramme participant à la formation générale des crues. Cet hydrogramme résulte de la pluie brute (précipitée) transformée en pluie efficace (nette, participant effectivement au ruissellement).

Ce sont les observations des pluies et des débits de la crue d'octobre 1999 qui ont servi pour caler le modèle. On a pu ensuite injecter des pluies de projet afin de générer les hydrogrammes et déterminer les débits de pointe de chaque sous-bassin.

Station hydrométrique

Pour connaître la valeur des débits de crues pour des fréquences rares, la chronique des maxima annuels des débits instantanés relevés aux stations hydrométriques de Chenecey – Buillon, Champagne sur Loue, Parcey Lons ont fait l'objet d'un ajustement statistique par la loi de Gumbel. Avec cette méthode, les valeurs des crues caractéristiques sont données avec un intervalle de confiance (entre 70 % et 95%).

Afin d'affiner cette analyse, la chronique de débits utilisée par l'étude SOGREAH qui va de 1955 à 2002 a été comparée aux ajustements statistiques réalisés par l'ensemble des bureaux d'étude sur la même période. Les différences observées étant le résultat de différence sur les périodes d'échantillonnage et les méthodes utilisées par chaque bureau d'études.

Station hydrométrique de Chenecey Buillon

Tableau 1 : Comparaison des valeurs des débits de pointe
Q10 et Q100 à Chenecey – Buillon

Période de retour	SILENE (1983)	CETE Lyon (1985)	IPSEAU (1996)	SAFEGE (2001)	SOGREAH (2002)
Q10 (m ³ /s)	530	500	560	540	560
Q100 (m ³ /s)	660	610	760	760	795

Station hydrométrique de Champagne-sur-Loue

Tableau 2 : Comparaison des valeurs des débits de pointe
à Champagne sur Loue

Période de retour	BETURE SETAME (1986)	SOGREAH (2002)
Q2 (m ³ /s)	365	430
Q5 (m ³ /s)	425	570
Q10 (m ³ /s)	487	660
Q20 (m ³ /s)	530	740
Q30 (m ³ /s)	560	775
Q50 (m ³ /s)	-	850
Q100 (m ³ /s)	632	925

L'écart des résultats s'explique par la prise en compte par SOGREAH des crues particulièrement significatives de la Loue cette dernière décennie, notamment les crues de 1995, 1999 (2 fois) et novembre 2002.

Station hydrométrique de ParceyTableau 3 : Comparaison des valeurs des débits de pointe
à Parcey

Période de retour	BETURE SETAME (1986)	SOGREAH (2002)
$Q_2 \text{ (m}^3/\text{s)}$	410	450
$Q_5 \text{ (m}^3/\text{s)}$	500	590
$Q_{10} \text{ (m}^3/\text{s)}$	603	680
$Q_{20} \text{ (m}^3/\text{s)}$	675	770
$Q_{30} \text{ (m}^3/\text{s)}$	715	815
$Q_{50} \text{ (m}^3/\text{s)}$	-	880
$Q_{100} \text{ (m}^3/\text{s)}$	835	960

Même remarque que précédemment, l'écart des résultats s'explique par la prise en compte par SOGREAH des crues particulièrement significatives de la Loue cette dernière décennie.

Synthèse

Les débits retenus sont :

Les valeurs des débits de référence sont synthétisées dans les tableaux proposés ci-après.

Tableau 4 : Débits caractéristiques de la Loue

Période de retour	$Q_2 \text{ (m}^3/\text{s)}$	$Q_5 \text{ (m}^3/\text{s)}$	$Q_{10} \text{ (m}^3/\text{s)}$	$Q_{20} \text{ (m}^3/\text{s)}$	$Q_{30} \text{ (m}^3/\text{s)}$	$Q_{50} \text{ (m}^3/\text{s)}$	$Q_{100} \text{ (m}^3/\text{s)}$
Chenecey – Buillon (1160 km ²)	380	500	560	650	700	730	795
Champagne sur Loue (1380 km ²)	430	570	660	740	775	850	925
Parcey (1760 km ²)	450	590	680	770	815	880	960

4.1.5. Crue de référence

L'événement de référence préconisé dans les instructions ministérielles est la plus grande crue historique connue de fréquence au moins centennale ou à défaut, la crue centennale.

Pour rappel, avant les travaux d'aménagements, la plus forte crue connue de la Loue était celle de juin 1953. Les études récentes de 2003 ont montré que les niveaux qui seraient atteints par une crue de type centennal sont globalement au-dessus de ceux de juin 1953. C'est donc la crue centennale qui a été retenue pour l'établissement du PPRi sur l'ensemble de la vallée et ce à partir de l'exploitation et du traitement des données hydrologiques.

En conséquence, l'événement de référence retenue pour l'élaboration du PPRi de la Loue en partie Jurassienne est la crue centennale telle qu'estimée par l'étude hydrologique de SOGREAH.

4.2. DETERMINATION DES ZONES INONDABLES

Pour obtenir une description des inondations générées par la crue de référence, deux méthodes ont été utilisées : une modélisation pour les parties urbanisées, une approche hydrogéomorphologique pour le reste de la vallée, et notamment la partie aval.

4.2.1. Modélisation hydraulique

La modélisation réalisée par SOGREAH décrit la propagation des crues en régime transitoire tenant compte de l'influence des ouvrages hydrauliques.

Elle s'est appuyée sur :

- Le levé topographique de 95 profils en travers de la rivière et de 37 ouvrages hydrauliques (11 ponts, 26 seuils et barrages). Ces relevés permettent de connaître la géométrie des sections d'écoulement et l'évolution altimétrique du fond de vallée.
- Le repérage de la ligne d'eau de la crue d'octobre 1999 et les enregistrements pluies/débits de cet épisode, pour le calage du modèle. Un repérage moins complet a de plus été proposé pour la crue de décembre 1995.
- L'injection de débits d'apports (affluents, ruissellement...) le long du cours d'eau sur la base du découpage en sous-bassins précité.

L'ajustement des coefficients de rugosité du lit permet de décrire les écoulements au plus proche de la réalité. Après calage, le modèle est exploité pour simuler les conditions d'écoulement de la crue centennale prise comme référence.

La construction de l'ossature du modèle est basée sur :

- Une connaissance précise de la topographie (plan photogrammétrique, levés des profils en travers du lit mineur, caractéristiques des ouvrages...),
- Une retranscription topologique de cette topographie (détermination du maillage du modèle et des liaisons).

Les débits caractéristiques de crue ont été déterminés à partir des ajustements de Gumbel des données de la DIREN (banque HYDRO) et en considérant les débits réduits, selon une méthode explicitée dans le rapport de mars 2004 - SOGREAH.

La procédure de calcul prend en compte les sections disponibles aux écoulements, la pente longitudinale de la vallée, les ouvrages hydrauliques (ponts, seuils,...) et résout les lois relatives aux écoulements à surface libre ou en charge. Ils permettent de connaître les niveaux atteints dans chaque profil en travers et la répartition des vitesses entre lit mineur et lit majeur. Ces données sont ensuite cartographiées sur le fond de plan photogrammétrique après vérification sur le terrain.

4.2.2. Approche géomorphologique

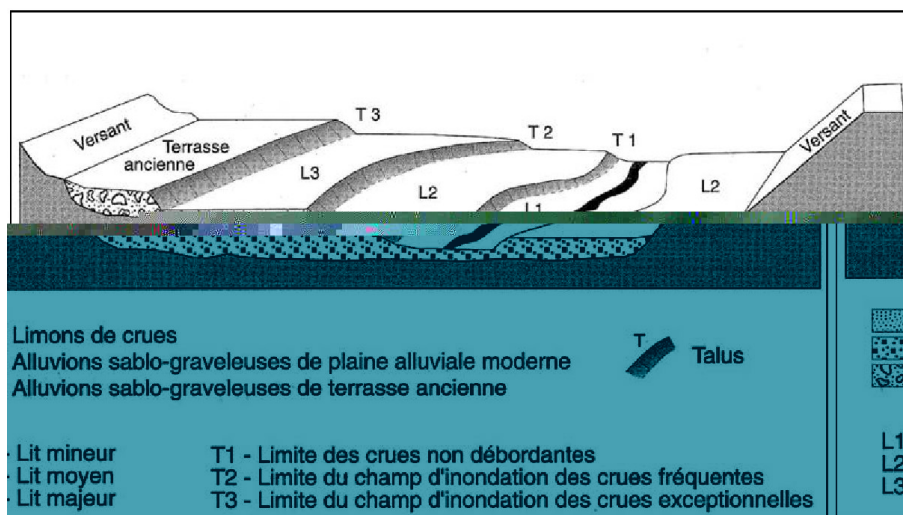
Principes

Après avoir replacé le tronçon de vallée étudié dans le contexte de son bassin versant (climat, géologie, pentes...), l'approche géomorphologique permet d'établir la délimitation des unités significatives du fonctionnement hydrologique du système alluvial :

- le lit mineur, localisé entre les berges, comprenant le lit d'étiage et correspondant à l'écoulement des eaux hors crue.
- le lit moyen, résultant du débordement des crues relativement fréquentes, schématiquement annuelles à décennales (mais pouvant être portées, selon l'état d'aménagement de la rivière, à des périodes de retour de 20 à 50 ans).
- le lit majeur, submersible par des crues rares à exceptionnelles (centennale et au-delà).

Ces unités physiques (ou unités hydrogéomorphologiques) sont généralement séparées par des talus qui délimitent naturellement, au sein de la plaine alluviale moderne, l'enveloppe des champs d'inondation.

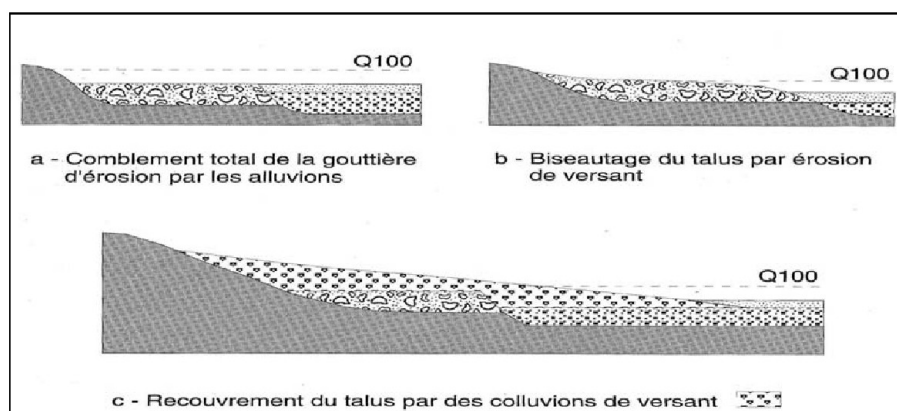
Relations topographiques entre les différents lits



(in MASSON, GARRY et BALLAIS, 1996, *Cartographie des zones inondables Approche hydrogéomorphologique*, Ed. Villes et Territoires)

Une certaine imprécision peut apparaître lorsque la plaine alluviale présente un relief très doux ce qui rend plus difficile la délimitation du lit majeur au contact des reliefs encaissants, ou la délimitation entre les différents lits (figure suivante).

Cas d'effacement de la limite extrême de la plaine alluviale moderne (T3)



(idem)

Dans ce cas, l'identification des unités hydrogéomorphologiques peut s'appuyer sur des critères autres que la topographie telles que l'occupation du sol, l'organisation du parcellaire ou la disposition des réseaux de drainage.

Adaptation au cadre de l'étude

L'objet de l'étude étant de cartographier les zones inondables, seules les limites du lit majeur et le lit moyen ont été recherchées.

Ce travail a été réalisé par SOGREAH en 2004 et complété par la DDE en 2006. Par souci de simplification, le lit majeur est réputé correspondre au champ d'inondations de la crue centennale.

4.2.3. Cartographie

Il convient de noter que pour l'élaboration du PPRi, la définition du champ d'inondation résulte uniquement des débordements directs de la Loue. Elle ne prend pas en compte les débordements associés aux affluents (excepté dans les zones de confluence), ni les inondations générées par les apports latéraux diffus (appelés généralement ruissellement urbain ou péri-urbain)

Extension maximale des inondations

Les résultats de la modélisation ont été exploités afin de délimiter l'extension maximale de la crue de référence (crue centennale) par report des niveaux maximum atteints sur les profils en travers.

Les largeurs inondées sont alors reportées sur les plans de situation des profils et fournissent la limite du champ d'inondation de référence. Les points ainsi définis ont ensuite été reliés en fonction des renseignements issus du fond de plan IGN au 1/25 000ème, des relevés du géomètre et des observations de terrain. Il en résulte la définition du périmètre d'inondation qui fait référence pour le PPRi de la Loue, dans le Jura.

Hauteurs de submersion

Les résultats du modèle permettent également au droit de chaque section de calcul de délimiter au sein du champ d'inondation maximal, les zones d'égale submersion. Ainsi le champ d'inondation a été compartimenté en fonction des tranches de hauteurs suivantes :

Tranche 1 : hauteur d'eau comprise entre 0 et 0,5 m

Tranche 2 : hauteur comprise entre à 0,5 et 1 m

Tranche 3 : hauteur comprise entre à 1 et 1,5 m

Tranche 4 : hauteur supérieure à 1,5 m

Cette gamme correspond à la graduation du niveau de danger pour la sécurité des personnes et des biens (voir chapitre 6.1.2. ci-après). Elle permet de distinguer à l'intérieur du champ d'inondation les zones les plus sensibles pour ce critère.

De la même manière que pour le champ maximal d'inondation, la délimitation des zones de hauteur d'eau s'est appuyée sur les données au droit de chaque profil en travers qui ont ensuite été interpolées en fonction des données photogrammétrique sur l'ensemble du lit majeur de la Loue nécessaires à la modélisation hydraulique, du fond de plan IGN (BD topo et ortho) et des observations de terrains.

Vitesses du courant

La vitesse d'écoulement est en pratique délicate à apprécier avec certitude. Les études et modélisations réalisées présentent souvent une marge d'erreur importante. La cartographie est donc indicative ; le découpage des tranches est également défini en fonction de critères de danger (voir chapitre 6.1.2.) :

Tranche 1 : vitesse d'eau comprise entre 0 et 0,2 m/s

Tranche 2 : vitesse d'eau comprise entre 0,2 et 0,5 m/s

Tranche 3 : vitesse d'eau comprise entre 0,5 et 1 m/s

Tranche 3 : vitesse supérieure à 1 m/s

5. INFLUENCE DES AMENAGEMENTS

5.1. Lit mineur

De nombreux ouvrages hydrauliques sont recensés sur la Loue. Son linéaire est parsemé de moulins auxquels sont associés des seuils, des prises d'eau, biefs, des ouvrages de répartition et de régulation. Les ponts sont également nombreux ainsi que les seuils de stabilisation du lit.

Les ponts possédant des piles ont une influence pouvant perturber l'écoulement et favoriser la formation d'embâcles, et donc provoquer des phénomènes localisés de relèvement de la ligne d'eau en amont, d'abaissement en aval et d'accélération des courants au droit des ouvrages. Des profils en travers ont été levés au droit de chacun de ces ouvrages pour les prendre en compte.

On peut aussi noter que la Loue a fait l'objet de travaux de recalibrage et d'aménagement de berges. Ils ont eu pour conséquences une augmentation de la capacité du lit mineur qui engendre une réduction de la fréquence des débordements à la traversée de zone urbanisée, mais en contre partie une accélération des écoulements et une baisse du laminage par stockage dans le lit majeur pour les crues moyennes. Les problèmes de débordements résolus localement peuvent alors être transférés sur les parties aval de la rivière, voire aggravés en certains points.

5.2. Lit majeur

L'urbanisation et l'industrialisation, en particulier au niveau de Parcey et de Port-Lesney, se sont traduites par l'implantation de constructions en zone inondable (lotissements, habitats isolés, zones commerciales), soit sur remblais, soit au niveau du terrain naturel.

De plus, de nombreux remblais transversaux (par exemple remblai routiers dont la cote n'a cessé de monter depuis les années 50) ont une hauteur dépassant plusieurs mètres. Ces ouvrages peuvent, pour des crues exceptionnelles, perturber l'écoulement des eaux. Ils sont pris en compte dans la modélisation de la crue centennale.

Les travaux engagés depuis les années 1950, qui ont modifié les tracés du lit en le fixant par enrochement et en créant des réseaux de digues ont été pris en compte dans la modélisation de la crue centennale. C'est pourquoi la crue de référence ne peut être aisément comparée à la crue historique de juin 1953 par exemple. Cette comparaison nécessite une connaissance parfaite du terrain de l'époque, ainsi que des conditions d'écoulement dans le lit majeur de la Loue. On peut noter enfin que certains secteurs, non inondés en 1953, sont désormais compris dans le champ d'expansion des crues, et qu'à l'inverse, quelques secteurs inondés fréquemment avant les travaux, en ont été exclus.

5.3. Ouvrages de protection contre les inondations

Suite aux inondations catastrophiques de la Loue en juin 1953 et décembre 1954, le conseil général du Jura (maître d'ouvrage) a réalisé des travaux d'aménagement afin de fixer la rivière et ce en créant, un réseau de digues qui représente un linéaire d'environ 27,3 km et des enrochements sur 90% du linéaire. L'objectif étant de contenir les courants de submersion des crues plus fortes.

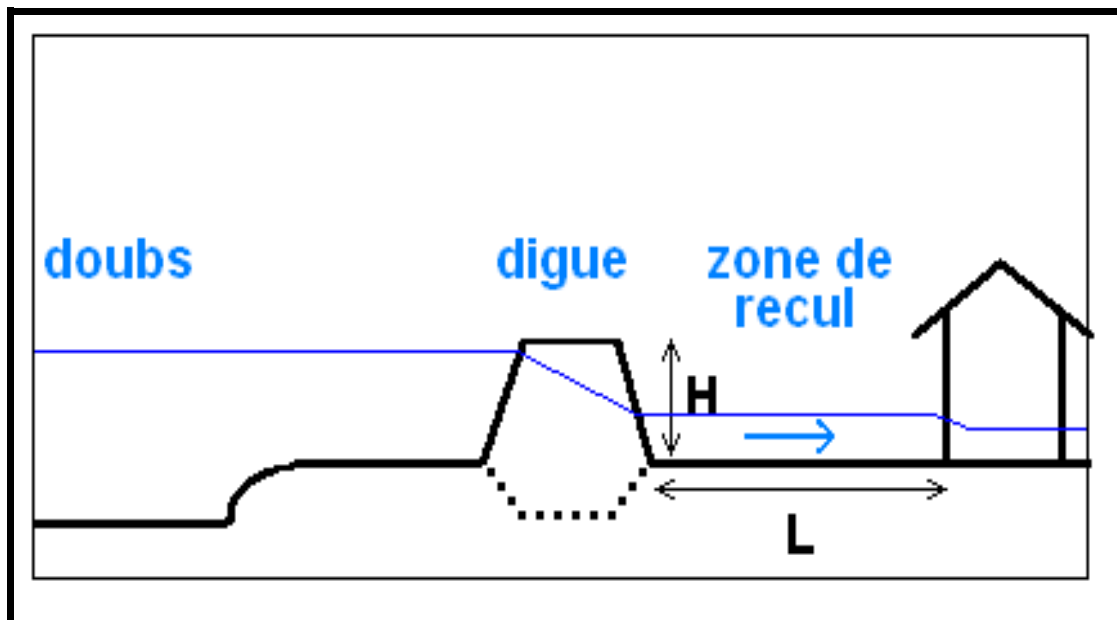
Les digues ont un caractère poreux et donc sensible aux infiltrations en cas de montées des eaux, du fait de leur constitution qui est basée sur un mélange de matériaux alluvionnaire et argileux.

Leur profil présente une pente assez importante due au manque d'emprise acquise lors de la réalisation des ouvrages.

Leur hauteur est assez importante puisqu'elle est comprise entre 1.30 et 3.60 pour une moyenne de 1,7 m.

Ceci entraîne qu'en cas de forte crue, on ne peut exclure la possibilité que l'un de ces ouvrages ne rompe. On peut citer la rupture de la digue de Chamblay en juin 1953, qui a inondé une partie du village. Les digues de protection contre les inondations ont été traitées au cas par cas dans l'optique de proposer un zonage réglementaire pour ces zones « protégées », conformément aux circulaires du 30 avril 2002 et du 6 août 2003 du ministère de l'écologie et du développement durable.

Les digues sont cartographiées sur l'ensemble des cartes d'enjeux, aléas et zonage réglementaire. La cartographie est basée sur l'analyse de la différence de cote moyenne existant entre la crête de la digue et le terrain naturel qu'elle protège. En effet, plus la différence d'altitude entre la crête de digue et le terrain naturel protégé derrière la digue est importante, plus en cas de dysfonctionnement de la digue (rupture) les risques derrière celle-ci sont importants (aggravation du risque inondation : remous...).



6. LES DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES

Le dossier comprend trois types de documents cartographiques : la carte des aléas, la carte des enjeux et le zonage réglementaire.

6.1. LA CARTE DES ALEAS

6.1.1. Définition

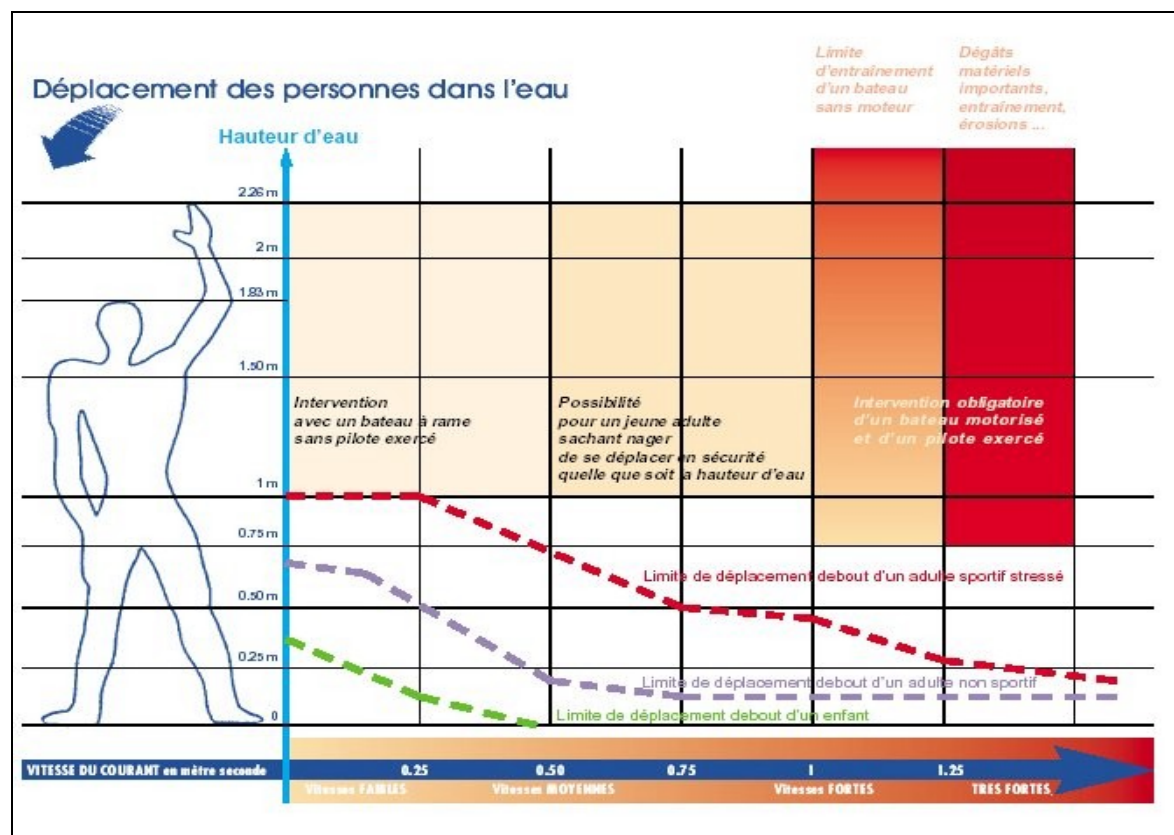
L'aléa est la manifestation d'un phénomène naturel d'occurrence (fréquence) et d'intensité donnée. Dans le cadre de l'élaboration de ce P.P.R.i, il correspond à l'inondation provoquée par la crue de référence, c'est à dire la crue centennale. Méthode de caractérisation :

L'aléa peut être caractérisé par un ou plusieurs critères :

- la hauteur de submersion
- la vitesse d'écoulement
- la durée de submersion : ce paramètre n'a pas été utilisé pour ce PPRi.
- la vitesse de montée des eaux : idem.

En termes de danger pour les personnes, différentes études ont permis d'évaluer l'impact des deux premiers critères sur le déplacement d'une personne en cas d'inondations.

Déplacement d'une personne dans l'eau



Au vu du graphique précédent, plusieurs seuils sont à retenir :

- o celui de 1 m de hauteur d'eau au-delà duquel le danger est certain (plus de déplacement possible pour une personne, soulèvement de véhicules, impossibilité d'accès des secours avec des moyens habituels).
- o celui de 0.50 m/s de vitesse de courant à partir duquel, même avec une faible hauteur d'eau, un enfant ou un adulte ne peut plus se déplacer.

La qualification de l'aléa pour la Loue s'appuie d'abord sur le critère de hauteur d'eau (voir 4.2.3.) avec quatre types d'aléas dans les secteurs ayant fait l'objet de modélisation :

- o une zone d'**aléa très fort** où les hauteurs de submersion sont supérieures à 1.5 m.
- o une zone d'**aléa fort** où les hauteurs de submersion sont comprises entre 1 à 1.5 m.
- o une zone d'**aléa Moyen** où les hauteurs de submersion sont comprises entre 0.5 à 1 m.
- o une zone d'**aléa Faible** pour le reste du champ d'inondation, c'est-à-dire où les hauteurs d'eau sont comprises entre 0 m et 0.5 m,

La qualification de l'aléa pour la Loue s'appuie ensuite sur le critère de vitesse d'eau (voir 4.2.3.) avec quatre types d'aléas dans les secteurs ayant fait l'objet de modélisation :

- o une zone d'**aléa très fort** où les vitesses de submersion sont supérieures à >1 m/s.
- o une zone d'**aléa fort** où les vitesses de submersion sont comprises entre 0.5 à 1 m/s.
- o une zone d'**aléa Moyen** où les vitesses de submersion sont comprises entre 0,2 et 0.5 m/s.
- o une zone d'**aléa Faible** pour le reste du champ d'inondation, en vérifiant que la vitesse estimée est bien inférieure à 0.2 m/s.

L'aléa est défini à partir du croisement des classes de hauteurs et de celles des vitesses comme suit :

H (m)	0-0,5	0,5-1	1-1.5	>1.5
V(m/s)				
<0.2	faible	moyen	fort	très fort
0.2 - 0.5	moyen	moyen	fort	très fort
0.5 - 1	fort	fort	très fort	très fort
>1	très fort	très fort	très fort	très fort

H : hauteur d'eau

V : vitesse d'écoulement

Pour prévenir les risques liés à la rupture possible d'une digue, une zone de recul déterminée en fonction de sa hauteur a été classée en aléa très fort derrière chaque ouvrage. L'espace de mobilité historique de la Loue, qui comprend les anciens méandres, est également classé en aléa très fort. Les mortes, le lit mineur des petits cours d'eau ont aussi été classés en zone d'aléa très fort par convention sur les cartes d'aléas.

Le zonage des aléas a été reporté sur les relevés photogramétriques. Comme indiqué précédemment, il n'y a pas eu d'évaluation de l'aléa pour les affluents la Larine, la Cuisance et la Furieuse, en dehors du champ d'expansion de la crue de la Loue.

6.2. LA CARTE DES ENJEUX

Le second critère à prendre en compte avec l'aléa pour définir le risque est la vulnérabilité. Celle-ci est évaluée avec le repérage des **enjeux** : les zones urbanisées ou non, les établissements sensibles (c'est-à-dire ceux accueillant une population vulnérable et ceux participant à une mission de sécurité publique) et les équipements sensibles (transformateurs électriques, centraux téléphoniques...). La définition de ces établissements et équipements est précisée dans le règlement.

En ce qui concerne l'urbanisation, une zone a été définie de façon précise, en concertation avec les communes ; elle prend en considération les zones déjà urbanisées au regard des critères physiques, utilisés durant les phases de concertation avec les collectivités, et déterminés préalablement aux consultations.

Il convient de noter que le caractère urbanisé d'un espace est apprécié en fonction de la réalité physique et non en fonction des limites de l'agglomération au sens du code de la voirie routière ni d'un zonage opéré par un document d'urbanisme. Une zone urbanisée est une zone desservie par les équipements publics (voiries, réseaux) sur laquelle on peut par exemple délivrer directement un permis de construire.

Les établissements et équipements sensibles sont répertoriés par des enquêtes de terrain et à partir des renseignements fournis par les élus et par les concessionnaires.

Les enjeux ont également été reportés sur les relevés photogrammétriques ou les cartes IGN récentes.

6.3. LA CARTE DU ZONAGE REGLEMENTAIRE

Basée essentiellement sur les principes énoncés par la circulaire du 24 janvier 1994 (voir 2.1), la démarche de zonage réglementaire repose sur le croisement de l'aléa avec les zones urbanisées et non urbanisées.

De façon générale :

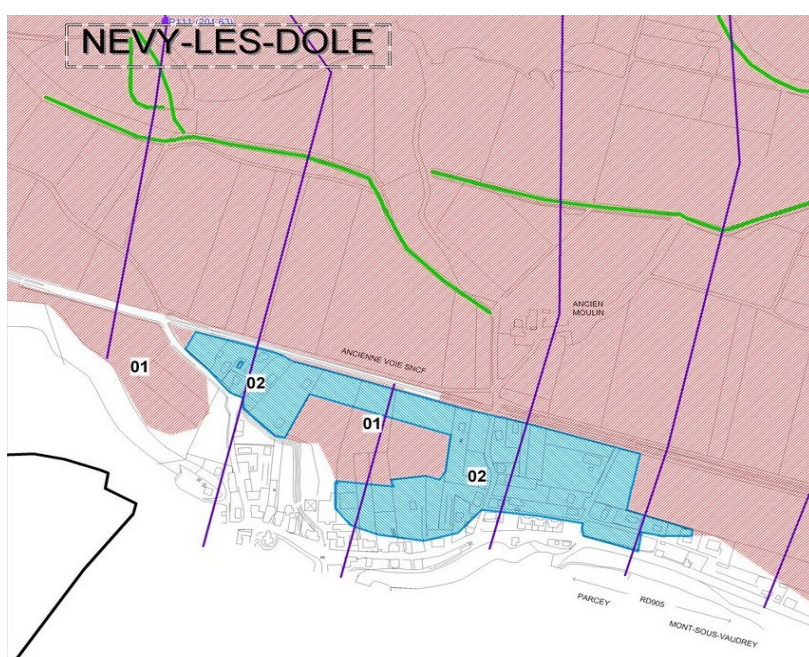
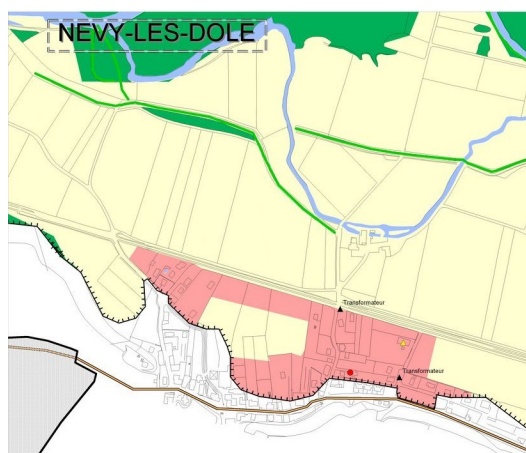
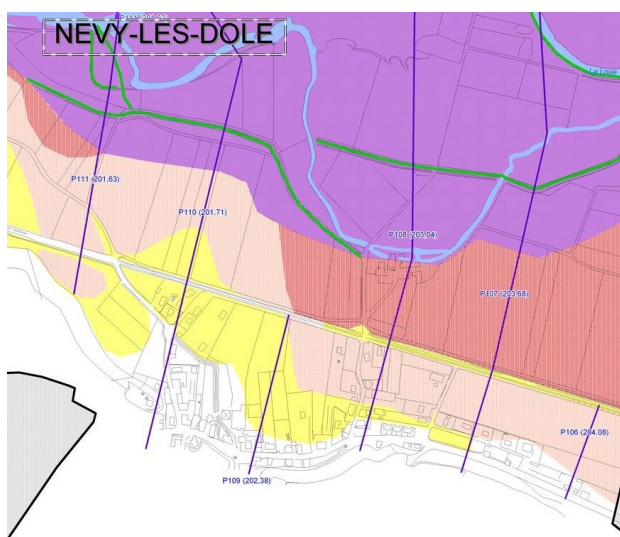
- Les secteurs en aléa fort (et très fort) sont en principe inconstructibles. Tout aménagement y est risqué, compte tenu des dangers qui peuvent menacer les biens et les personnes.
- Les secteurs peu ou pas urbanisés sont également inconstructibles, quel que soit le degré de l'aléa, afin de préserver le champ d'expansion des crues. S'il existe des zones urbanisables au sens des documents d'urbanisme, il conviendra de réorienter l'urbanisation future en dehors des zones de danger.
- Dans les autres secteurs de la zone inondable, des constructions sont possibles (à l'exception d'établissements sensibles) sous réserves d'en réduire la vulnérabilité.

Au niveau réglementaire, on définit ainsi des zones de « contraintes fortes » (zone **rouge**) et des zones de « contraintes modérées » (zone **bleue**).

Le tableau suivant définit le mode de croisement :

<i>ALEAS</i>	ALEA FAIBLE	ALEA MOYEN	ALEA FORT	ALEA TRES FORT
<i>ENJEUX</i>				
Zone inondable peu ou pas urbanisée	Champs d'expansion des crues à préserver de toute urbanisation nouvelle Inconstructible sauf rares exceptions précisées dans le règlement du PPRI			Zone inondable particulièrement dangereuse Inconstructible sauf rares exceptions précisées dans le règlement du PPRI
Zone inondable urbanisée	Constructible sous réserve du respect des conditions fixées dans le règlement du PPRI		Constructibilité limitée dans les conditions fixées dans le règlement du PPRI	

Exemple : village de Nevy les Dole : aléas + enjeux = zonage réglementaire.



7. LE REGLEMENT

Le règlement précise les mesures associées à chaque zone du document cartographique en distinguant, d'une part les projets nouveaux et d'autre part les mesures applicables à l'existant.

Il indique également les mesures de prévention, protection et sauvegarde à mettre en oeuvre par les collectivités publiques et les personnes privées (plan de secours, réduction de la vulnérabilité des constructions existantes....).

Les prescriptions inscrites dans le règlement répondent à quatre objectifs :

- La sécurité des personnes.
- La limitation des dommages aux biens et aux activités.
- Le maintien, voire la restauration, du libre écoulement et de la capacité d'expansion des crues.
- La limitation des effets induits liés aux inondations.

8. JUSTIFICATION DES MESURES ADOPTEES POUR LE ZONAGE ET LE REGLEMENT

La liste des questions/réponses qui suit, peut aider à la compréhension des mesures proposées.

Pourquoi interdire l'extension de l'urbanisation dans les zones inondables ?

Pour ne pas augmenter la population et les biens soumis aux inondations mais aussi pour permettre à la crue de stocker des volumes d'eau dans des secteurs non aménagés ou peu urbanisés. Ces secteurs jouent un rôle déterminant en réduisant momentanément le débit en aval et en allongeant la durée des écoulements. Les communes en aval recevront la crue moins vite et avec un débit moindre. Pour autant, ces zones peuvent avoir une autre destination que l'urbanisation : sport, tourisme, loisirs,....

Pourquoi interdire les sous-sols dans les zones d'aléa modéré ?

Lorsqu'ils sont creusés sous le niveau du terrain naturel, les sous-sols sont inondables par les remontées de nappe, avant même que le terrain soit inondé par débordement de la rivière. Des biens coûteux, difficilement transportables y sont souvent installés (congélateurs, chaudières....). Leur submersion est cause de dommage très important. L'interdiction des sous-sols est donc destinée à éviter ces dommages et à diminuer ainsi la vulnérabilité des habitations.

Pourquoi surélever les rez-de-chaussée des habitations en zone inondable ?

Pour éviter les dégâts que peuvent provoquer des inondations par surverse (rivière qui déborde), par remontée de nappe, ou par mauvais fonctionnement de l'assainissement des eaux pluviales. Enfin, contrairement à une habitation de plain-pied, un bâtiment construit sur vide sanitaire ou avec rez-de-chaussée surélevé, est plus facile à nettoyer et assainir après avoir été inondé.

Pourquoi réglementer l'emprise au sol des constructions et limiter les remblais en zone inondable ?

Une des nouveautés de la politique de l'Etat affirmée en janvier 1994 est de considérer les effets cumulés de l'ensemble des constructions, installations, travaux... susceptibles d'être autorisés, et non plus l'effet d'un projet déterminé qui, pris individuellement, était trop souvent considéré comme négligeable.

Réglementer les emprises au sol et le contrôle des remblaiements est un des moyens permettant de prendre en compte le cumul des effets à terme.

Les infrastructures (comme les routes) ne pouvant éviter toutes les zones inondables, c'est la plus grande transparence hydraulique possible qui est exigée si aucune autre solution technique et économique n'est possible.

Pourquoi interdire les nouveaux établissements de santé ou scolaires en zone inondable ?

Pour limiter les problèmes d'évacuation et de sécurité de personnes particulièrement peu mobiles et vulnérables.

Pourquoi réglementer le stockage des produits dangereux ou polluants en zone inondable ?

Afin de minimiser les risques de pollution par entraînement et de dilution de ces produits dans les eaux d'inondation. En effet, une pollution de la nappe alluviale qui constitue la ressource en eau potable, ainsi qu'une pollution du cours d'eau préjudiciable au milieu aquatique, sont les deux dangers essentiels.

Les prescriptions du PPRi ne concernent-elles que les zones directement menacées les débordements de cours d'eau ?

L'essentiel des mesures ne concerne effectivement que les zones de danger délimitées dans la carte des aléas, mais d'autres outils permettent d'assurer la maîtrise des écoulements sur l'ensemble du bassin versant. Il s'agit notamment de la délimitation par les communes des zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement.

9. LA DEMARCHE DE CONCERTATION :

Le présent PPR inondation a été élaboré en étroite collaboration avec les communes et les communautés de communes concernées du secteur.

Une démarche de communication-concertation a été menée spécifiquement et simultanément à l'élaboration des éléments techniques du PPR.

Cette démarche de communication s'est en particulier appuyée sur :

- Un questionnaire envoyé à la fin du printemps 2005 à chaque commune concernée par le périmètre défini par le préfet.
- Deux séries de rencontres avec les maires (du 25/07/2005 au 04/08/2005 puis du 19/06/2006 au 21/07/06), généralement accompagnés d'un agriculteur et/ou un adjoint ayant une bonne connaissance des problèmes. A l'occasion de ces rencontres, si besoin, une visite de terrain a été réalisée avec la prise de photographies numériques et de points GPS (en coordonnées Lambert) des établissements et équipements sensibles.
- Une réunion de présentation de la démarche et en particulier de la carte des aléas par la DDE en Mars 2005.
- Une large consultation des collectivités concernées, du 14 février au 6 avril 2007 : communes, communautés de communes et Syndicat Mixte du Schéma de Cohérence Territoriale de la région de Dole (SCOT de Dole), sur les cartes d'enjeux, déterminant les zones urbanisées, au regard de critères précis, déterminés préalablement par les services de l'Etat.
- Une série de réunions de concertation en octobre – novembre 2007, préalablement à l'enquête publique, qui a permis de dégager un certain nombre de piste de travail, et de prendre des engagements sur l'évolution des documents. Les comptes-rendus de ces réunions ont été intégrés au dossier d'enquête publique pour plus de transparence.
- Une dernière réunion de présentation du travail, après l'enquête publique, de vérification des remarques émises, de visite de terrain, et de modification des documents mis à l'approbation, à Ecleux, le 22 octobre 2008, en présence des maires, du Député-Maire de Cramans et Conseiller Général de Villers-Farlay, ainsi que des représentants de la communauté de commune du Val d'Amour.

Ces réunions et séances de travail ont été l'occasion, pour les collectivités, de s'exprimer largement durant l'élaboration du PPRi et de préciser leurs attentes spécifiques.

10.RAPPEL DES AUTRES MESURES DE PREVENTION :

10.1. L'INFORMATION PREVENTIVE

L'information préventive consiste à renseigner le citoyen sur les risques majeurs qu'il encourt sur ses lieux de vie, de travail, de vacances... et sur les mesures de sauvegarde pour s'en protéger.

Le DDRM (Dossier Départemental des Risques Majeurs), document de sensibilisation établi par les services de l'État et destiné aux responsables et acteurs du risque majeur, recense les différents risques naturels et technologiques ainsi que les communes exposées. Dans le Jura, il a été actualisé en 2003.

Par ailleurs, chaque commune doit élaborer un DICRIM (document d'information communale sur les risques majeurs) et un plan d'affichage sur leur commune. Ce document peut être consulté en mairie

La loi « risques » du 30 juillet 2003 impose également aux maires des communes concernées par les risques naturels (PPR prescrit ou approuvé) d'informer la population au moins une fois tous les 2 ans sur les caractéristiques du ou des risques naturels connus dans la commune, les mesures de prévention et de sauvegarde possibles, les dispositions du plan, les modalités d'alerte, l'organisation des secours, les mesures prises par la commune pour gérer le risque, ainsi que les garanties à l'article L 125-1 du code des assurances.

De plus, des affiches doivent être apposées par leur propriétaire dans les locaux regroupant plus de 50 personnes, les établissements recevant du public, certains terrains de camping, selon des modalités organisées par le maire.

Par ailleurs, deux obligations d'information des futurs acquéreurs ou locataires de biens immobiliers ont été instaurées par la loi de 2003 : l'une porte sur les risques majeurs (comme les inondations) auxquels serait soumis le bien et l'autre sur les sinistres subis lors de catastrophes reconnues.

Les dossiers d'information doivent être disponibles en mairie et chez les notaires à partir du 17 février 2006.

10.2. LES PLANS DE SECOURS

Les plans ORSEC recensent les moyens publics et privés susceptibles d'être mis en œuvre en cas de catastrophe et définissent les conditions de leur emploi par l'autorité compétente pour diriger les secours. Les plans de secours spécialisés traitent plus particulièrement d'un risque (comme les inondations).

Enfin, chaque commune doit établir un plan communal de sauvegarde pour définir l'organisation prévue pour assurer l'alerte, l'information, la protection et le soutien de la population au regard des risques connus.

10.3. LES TRAVAUX DE PROTECTION

Le contrat de rivière sur la Loue concerne la Loue de sa source à sa confluence avec le Doubs en aval de Parcey, ainsi que tous ses affluents (dont la Furieuse, la Cuisance...). Les objectifs du contrat sont répartis en 3 volets (appelés volet A, B et C).

- Volet A : Assurer la qualité de l'eau à hauteur des usages humides et protéger les ressources en eau potable.
- Volet B : Promouvoir une gestion des inondations et des étiages à l'échelle du bassin versant et préserver et réhabiliter les milieux naturels.
- Volet C : Valoriser le potentiel touristique de la vallée.

Une nouvelle gestion de la rivière est en train d'émerger et un protocole d'accord a été établi en Préfecture du Jura le 14 avril 2003 entre les services de l'Etat, l'agence de l'eau, les collectivités et la profession agricole.

Un projet ambitieux est prévu sur une « zone pilote et réversible », située entre le pont de Belmont et celui de Parcey (soit 9,8 km de rivière). Sur un sous-secteur aval de 6.8 km de long, où l'essai sera pleinement développé, les digues situées au bord de la Loue seront déplacées à la limite de la zone régulièrement inondable. La rivière pourra dans l'espace créé, réactiver des bras secondaires ou en créer de nouveaux tout en sachant que le lit principal sera maintenu. Sur le sous-secteur amont soit 3km, l'objectif sera moins ambitieux, seules les digues situées au bord de la Loue seront arasées et déplacées en limite de zone inondable pour un débordement uniforme en période de crue. Un programme d'adaptation agricole est proposé sur cette zone pilote, avec une importante ré-organisation foncière (chemin d'accès aux parcelles, échanges des parcelles en herbe), la mobilisation de droits à produire (quotas laitiers, prime aux vaches allaitantes), des incitations pour le maintien et la remise en herbe des parcelles situées dans la zone inondable et la possibilité d'acquisition à l'amiable des terrains par les collectivités.

En dehors de la zone pilote, des travaux de re-connexion de Mortes seront entrepris et les berges seront protégées de façon sélective (s'il s'agit de protection immédiate de lieux habités ou d'infrastructures, si l'érosion met en péril, une digue ou la pérennité économique de l'ensemble d'une exploitation agricole en l'absence d'alternative ou si la Loue risque de changer de cours ou de se mettre en communication avec une baissière (cuvette)). Un observatoire de la Loue sera mis en place pour analyser les évolutions du cours de la rivière et anticiper les actions. Par ailleurs, d'autres interventions sont prévues sur les affluents de la Loue (Larine, ruisseau de Clairvent...) et permettront de limiter les flux de pollution arrivant à la Loue et d'améliorer leur qualité physique.

ANNEXE 1 – PORTEE DU PPR

Deux types de conséquences :

- En tant que servitude d'utilité publique
- En matière d'assurances

LE PPR APPROUVE EST UNE SERVITUDE D'UTILITÉ PUBLIQUE, IL EST OPPOSABLE AUX TIERS.

- A ce titre, il doit être annexé aux plans locaux d'urbanisme (P.L.U). Si cette formalité n'est pas effectuée dans le délai de 3 mois, le Préfet y procède d'office.
- L'annexion du PPR au P.L.U substitue le PPR aux autres plans « risques » (PSS, périmètre R111-3,...) qui existeraient sur la commune. Un arrêté du Maire prend acte qu'il a été procédé à la mise à jour du plan local d'urbanisme.
- Le PPR n'efface pas les autres servitudes en zone inondable.
- Les P.L.U en révision doivent être mis en cohérence avec cette nouvelle servitude. C'est plus particulièrement le rapport de présentation du P.L.U qui justifiera que les nouvelles dispositions prises respectent la servitude PPR.
- En cas de règles différentes entre PLU, PPR et ZAC (zone d'aménagement concertée) ou PSMV (plan de sauvegarde et de mise en valeur), ce sont les règles les plus contraignantes qui s'appliquent.
- **Le PPR s'applique directement lors de l'instruction des certificats d'urbanisme et demandes d'autorisation d'occupation ou d'utilisation du sol : permis de construire, déclarations de travaux, lotissements, stationnement de caravanes, campings, installations et travaux divers, clôtures.**
- Le non-respect des prescriptions du PPRi est sanctionné par les peines prévues à l'article L 480-4 du Code de l'Urbanisme
- Les règles du PPR autres que celles qui relèvent de l'urbanisme, s'imposent également au maître d'ouvrage qui s'engage à respecter notamment les règles de construction lors du dépôt de permis de construire.
- Le PPR peut définir des mesures de prévention, de protection ou de sauvegarde sur les constructions et ouvrages existants à la date d'approbation du PPR. Ces mesures peuvent être rendues obligatoires dans un délai imparti. **Le coût des travaux et aménagements qui en découlent ne peut porter que sur 10% de la valeur vénale du bien, estimée à la date d'approbation du plan.**

CONSEQUENCES EN MATIERE D'ASSURANCES :

- La loi du 13 juillet 1982 impose aux assureurs, pour tout contrat relatif aux biens ou véhicules, d'étendre leur garantie aux effets de catastrophes naturelles, que le secteur concerné soit couvert par un PPRi ou non.
- Art.L125-1 du code des assurances, alinéa 2: la franchise relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles dans les communes non dotées de PPR est modulée en fonction du nombre d'arrêtés pris pour le même risque à compter du 2 février 1995. Ainsi, cette franchise double au 3^e arrêté, triple au 4^e, puis quadruple aux suivants.
Ces dispositions cessent de s'appliquer à compter de la prescription d'un PPR pour le risque considéré dans l'arrêté qui porte constatation de l'état de catastrophe naturelle dans la commune concernée.
Elles reprennent leurs effets en l'absence d'approbation du PPR précité passé le délai de 4 ans qui suit l'arrêté de sa prescription.
- Lorsqu'un PPR existe, le code des assurances précise l'obligation de garantie des « biens et activités existant antérieurement à la publication de ce plan ».
Le propriétaire ou l'exploitant des ces biens et activités dispose d'un délai de 5 ans pour se conformer au règlement du PPR dans la limite de 10% de la valeur vénale estimée de ces biens et activités, à la date de publication du PPR (art.5 du décret du 5 octobre 1995).
Si le propriétaire, l'exploitant ou l'utilisateur de biens et d'activités antérieurs à l'approbation du PPR ne se conforme pas à cette règle, l'assureur n'est plus obligé de garantir les dits biens et activités.
- Les infractions aux dispositions du PPR constituent une sanction pénale.
- **Si des biens immobiliers sont construits et que des activités sont créées ou mises en place en violation des règles du PPR en vigueur, les assureurs ne sont pas tenus de les assurer.**

Cette possibilité est toutefois encadrée par le code des assurances. Elle ne peut intervenir qu'à la date normale de renouvellement d'un contrat ou à la signature d'un nouveau contrat.

- En cas de différent avec l'assureur, l'assuré peut recourir à l'intervention du Bureau Central de Tarification (BCT), compétent en matière de catastrophes naturelles.
- Les infractions aux dispositions du PPR sont constatées par des fonctionnaires ou des agents de l'Etat ou des collectivités publiques habilités.

ANNEXE 2 – LISTE DES ARRETES DE CATASTROPHES NATURELLES

Commune	Date de début de l'évènement	Date de fin de l'évènement	Date de l'arrêt	Date du JO
AUGERANS	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	25/12/1995	28/12/1995	02/02/1996	14/02/1996
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
BANS	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	25/12/1995	28/12/1995	02/02/1996	14/02/1996
	08/06/1996	09/06/1996	21/01/1997	05/02/1997
BELMONT	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	04/05/1985	12/05/1985	15/07/1985	27/07/1985
	25/12/1995	28/12/1995	02/02/1996	14/02/1996
	19/02/1999	24/02/1999	14/04/1999	02/05/1999
	24/10/1999	26/10/1999	28/01/2000	11/02/2000
CHAMBLAY	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	25/12/1995	28/12/1995	02/02/1996	14/02/1996
	19/02/1999	24/02/1999	14/04/1999	02/05/1999
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
CHAMPAGNE-SUR-LOUE	01/07/2003	30/09/2003	30/03/2006	02/04/2006
	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	25/12/1995	28/12/1995	02/02/1996	14/02/1996
	19/02/1999	24/02/1999	14/04/1999	02/05/1999
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
CHATELAY	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
CHISSEY-SUR-LOUE	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	25/12/1995	28/12/1995	02/02/1996	14/02/1996
	19/02/1999	24/02/1999	14/04/1999	02/05/1999
	24/10/1999	26/10/1999	28/01/2000	11/02/2000
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
GRAMANS	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	21/12/1991	26/12/1991	11/03/1992	29/03/1992
	25/12/1995	28/12/1995	02/02/1996	14/02/1996
	19/02/1999	24/02/1999	19/05/1999	05/06/1999
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
ECLEUX	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	25/12/1995	28/12/1995	02/02/1996	14/02/1996
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
GERMIGNEY	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	25/12/1995	28/12/1995	02/02/1996	14/02/1996
	19/02/1999	24/02/1999	14/04/1999	02/05/1999
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
GRANGE-DE-VAIVRE	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	21/12/1991	26/12/1991	11/03/1992	29/03/1992
	25/12/1995	28/12/1995	02/02/1996	14/02/1996
	19/02/1999	24/02/1999	14/04/1999	02/05/1999
	24/10/1999	26/10/1999	28/01/2000	11/02/2000
MONTBARREY	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	21/12/1991	26/12/1991	11/03/1992	29/03/1992
	25/12/1995	28/12/1995	02/02/1996	14/02/1996
	19/02/1999	24/02/1999	14/04/1999	02/05/1999
MONT-SOUS-VAUDREY	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	04/05/1985	12/05/1985	15/07/1985	27/07/1985
	25/12/1995	28/12/1995	02/02/1996	14/02/1996
	24/10/1999	26/10/1999	28/01/2000	11/02/2000
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
	01/07/2003	30/09/2003	22/11/2005	13/12/2005

NEVY-LES-DOLE	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	04/05/1985	12/05/1985	15/07/1985	27/07/1985
	25/12/1995	28/12/1995	02/02/1996	14/02/1996
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
	01/07/2003	30/09/2003	16/06/2006	14/07/2006
OUNANS	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	25/12/1995	28/12/1995	02/02/1996	14/02/1996
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
	01/07/2003	30/09/2003	09/01/2006	22/01/2006
PARCEY	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	13/02/1990	19/02/1990	16/03/1990	23/03/1990
	19/02/1999	24/02/1999	14/04/1999	02/05/1999
	24/10/1999	26/10/1999	28/01/2000	11/02/2000
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
	16/11/2002	17/11/2002	02/04/2003	18/04/2003
	01/07/2003	30/09/2003	09/01/2006	22/01/2006
PORT-LESNEY	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	21/12/1991	26/12/1991	11/03/1992	29/03/1992
	25/12/1995	28/12/1995	02/02/1996	14/02/1996
	19/02/1999	24/02/1999	14/04/1999	02/05/1999
	24/10/1999	26/10/1999	28/01/2000	11/02/2000
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
	01/07/2003	30/09/2003	30/03/2006	02/04/2006
SANTANS	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	19/02/1999	24/02/1999	19/05/1999	05/06/1999
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
	01/07/2003	30/09/2003	22/11/2005	13/12/2005
SOUVANS	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	21/12/1991	26/12/1991	11/03/1992	29/03/1992
	25/12/1995	28/12/1995	02/02/1996	14/02/1996
	08/06/1996	09/06/1996	09/12/1996	20/12/1996
	19/02/1999	24/02/1999	19/05/1999	05/06/1999
	24/10/1999	26/10/1999	28/01/2000	11/02/2000
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
VAUDREY	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	25/12/1995	28/12/1995	02/02/1996	14/02/1996
	19/02/1999	24/02/1999	14/04/1999	02/05/1999
	24/10/1999	26/10/1999	28/01/2000	11/02/2000
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
VILLERS-FARLAY	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	25/12/1995	28/12/1995	02/02/1996	14/02/1996
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

ANNEXE 3 - INFORMATIONS SUR LES INONDATIONS HISTORIQUES RECUEILLIES DANS LES COMMUNES RIVERAINES DE LA LOUE

Les informations suivantes sont celles recueillies par B & R Franche-Comté lors de l'étude des Enjeux de 2005-2006.

❖ AUGERANS :

Les débordements connus de la Loue durent en moyenne 1 journée.

❖ BANS :

Les débordements connus sont ceux de la Cuisance, ils se font quand la Loue est haute.

Le village n'est pas en zone inondable alors que la zone d'activité est en zone vulnérable. Les inondations n'ont jamais été plus hautes que la route départementale 472. Il est possible que l'eau atteigne 1, 50 m sur les terres agricoles au Nord.

❖ BELMONT :

Une maison est inondée au hameau des Graviers mais cela n'a pas de lien avec la Loue. C'est une inondation de la Cuisance qui se fait en aval du pont de la 472 (digue submergée) et du pont de Mont-sous-Vaudrey (pas de digue).

❖ CHATELAY :

Les débordements connus de la Loue durent en moyenne 2 à 3 jours. En 2000, la Réverotte a débordé à cause d'un réseau d'EU (Eaux Usées) qui traverse le ruisseau (gêne de l'écoulement).

❖ CHISSEY-SUR-LOUE :

La ville de CHISSEY-SUR-LOUE est concernée par 2 types phénomènes :

- des crues de la Loue ponctuelles et de courtes durées
- des inondations par remontées de nappe (niveau de la nappe phréatique très haut), ce niveau est en pente de l'Est à l'Ouest

❖ ECLEUX :

Il n'y a pas d'inondation caractéristique sur la commune.

❖ GERMIGNEY :

La Loue arrive de Chissey (et non de Chamblay), elle va jusqu'à la D7 et se heurte au chemin communal et se propage alors jusqu'aux 2 maisons situées au carrefour (D7/chemin communal) mais sans les inonder. Ces inondations sont responsables de dégradation du chemin de l'association foncière. Les débordements connus de la Loue durent en moyenne 5 à 6 jours.

❖ GRANGE DE VAIVRE

Les inondations par débordement de la Loue sont responsables de dégradation de la voie communale qui la longe. Les débordements connus de la Loue durent moins de 24 heures.

❖ **La LOYE**

Les inondations par débordement de la Loue sont responsables de dégradations sur la voie communale qui la longe. Les débordements connus de la Loue durent 8 Jours.

❖ **MONT-SOUS-VAUDREY**

Les inondations par débordement de la Loue durent moins de 24 heures.

❖ **NEVY-LES-DOLE**

Les inondations par débordement de la Loue ont causé en 1983 et 1995, deux crues importantes pour lesquelles la préfecture a prévenu la commune. Sinon il y a des « petites » crues chaque année. Pour les plus grosses crues, la durée est de 4 jour(s).

❖ **PARCEY**

Les inondations par débordement de la Loue sont régulières. Les débordements connus de la Loue durent 4 à 5 jours avec une stagnation de l'eau dans quelques points bas inondés.

❖ **PORT-LESNEY**

Les inondations par débordement de la Loue sont responsables de dégradation sur le Camping et le chemin communal de Champagne-sur-Loue. Les débordements connus de la Loue durent en moyenne deux à trois jours. Une à quatre habitations principales sont concernées.

❖ **SANTANS**

Les inondations par débordement de la Loue sont régulières. Les débordements connus de la Loue durent 10 à 15 h.

❖ **SOUVANS**

Les inondations sont le résultat de débordement de la Cuisance puis de la Loue. Lorsque les fortes pluies sont concentrées sur les montagnes, la crue de la Cuisance précède celle de la Loue. Les crues sont concomitantes lorsque la pluviométrie est importante en plaine et en montagne. Conséquences : fossés débordent + saturation et remontées de nappe. Les inondations par débordement de la Loue sont responsables de dégâts, sur les chemins (communaux et d'Association Foncière) et sur les berges. La durée des inondations est de 4 à 5 jours avec une stagnation dans quelques points bas inondés.

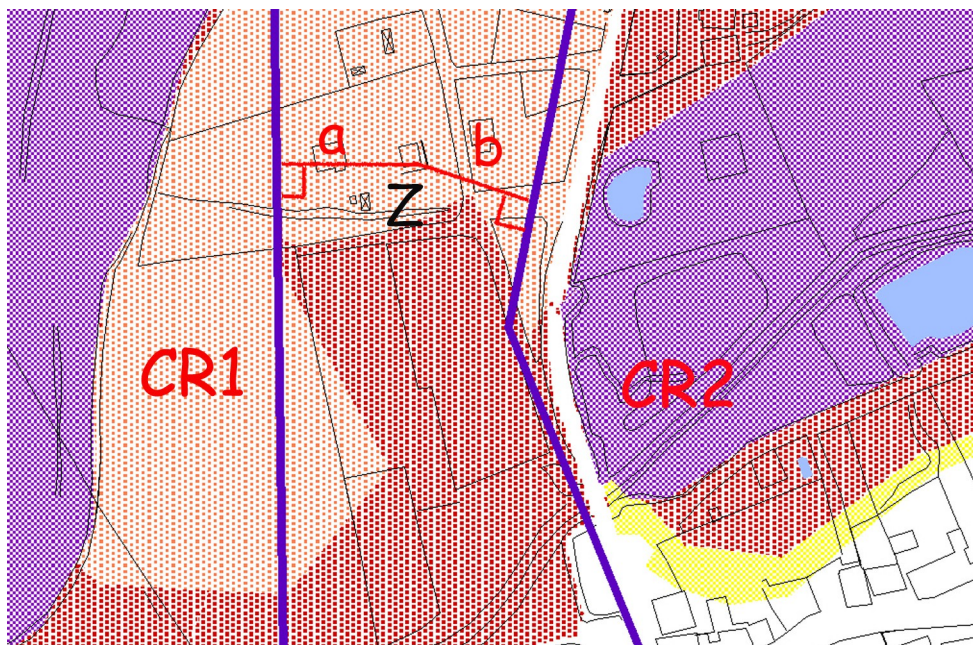
❖ **VAUDREY**

Les débordements connus sont ceux de la Cuisance, ils se font quand la Loue est haute. Ils sont responsables de dégradation sur le chemin qui la longe et durent 2 jours.

❖ **VILLERS-FARLAY**

Les inondations par débordement de la Loue se font en moyenne tous les ans et durent 2 jours.

ANNEXE 4 - DETERMINATION DE LA COTE DE REFERENCE



Les cotes de référence du PPRi sont repérées sur les profils localisés sur les cartes des aléas et de zonage. Entre ces profils, les cotes de référence sont interpolées linéairement.

La méthodologie utilisée pour calculer la cote de référence d'un point Z situé dans la zone inondable est la suivante :

- ✓ Le point z est situé entre deux côtes de référence CR1 et CR2
- ✓ Soit a la longueur de la perpendiculaire entre le point z et CR1
- ✓ Soit b la longueur de la perpendiculaire entre le point z et CR2

La cote de référence en z est : $(b * CR1 + a * CR2) / (a+b)$

Remarque :

- ✓ si $a=0$, c'est à dire si z est sur CR1, on retrouve bien la cote de référence CR1 pour z
- ✓ si $b=0$, c'est à dire si z est sur CR2, on retrouve bien la cote de référence CR2 pour z

BIBLIOGRAPHIE :

- DIREN Rhône-Alpes, « Les crues rapides », mars 2005.
- Etude hydraulique de la Haute Vallée de la Loue. Diagnostic hydraulique, définition d'objectifs, propositions d'aménagements, élaboration d'un schéma d'aménagement. SAFEGE, années 2002-2003.
- Contrat de rivière Loue. Etude de l'activité agricole du bassin versant (département du Doubs) et définition d'un programme d'actions agricoles. CHAMBRE D'AGRICULTURE DU DOUBS, novembre 2002 et avril 2003.
- Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Equipement, des Transports et du logement, « Guide méthodologique, Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles (PPR), guide général », La Documentation française, Paris 1999.
- Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Equipement, des transports et du logement, « Guide méthodologique, Plan de prévention des risques naturels (PPR) risques d'Inondation », la Documentation française, Paris 1999.
- Masson M., Garry G. et Ballais J-L « Cartographie des zones inondables. Approche hydrogéomorphologique », Ministère de l'Equipement et Ministère de l'Environnement, Paris 1996.
- Cours et vallées de la Loue et du Doubs inférieurs. Etude géomorphologique. Mémoire de maîtrise, université Paris X. SYLVAIN ROTILLON, octobre 1990.
- Etude hydrogéologique de la vallée de la Loue. Région de Franche Comté, service régional de l'aménagement des eaux. JP METTETAL, année 1986.