

# PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS PRÉVISIBLES

## Risques d'inondations du Doubs (39)

### NOTE DE PRESENTATION POUR LA MOYENNE VALLEE DU DOUBS



*Le Doubs à Fraisans, mai 1983*

#### COMMUNES CONCERNEES :

AUDELANGE  
BAVERANS  
BREVANS  
CHOISEY  
CRISSEY  
DAMPIERRE  
DOLE  
ECLANS-NENON  
ETREPIGNEY

EVANS  
FALLETANS  
FRAISANS  
GEVRY  
LA BARRE  
LA BRETENIERE  
LAVANS-LES-DOLE  
MONTEPLAIN  
ORCHAMPS

OUR  
PARCEY  
PLUMONT  
RANCHOT  
RANS  
ROCHFORD-SUR-NENON  
SALANS  
TAVAU  
VILLETTE-LES-DOLE

Prescrit le : 4/09/01 modifié par arrêté le 15/11/04 et le 09/01/06

Mis à l'enquête publique du 10 décembre 2007 au 30 janvier 2008

Approuvé le :



## 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 PPR.....	7
2.4. POURQUOI UN PPRi POUR LE DOUBS en moyenne Vallée ?.....	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 DU DOUBS.....	10
4.1.1. Hydrographie.....	10
4.1.2. Hydrométrie et régime du cours d'eau.....	11
4.1.3. Historique des crues.....	13
4.1.4. Valeurs caractéristiques.....	14
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 : les digues.....	20
6. LES DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES.....	22
6.1. LA CARTE DES ALEAS.....	22
6.1.1. Définition.....	22
6.2. LA CARTE DES ENJEUX.....	24
6.3. LA CARTE DU ZONAGE REGLEMENTAIRE.....	25
7. LE REGLEMENT.....	29
8. JUSTIFICATION DES MESURES ADOPTEES POUR LE ZONAGE ET LE REGLEMENT.....	30
9. LA DEMARCHE DE CONCERTATION :	31
10. RAPPEL DES AUTRES MESURES DE PREVENTION :	32
10.1. L'INFORMATION PREVENTIVE.....	32
10.2. LES PLANS DE SECOURS.....	33
10.3. LES TRAVAUX DE PROTECTION.....	33

**ANNEXE 1 - PORTEE DU PPR**

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

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

**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<sup>e</sup> 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 :

- L'extension urbaine galopante (notamment durant les années 60 à 80) s'est souvent faite dans des zones inondables sans conscience de leur vulnérabilité.
- 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.
- 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'écrêtement des crues bénéfique aux secteurs aval des cours d'eau.
- 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.
- 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 aux phénomènes d'inondations.

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, ou 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.

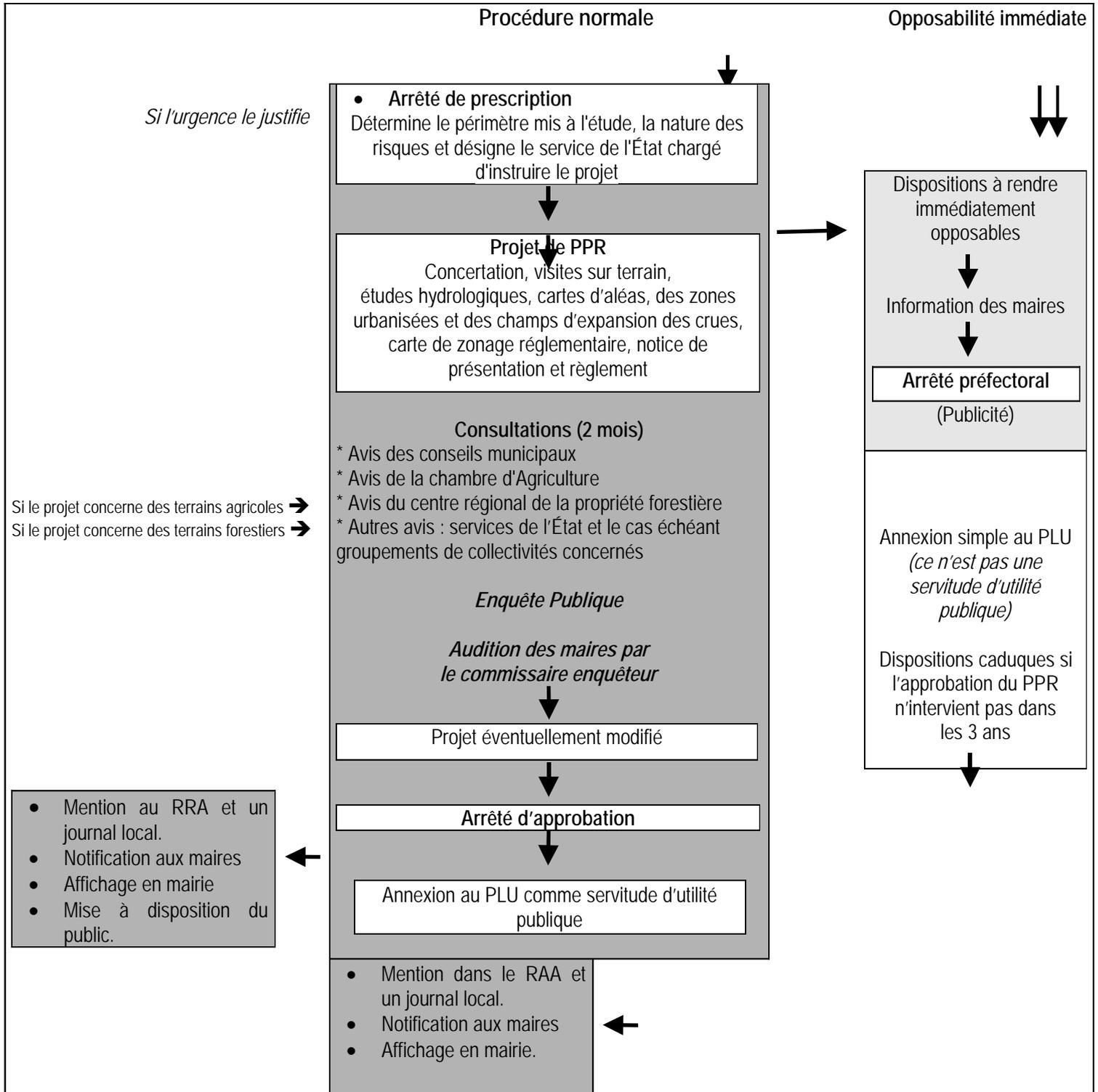
Les mesures de prévention prévues aux 3° et 4° du II, concernant les terrains boisés, lorsqu'elles imposent des règles de gestion et d'exploitation forestière ou la réalisation de travaux de prévention concernant les espaces boisés mis à la charge des propriétaires et exploitants forestiers, publics 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 PPR

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

- a) 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.
- b) Le plan de zonage réglementaire délimitant les zones définies aux 1 et 2 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.

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.
- c) 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 LE DOUBS EN MOYENNE VALLEE ?

La mise en place d'un PPRi sur le Doubs découle principalement de l'existence d'un risque connu pour la sécurité des personnes et des biens. En effet, d'une part, le Doubs reste soumis à des crues d'amplitude et de fréquences pouvant être exceptionnelles (janvier 1910, novembre 1950, mai 1983, février 1990...). Et d'autre part, des activités humaines se sont implantées le long de son cours avec notamment la présence de nombreuses zones urbanisées (Dole, Rochefort-sur-Nenon, Tavaux, Fraisans ...).

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 depuis 1982 (voir annexe 1) et le souvenir des grandes crues de 1953 et 1983.

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

Les éléments exposés dans la présente note proviennent notamment d'une étude effectuée pour le compte de la Direction Départementale de l'équipement du Jura (39) par Jean-René MALAVOI Ingénieur-Conseil. Cette étude, terminée en 2004 et intitulée «ETUDE GEOMORPHOLOGIQUE DE LA BASSE VALLEE DU DOUBS », avait pour vocation d'établir un plan d'aménagement du lit majeur de la Basse Vallée du Doubs.

Le secteur d'étude correspondant au PPRi prescrit est la vallée du Doubs depuis l'entrée dans le département du Jura à Salans jusqu'aux territoires des communes de GEVRY et de TAVAUX (voir plan d'assemblage en tête des cahiers cartographiques).

Le bassin versant a été en effet divisé en deux sous-bassins pour une question d'homogénéité dans les problématiques liées aux inondations : la moyenne vallée du Doubs de Salans à Gevry et la basse vallée du Doubs de Gevry à Annoire. **La présente note concerne la moyenne vallée du Doubs.**

La détermination des champs d'inondation de la rivière (« zones de danger » au sens de l'article L562-1 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 du Doubs 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. 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 :

- de la nappe alluviale du Doubs peu profonde et en étroite relation avec le Doubs. Ce dernier étant toujours surélevé par rapport à la nappe sur sa rive droite (de 1,5 à 3 mètres) alors qu'il ne l'est que très légèrement en rive gauche, il est probable que cette nappe soit alimentée par celle de la Loue et reçoive, au passage, un apport d'eau du Doubs. Cette alimentation cesse quelques kilomètres après la confluence Doubs-Loue.
- des aquifères calcaires jurassiques karstiques. Le potentiel aquifère des calcaires est important, mais du fait de leur position structurale généralement haute et de leur karstification, les écoulements souterrains sont rapides et l'inertie de ce type d'aquifère est faible, d'où un tarissement estival.

La direction générale des écoulements est Est-Ouest.

Depuis **Salans jusqu'à Dampierre**, le Doubs traverse des terrains essentiellement jurassiques (bajocien-kimméridgien) à faciès calcaires (calcaires roux, calcaires oolithiques et calcaires à alternances marno-argileuses). Ces calcaires sont largement fissurés et fracturés donnant ainsi une morphologie de karst (présence de dolines, lapiez, vallées sèches remplies de dépôts limoneux à argilo-calcaires).

Les eaux précipitées circulant dans ces structures peuvent présenter des variations de débits (gouffres, zone de rétention...).

A partir de **Dampierre et jusqu'à Rochefort-sur-Nenon**, le Doubs serpente dans une plaine alluviale peu encaissée limitée au sud par les formations pliocènes de la forêt de Chaux (formations fluviales à gros galets de grès) et au Nord par les formations sédimentaires du horst de la Serre.

En bordure sud de la vallée du Doubs, la plupart des ruisseaux se perdent dans les séries calcaires et alimentent de grosses sources (résurgences de Lougres, Soye, Colombier-Fontaine...).

Le territoire entaillé par un important réseau de failles à orientation Nord-Sud est caractérisé par des plis propres au style jurassien (plis coffrés, à flancs redressés et accidentés de failles longitudinales).

**De Rochefort-sur-Nenon à Gevry**, c'est le début où s'amorce un évasement de la vallée (ancien cône alluvial à forte pente) qui marque à cet endroit la fin du parcours encaissé du Doubs.

**De Choisey à Annoire**, la zone d'étude s'inscrit dans une zone d'épandage alluvial qui marque l'entrée dans le fossé bressan. Ce fossé bressan est une vaste dépression tectonique tertiaire, lors des épisodes glaciaires quaternaires, ce fossé bressan a été remodelé en plusieurs unités géomorphologiques différentes, dont la « plaine de la Bresse » qui correspond sensiblement aux alluvions notées Fy et Fz.

### 3.2. CONFIGURATION DU COURS D'EAU

Le secteur est principalement non karstique (en aval de Dampierre), il fait suite à d'importants écoulements souterrains, de pertes ou de résurgences en amont hydraulique.

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

- la fin de son parcours dans le Jura plissé où le Doubs reste encaissé, de Salans à l'amont de Rochefort-sur-Nenon,
- le début de son parcours dans plaine alluviale qui annonce le commencement de la divagation de son lit, en aval de Rochefort.

Dans la partie karstique la vallée du Doubs est globalement étroite et de pente moyenne de l'ordre de 0,6%. Dans la partie non karstique dans le secteur géologique de la Bresse, là où le Doubs reçoit la Loue, le lit majeur du Doubs s'élargit progressivement jusqu'à la confluence avec la Saône. La pente diminue nettement et la rivière développe de nombreux méandres dans un lit majeur atteignant un maximum de 2 km de large.

## 4. DESCRIPTION DES PHENOMENES D'INONDATIONS

### 4.1. HYDROLOGIE DU DOUBS

#### 4.1.1. Hydrographie

Le Doubs s'inscrit dans la zone structurale de la chaîne du Jura il prend sa source dans le Val de Mouthe à près de 950 m d'altitude. Le Doubs traverse d'amont en aval la Haute chaîne préalpine (depuis sa source au Val de Mouthe jusqu'à l'extrémité est de la chaîne de Lomont), puis remonte vers la zone des collines préjurassiennes (région des Avant-Monts) et conflue vers la Saône au niveau de la dépression de la Bresse.

Le régime hydrologique du Doubs est de type pluvio-nival, caractérisé par un rythme annuel (variation des débits au cours de l'année) très prononcé, avec une prédominance des crues de novembre à mars. Les crues les plus importantes du Doubs résultent souvent de la conjonction de fortes précipitations et de la fonte rapide du manteau neigeux des Vosges et du Jura. L'extrême variabilité des écoulements au long de l'année se traduit par une période d'étiage avec des écoulements plus faibles en juillet, août et septembre. On peut noter que les plus importantes crues historiques (et bien connues) pour le secteur situé avant la confluence avec la Loue, ont eu lieu durant la période de octobre à mai.

Le bassin versant topographique du Doubs présente une surface totale de 7290 Km<sup>2</sup>, dont près des 4/5 sont situés dans le département du Doubs.

Le bassin d'alimentation réel du Doubs est beaucoup plus étendu, en raison :

- de la présence d'un vaste réseau de circulations souterraines karstiques,
- du phréatisme qui donne naissance à différents ruisseaux comme la Doulonne, les ruisseaux de Plumont, de la Bretenière, d'Our, de Bief et de Falletans au Nord et du ruisseau de Gouvenon, au sud. Situés aux marges de la forêt, ils drainent des bassins versants isolés et de faible taille. Ils confluent directement avec le Doubs entre Fraisans et Dole.

Par ailleurs, le linéaire cumulé des affluents du Doubs représente plus de 820 km. Ces affluents sont bien répartis sur le linéaire complet du Doubs. Avec une surface d'environ 11 500 km<sup>2</sup>, le bassin d'alimentation réel du Doubs est très étendu.

**Tableaux I : Principaux affluents du Doubs**

	Longueur (Km)	Altitude (m)	Superficie du bassin versant (Km <sup>2</sup> )
Doubs	453	950-172	7290
Drugeon	33	930-805	185
Dessoubre	29	600-387	560
Allaine	34	605-350	230
Audeux	25	560-280	230
Cusancin	9	325-280	360
Loue	199	543-197	1900
Doulonnes	7	254-210	20
Clauges	29	260-195	135



Sur le secteur prescrit pour le PPRi l'affluent principal est la Loue, sur le territoire des communes de Parcey et de Gevry. Des affluents plus petits mais néanmoins très impliqués lors de périodes d'inondations drainent le secteur il s'agit de :

- la Vèze
- La Clauge
- l'Orain
- La Loue de la Cuisance au Doubs
- la Larine
- l'Orain
- la Sablonne

L'influence de la confluence avec la Loue se fait sentir sur les cinq communes qui font partie du périmètre du PPRi de la Loue. Il s'agit de :

- DOLE
- GEVRY
- CRISSEY
- PARCEY
- VILLETTE-LES-DOLE.

#### 4.1.2. Hydrométrie et régime du cours d'eau

Le bassin versant du Doubs dispose de 87 postes pluviométriques dont 5 dans le périmètre qui circonscrit ce PPRi, dont un seulement est encore en fonctionnement :

- Le poste de DOLE, situé en rive droite à 222 m d'altitude. Il est en service depuis 1949
- Le poste de DOLE, situé en rive droite à une altitude de 220 m. Il a été en service entre 1852 et 1915.
- Le poste de VILLETTE-LES-DOLE, situé en rive gauche à une altitude de 214 m. Il a été en service entre 1946 et 1959.
- Le poste de FALLETANS, situé en rive gauche à une altitude de 244 m. Il a été en service entre 1952 et 1970.
- Le poste de FALLETANS, situé en rive gauche à une altitude de 239 m. Il a été en service entre 1949 et 1957.

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. Ce phénomène s'explique par l'influence du relief sur les conditions météorologiques locales.

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'automne 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.

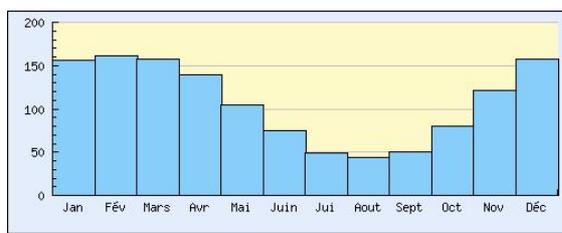
En ce qui concerne **les débits**, le Doubs dispose de dix-neuf stations de mesure de la quantité des eaux de surface dont deux sont situées sur la partie Jurassienne du Doubs. Ces deux stations de mesures hydrométriques sont utilisables pour déterminer l'hydrologie du Doubs dans le secteur d'étude. L'une au centre de la zone d'étude, à Rochefort sur Nenon, l'autre à Neublans-Abergement, environ 40 km en aval et à la périphérie avale du secteur prescrit pour le PPRi. Cette dernière intègre donc les apports de tous les affluents et notamment de la Loue. Le bassin versant à Rochefort est de 4970 km<sup>2</sup> contre 7290 km<sup>2</sup> à Neublans-Abergement.

En mesurant la hauteur de l'eau sur une rivière en un point précis (station de mesure), on peut calculer le débit de la rivière en ce point:

- Rochefort sur Nenon
- Neublans-Abergement

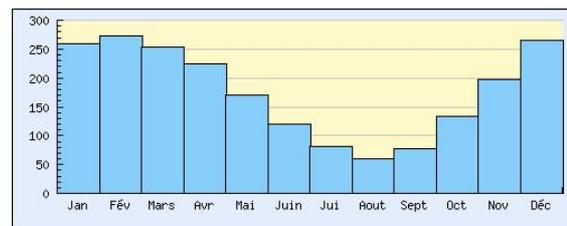
#### **Débits moyens mensuels du Doubs à ROCHEFORT-SUR-NENON (m3/s) :**

*Période d'observation : 1966 – 2006 Source :  
Banque HYDRO\_*



#### **Débits moyens mensuels du Doubs à**

**NEUBLANS-ABERGEMENT (m3/s) :**  
*Période d'observation : 1966 – 2006 Source :  
Banque HYDRO*



L'observation des débits montre que le Doubs 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 sont plus rarement printanières et exceptionnellement estivales. La formation des crues les plus importantes est en général du à 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 le Doubs sur le plateau et la plaine de la basse vallée. Il faut compter environ 1 500 mm par an sur le plateau de Levier. Elle est inférieure de 500 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.

- Les évènements orageux : ces orages estivaux localisés interviennent sur les reliefs du plateau jurassien mais aussi en plaine et sont à l'origine de crue dites « éclairs » avec une montée des eaux très rapide et des temps de concentrations très court.

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

#### 4.1.3. Historique des crues

Le Doubs a connu de nombreuses crues au cours du siècle écoulé : on peut citer celles de janvier 1910, novembre 1950, février 1957, mai 1983 et février 1990, sur la moyenne Vallée du Doubs.

**La crue de 1910** a longtemps été une référence historique jusqu'aux études récentes de 2003 ; elle a servi de base pour l'établissement des plans des surfaces submersibles (PSS) du Doubs, de 1972, qui constituaient la servitude d'inondabilité en vigueur jusqu'alors et que permet de réviser le présent PPRi.

Cependant, cette crue est peu représentative des conditions d'écoulement actuelles dans la mesure où elle est antérieure aux principaux aménagements réalisés sur le secteur, notamment les modifications de berges, de digues, de voies de communications et du lit mineur du cours d'eau. Elle n'a donc pas été prise en compte de manière spécifique pour l'étude du PPRi, hormis dans le secteur où les cotes atteintes en janvier 1910 dépassent celles obtenues par la modélisation de la crue centennale (de Evans à Rans-Ranchot). Dans ce cas, les cotes de référence demeurent celles du PSS, la réglementation en vigueur imposant en effet les plus hautes eaux connues (PHEC) lorsque ces dernières sont supérieures aux cotes atteintes par une crue centennale modélisée.

Le tableau suivant recense les plus importantes crues du Doubs depuis 1962 :

Le Doubs à Rochefort-sur-Nenon			Le Doubs à Neublans-Abergement		
Date	débit (m3/s)	Période de retour	Date	débit (m3/s)	Période de retour
27/05/1983	1330	~ 35 ans	27/05/1983	1760	~ 20 ans
17/02/1990	1220	~ 20 ans	18/02/1990	1500	~ 10 ans
17/11/2002	1120	~ 10 ans	17/11/2002	1550	~ 10 ans
23/02/1999	1030	~ 5 ans	22/02/1999	1580	~ 10 ans
27/12/1995	1020	~ 5 ans	27/12/1995	1450	~ 10 ans
27/03/1988	1000	~ 5 ans	28/03/1998	1300	~ 5 ans
15/03/2001	984	~ 5 ans	15/03/2001	1440	~ 10 ans
01/01/1962	950	~ 5 ans	Pas de donnée		
01/02/1970	935	~ 5 ans			
11/05/1985	902	~ 5 ans	11/05/1985	1330	~ 5 ans

INTENSITE



Selon les témoignages recueillis auprès des riverains et des communes traversées par le Doubs, trois inondations majeures (mai 1983, février 1990, novembre 2002) ont eu lieu sur le Doubs ces dernières décennies. La principale crue étant celle de mai 1983 mais la dernière observée est celle de novembre 2002.



La première et principale date de mai 1983, le débit maximal estimé lors de cette crue serait d'environ 1330 m<sup>3</sup>/s, période de retour estimée à 35 ans à Rochefort sur Nenon (source : étude Hydratec - voir bibliographie), ce qui est confirmé par les laisses de crues retrouvées dans le secteur de Rochefort, très proches de la crue centennale (voir annexe 3). C'est la plus forte crue de mémoire d'Homme.

La seconde inondation date de février 1990 : Le débit maximum mesuré bien qu'inférieur à celui de 1983, reste tout de même important pour le Doubs avec 1 220 m<sup>3</sup>/s, pour une période de retour de 20 ans.

La troisième date, de novembre 2002. le débit maximum mesuré a été de 1120 m<sup>3</sup>/s pour une période de retour de 10 ans.

Que ce soit l'une ou l'autre des crues, les dégâts ont été très importants. De nombreuses infrastructures et de nombreux biens ont été touchés, en mai 1983 il y a même eu des communes qui n'étaient plus accessibles qu'en barque (par exemple quelques quartiers de Chaussin, et certains quartiers de Fraisans...).

Les études récentes ont montré que les niveaux qui seraient atteints par une crue de type centennal sont en général au-dessus de ceux de 1910. C'est donc la crue centennale qui a été retenue pour l'établissement du PPRi sur l'ensemble de la vallée, hormis dans le secteur de EVANS-RANS, où les cotes de références utilisées sont celles de janvier 1910, car représentatives des plus hautes eaux connues, et légèrement supérieures à celles de la crue centennale modélisée.

Quelques informations historiques recueillies dans les études menées par les cabinets ISL, SAFEGE, et Hydratec, ainsi que par les services de la DDE du Jura figurent en annexe 3.

#### 4.1.4. Valeurs caractéristiques

Pour déterminer la valeur du débit centennal (c'est-à-dire le débit instantané qui a une probabilité de 1% d'être atteint ou dépassé chaque année), deux approches ont été faites dans l'étude des aléas :

- La construction d'un modèle pluie-débit, méthode implicite de Preissmann (pour ISL et SAFEGE) et méthode des volumes finis de Godunov (pour Hydratec).
- L'exploitation des données issues des stations de Neublans –Abergement et Rochefort-sur-Nenon, et mesurées sur de grandes périodes.

La doctrine P.P.R.i. préconise de prendre en compte un aléa de référence correspondant aux plus hautes eaux connues, et dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière -circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables).

Le Doubs, 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 (1953 en particulier).

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

Les données sur les crues historiques (dont celle de 1910) 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 du Doubs et des lignes d'eau de crue :

- la ligne d'eau avant les aménagements, pour un débit équivalent à celui de la crue de 1953,
- 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. des 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.

Pour la vallée du Doubs une tierce expertise a été proposée par le préfet afin de prévenir les risques liés à la rupture possible d'une digue. Suite à cette expertise une zone de recul a été déterminée en fonction de la hauteur de la digue. Cette zone de recul a été classée en aléa très fort derrière chaque ouvrage.

### Modèle pluie-débit

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...). Elle consiste à faire l'hypothèse qu'à un instant (t) donné, le rapport entre l'infiltration cumulée jusqu'à l'instant (t) et l'infiltration potentielle en début d'épisode est égale au rapport entre le ruissellement cumulé et la pluie cumulée.

Sur le périmètre d'étude qui s'étend de Salans (limite administrative Jura-Doubs) à Annoire (limite administrative Bourgogne, Franche-comté), le bassin versant du Doubs a été décomposé en 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...) et morphologiques (impermeabilisation, 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 de février 1999, bien documentée, qui ont servi pour caler le modèle. On peut ensuite injecter des pluies de projet afin de générer les hydrogrammes et déterminer les débits de pointe de chaque sous-bassin.

### Station hydrométrique de Rochefort-sur-Nenon et Neublans-Abergement

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 Neublans-Abergement et Rochefort-sur-Nenon 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 %).

## Synthèse sur les débits qui ont servi pour modéliser la crue

Tableau 2: Synthèse des valeurs des débits de pointe, en m<sup>3</sup>/s

Période de retour	Rochefort	Neublans
Crue de 1983	1330	1760
Crue de 2002	1120	1530
CRUE CENTENNALE	<b>1650</b>	<b>2250</b>

C'est donc la **crue de 1983** qui a été la plus forte, que ce soit à Rochefort ou à Neublans-Abergement, dans la mesure où nous ne disposons pas de débits à ces ponts pour les grandes crues précédentes (1910, 1950, 1953...). Elle demeure toutefois inférieure à la crue centennale.

Le tableau suivant résume les débits de crue instantanés biennaux, quinquennaux, décennaux, cinquantennaux et centennaux retenus aux stations de référence.

Tableau 1 : Comparaison des valeurs des débits de pointe aux deux stations

Période de retour	Rochefort	Neublans
Q <sub>2</sub> (m <sup>3</sup> /s)	730	1050
Q <sub>5</sub> (m <sup>3</sup> /s)	1000	1300
Q <sub>10</sub> (m <sup>3</sup> /s)	1100	1500
Q <sub>20</sub> (m <sup>3</sup> /s)	1250	1750
Q <sub>50</sub> (m <sup>3</sup> /s)	1500	2000
Q <sub>100</sub> (m <sup>3</sup> /s)	<b>1650</b>	<b>2250</b>

### 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 du Doubs était celle de 1910. 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 1910. Sur la totalité du linéaire du Doubs, les cotes atteintes lors d'une crue centennale sont de plus supérieures aux crues historiques de 1983, 1990 et 2002.

Toutefois, une partie du linéaire présente des cotes pour une crue centennale légèrement inférieures aux cotes de la crue de 1910 ; pour cette section, depuis Evans jusqu'à Rans, c'est la plus élevée, et donc la plus défavorable de ces deux cotes, qui est utilisée pour déterminer les zones inondables et la cote de référence.

En conséquence, l'événement de référence retenue pour l'élaboration du PPRi est la crue centennale telle qu'estimée par les études hydrologiques de SAFEGE, ISL, HYDRATEC, avec les cotes du PSS (1910) lorsque ces dernières sont supérieures à celles de la crue centennale modélisée.

## 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

Les modélisations réalisées par les bureaux d'études SAFEGE, ISL, HYDRATEC décrivent la propagation des crues en régime transitoire en prenant en compte l'influence des ouvrages hydrauliques.

Elle s'est appuyée sur :

- Le levé topographique des terrains, la bathymétrie du Doubs et du canal St Quentin, les coupes des ponts les levés des seuils réalisé en 2001 par un géomètre expert (étude SMESD-DDE). 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 1910, 1983, 1990, 1999, 2001, 2002 et les enregistrements pluies/débits de cet épisode, pour le calage du modèle.
- L'injection de débits d'apports (affluents, ruissellement...) le long du cours d'eau sur la base du découpage en sous-bassins précité.
- Les débits caractéristiques de crue ont été déterminés à partir des ajustements de Gumbel des données de la DIREN de Franche-Comté (banque HYDRO) et en considérant les débits réduits.

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 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 photogramétrique après vérification sur le terrain.

### 4.2.2. Approche géomorphologique

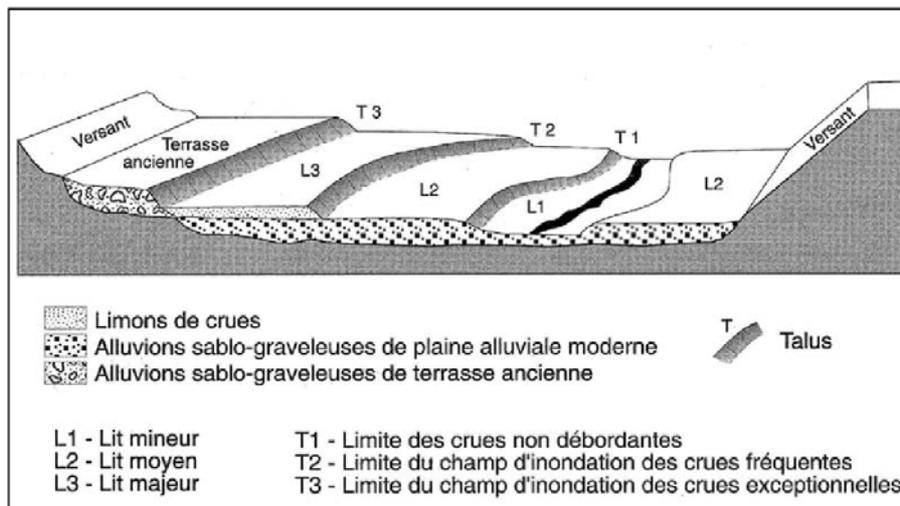
#### Principes

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.

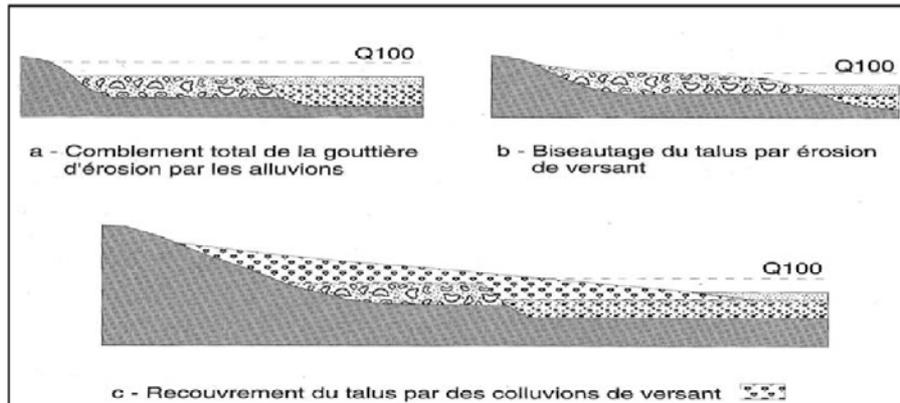
### Relations topographiques entre les différents lits



(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, seul les limites du lit majeur et le lit moyen ont été recherchées.

Ce travail a été réalisé par SAFEGE 2001-2005, ISL 2003, HYDRATEC 2006 et complété par la DDE en 2006. Par souci de simplification, le lit majeur est réputé correspondre au champ d'inondation 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 du Doubs ou de phénomènes de remontées de ses eaux par le sol. **Elle ne prend pas en compte les débordements associés aux affluents, ni les inondations générées par les apports latéraux diffus** (appelés généralement ruissellement urbain ou péri-urbain). Seule l'influence de ces affluents a été spécifiquement intégrée dans le champ d'expansion des crues du Doubs.

#### 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 une discrétisation du contour 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.

#### 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 photogrammétriques sur l'ensemble du lit majeur du Doubs, 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 0,5 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 le Doubs. Son linéaire est parsemé de moulins et d'usines hydroélectriques, 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 forte 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 le Doubs 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.

### 5.2. Lit majeur

L'urbanisation et l'industrialisation, en particulier au niveau de DOLE, GEVRY, et FRAISANS, 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.

Les nombreux remblais transversaux construits à des fins urbanistiques peuvent, pour des crues exceptionnelles, perturber l'écoulement des eaux.

Les travaux engagés depuis le XIX siècle 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.

### 5.3. Ouvrages de protection contre les inondations : les digues

Les digues du Doubs ont été principalement construites au XIX ème siècle avec les matériaux prélevés sur le site et sans réel ancrage dans le sol. Leur caractère poreux et donc sensible aux infiltrations en cas de montées des eaux, a été confirmé par l'étude géotechnique menée par le conseil Général sur un linéaire de 15 km. Celle-ci a montré que les digues sont en effet constituées d'un mélange de matériaux alluvionnaires et argileux, potentiellement perméables.

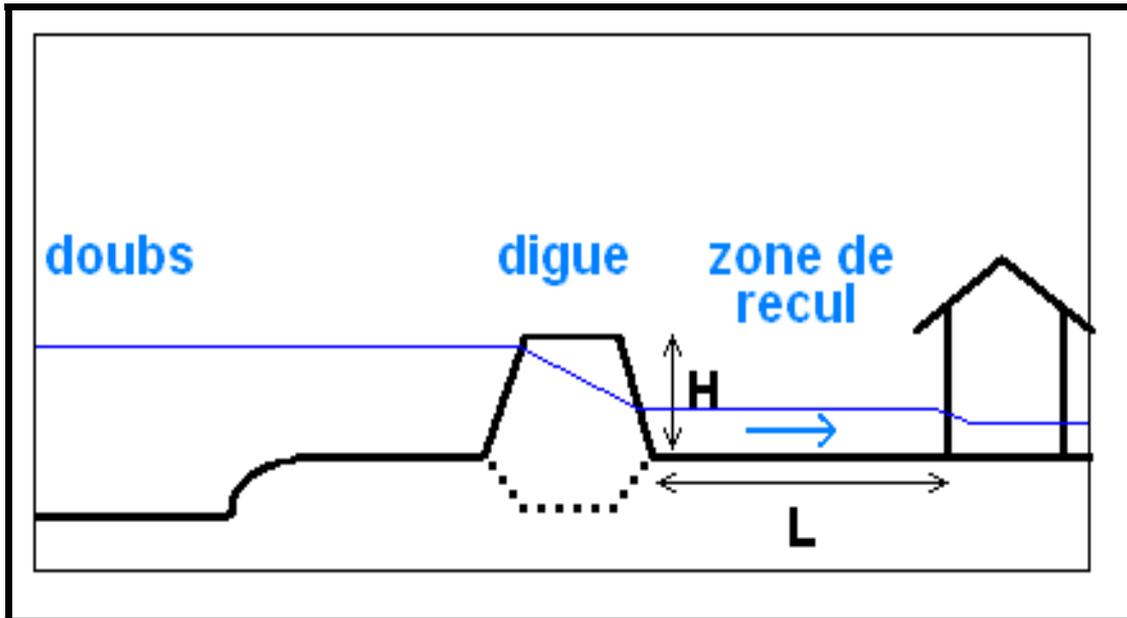
Les digues représentent un linéaire d'environ 54,5 km et des enrochements sur 40% du linéaire. L'objectif étant de contenir les courants de submersion des crues plus fortes.

Le profil des digues 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 0,80 et 4,20 m pour une moyenne de 2,5 m.

Ceci entraîne qu'en cas de forte crue, on ne peut exclure la possibilité que l'un de ces ouvrages ne rompe. 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...).

La largeur de la bande de recul est de  $L = H \times 75$  en mètres, où  $H$  est la hauteur de la digue en tous points par rapport au terrain naturel, du côté protégé par la digue. Lorsque deux rideaux de digues sont parallèles et proches, on ne place pas de bande de recul derrière le deuxième rideau de digue, le plus éloigné du cours d'eau, l'hypothèse d'une rupture des deux rideaux successifs apparaissant comme peu probable.



## 6. LES DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES

Le dossier soumis à enquête publique 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

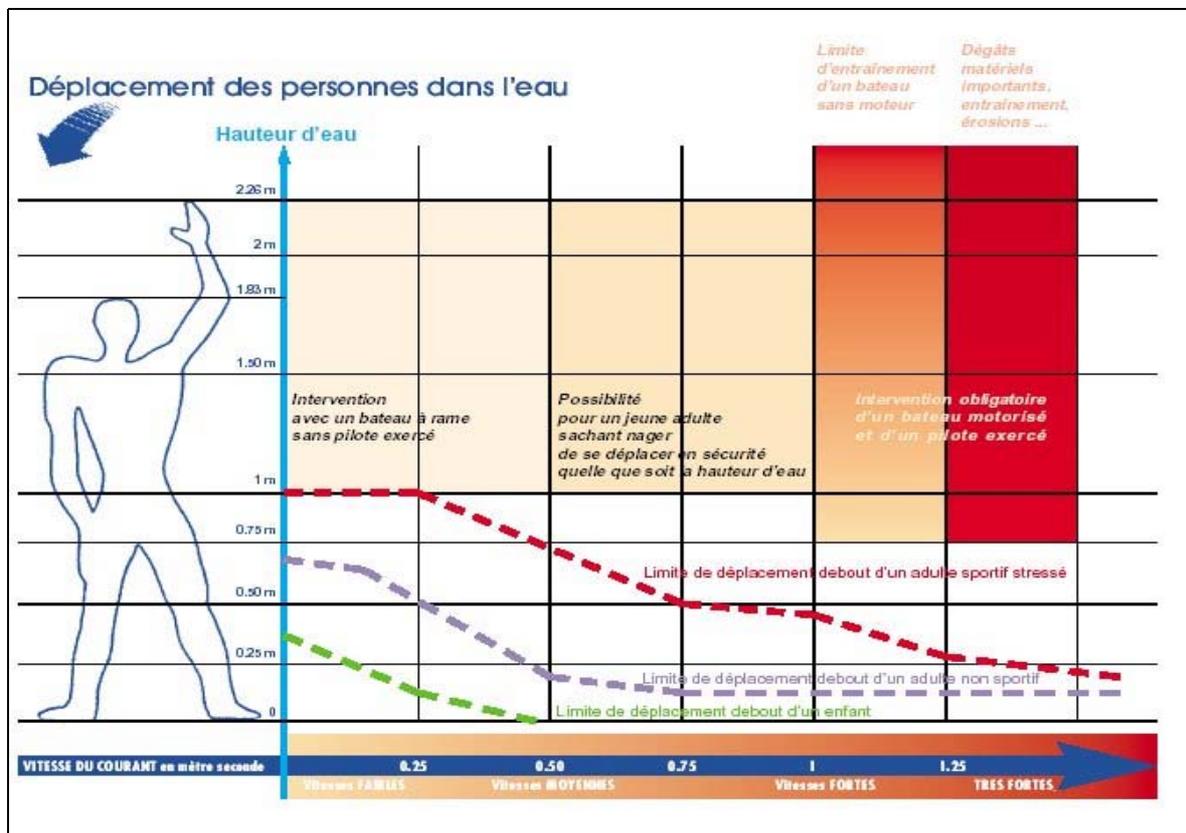
L'aléa est la manifestation d'un phénomène naturel d'occurrence et d'intensité donnée. Dans le cadre de l'élaboration de ce P.P.R.i, il correspond à l'inondation provoquée par la crue de référence, c'est à dire la crue centennale. Méthode de caractérisation :

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

- la hauteur de submersion
- la vitesse d'écoulement
- la durée de submersion
- la vitesse de montée des eaux, etc....

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 le Doubs 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 comprise entre 1 à 1.5 m.
- o une zone d'**aléa Moyen** où les hauteurs de submersion sont comprise 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, en vérifiant que la vitesse estimée est bien inférieure à 0.2 m/s.

La qualification de l'aléa pour le Doubs 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 0.5 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** (voir chapitre précédent sur les bandes de recul de digue et schéma explicatif). L'espace de mobilité historique du Doubs, qui comprend les anciens méandres, est également classé en aléa très fort.

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 hormis la prise en compte de l'Orain sur les zones inondables du Doubs à CHAUSSIN, en basse Vallée.

## 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 bien été définie ; elle prend en considération les zones déjà urbanisées au regard des critères précis, 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 délivrer par exemple directement un permis de construire. L'ensemble des zones à enjeux a été déterminé après concertation avec l'ensemble des partenaires concernés.

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.

Une zone spécifique a été délimitée, après concertation avec les collectivités concernées, à l'intérieur de l'emprise de l'aéroport de Dole-Tavaux, dénommée Zba, ou zone d'intérêt économique liée à l'aéroport. Elle figure sur les cartes d'enjeux et de zonage réglementaire, et fait l'objet d'un règlement plus contraignant que la zone bleue, étant donné son statut de champ d'expansion des crues.

Les enjeux ont également été reportés sur les relevés photogrammétriques de l'IGN.

### 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 :

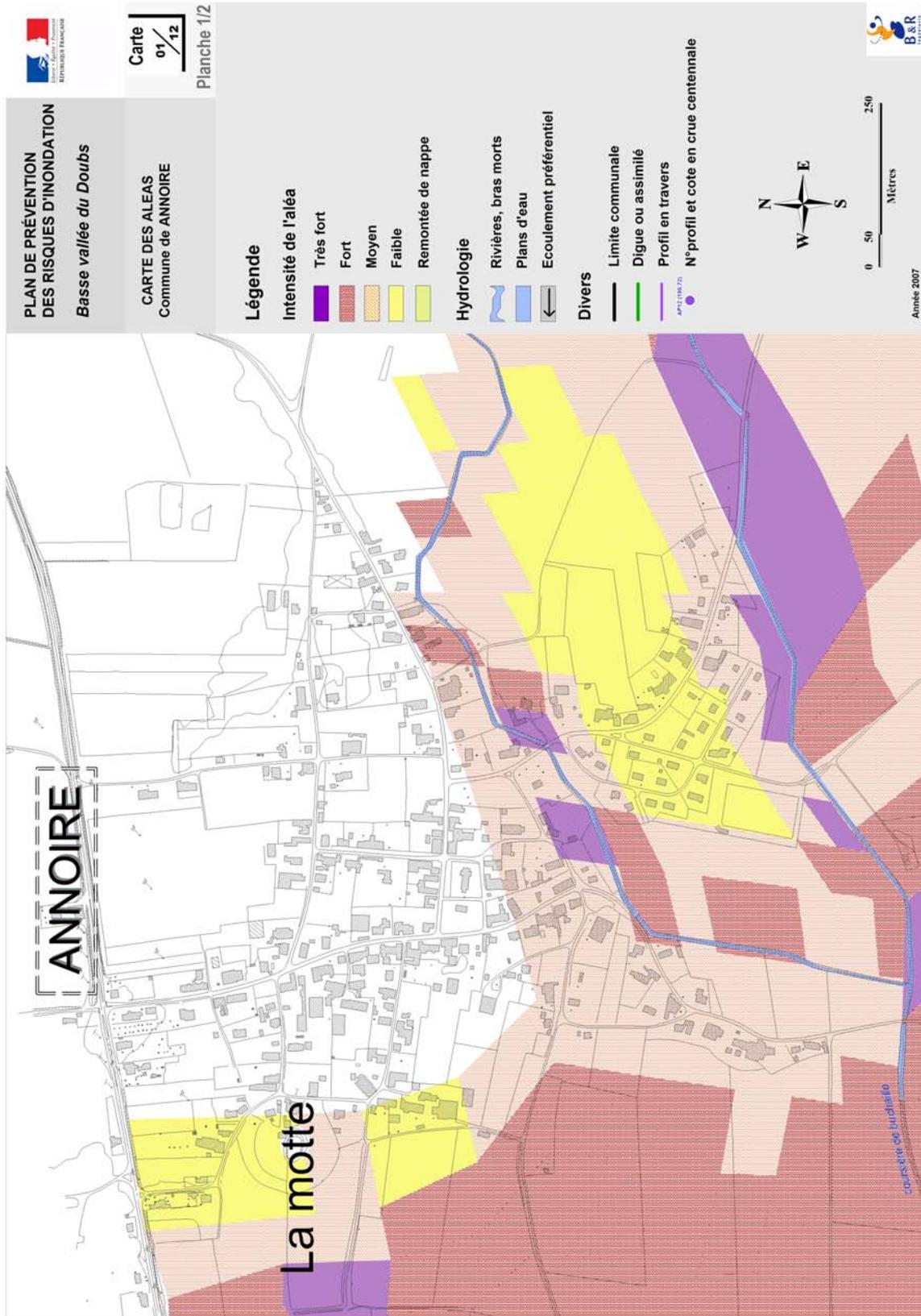
- Les secteurs en aléa fort et très fort sont en principe inconstructibles. Tout aménagement y est risqué, compte tenu des dangers qui peuvent menacer les biens et les personnes.
- Les secteurs peu ou pas urbanisés, mais inondables, sont également inconstructibles, quel que soit le degré de l'aléa, afin 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 réserve d'en réduire la vulnérabilité.

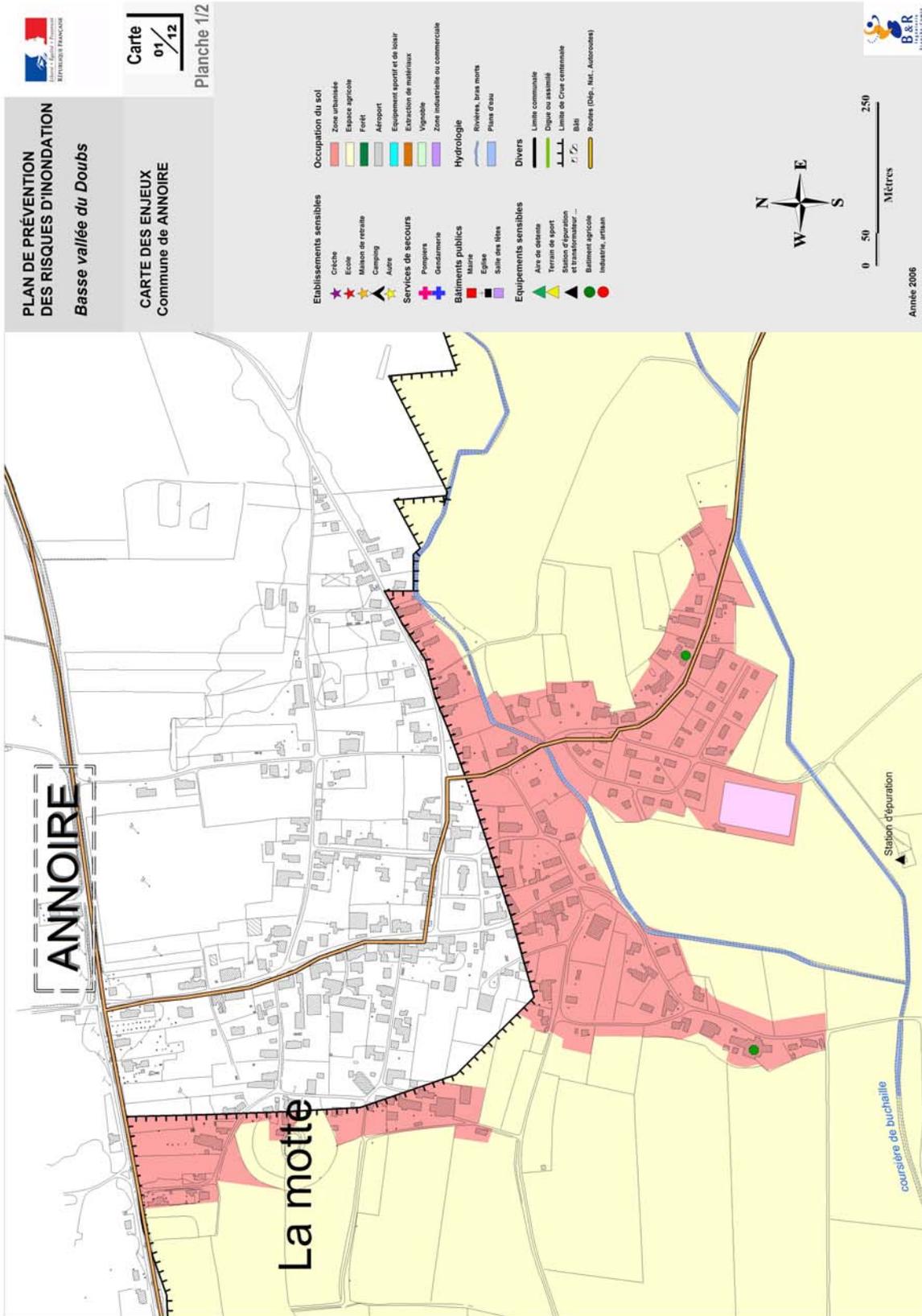
Au niveau réglementaire, on définit ainsi des zones de « contraintes fortes » (zone **rouge**) et des zones de « contraintes modérées » (zone **bleue**).

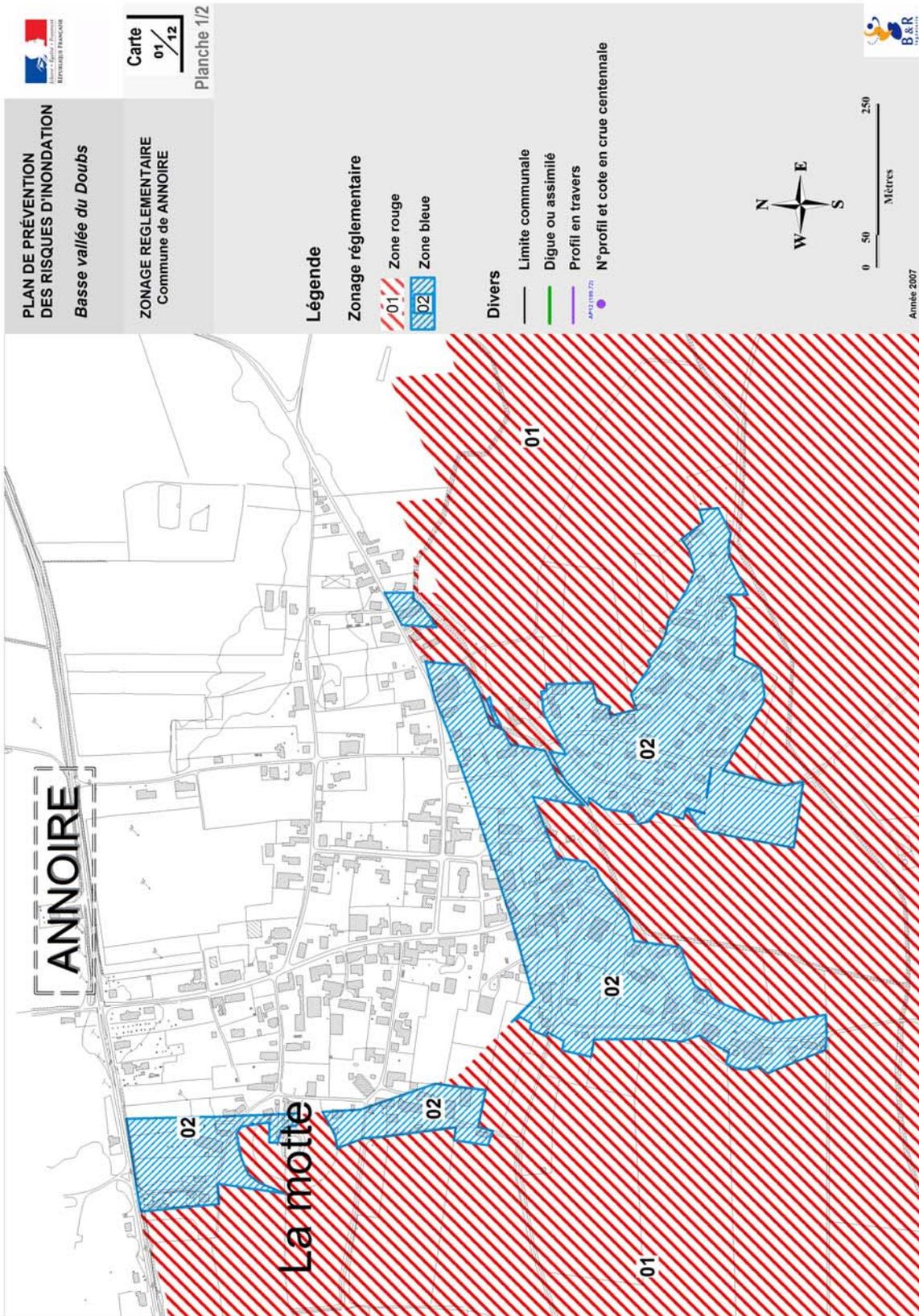
Le tableau suivant définit le mode de croisement :

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

Exemple (extrait d'un autre PPRi) aléas + enjeux = risques :







## 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'autres 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 fixer des coefficients d'emprise au sol maximum 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 par le Doubs ?**

*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 PPRi 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 PPRi.

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

- une rencontre avec les maires (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 réunion de présentation de la carte des aléas de l'étude complémentaire dans le secteur de DOLE le 29 juin 2006.
- Une large consultation des collectivités concernées, à propos des cartes d'enjeux, 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) : ceci a permis de déterminer les zones urbanisées, au regard de critères précis, déterminés préalablement par les services de l'Etat.
- Une phase de concertation postérieure à la consultation officielle des communes, mais antérieure à l'enquête publique, a permis de préciser les demandes spécifiques des collectivités. Cette phase, menée en octobre 2007, a fait l'objet de comptes-rendus insérés dans le dossier mis à l'enquête pour plus de transparence, et afin de parfaire l'information du public.
- Une dernière phase de présentation du résultat de l'enquête publique aux partenaires concernés (communes, communautés de communes, Conseil Général du Jura, VNF, Chambre de Commerce et d'Industrie, Etablissement Public Territorial de Bassin Saône et Doubs), en mai 2008.

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 possible, 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 sont 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

Suite à l'abandon du projet de canal à grand gabarit Saône Rhin, l'Etat a lancé le programme « Avenir du Territoire Saône Rhin », destiné à promouvoir un développement durable de la vallée du Doubs.

Sur le thème de la gestion des crues du Doubs, la DIREN Franche Comté a réalisé un Schéma Directeur pour la Gestion des Inondations de la Vallée du Doubs [BRL & Nicaya, 1999]. Ce schéma fixe les axes stratégiques des politiques à mener et des interventions à mettre en œuvre pour une gestion des inondations par l'ensemble des acteurs locaux.

Dans la suite et en application de ce schéma, les modalités d'une maîtrise des modes d'occupation des sols dans les zones inondables d'une part et la définition de propositions concrètes de protection des lieux habités et de certaines activités économiques, d'autre part, sont à étudier.

Les propositions de protection doivent viser à réduire la vulnérabilité aux phénomènes d'inondation. Le concept proposé est celui de la protection rapprochée des zones habitées concernées, permettant de maintenir le champ d'expansion des crues sur sa surface maximale. Ce système repose sur la création d'ouvrages de protection rapprochée accompagnés, si besoin est, de systèmes visant à évacuer les eaux pluviales.

## 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 PPR 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 PPR 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° arrêté, triple au 4°, 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'arrêté	Date du JO
<b>ANNOIRE</b>	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
	01/07/2003	30/09/2003	02/03/2006	11/03/2006
ASNANS-BEAUVOISIN	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
	01/07/2003	30/09/2003	30/03/2006	02/04/2006
<b>AUDELANGE</b>	08/12/1982	31/12/1982	04/02/1983	06/02/1983
	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	13/02/1990	19/02/1990	16/03/1990	23/03/1990
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
BAVERANS	08/12/1982	31/12/1982	04/02/1983	06/02/1983
	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	13/02/1990	19/02/1990	16/03/1990	23/03/1990
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
<b>BREVANS</b>	08/12/1982	31/12/1982	04/02/1983	06/02/1983
	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
	01/07/2003	30/09/2003	30/03/2006	02/04/2006
CHAMPDIVERS	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	19/02/1999	24/02/1999	14/04/1999	02/05/1999
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
	01/07/2003	30/09/2003	30/03/2006	02/04/2006
<b>CHAUSSIN</b>	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	04/05/1985	12/05/1985	15/07/1985	27/07/1985
	19/02/1999	24/02/1999	14/04/1999	02/05/1999
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
	01/07/2003	30/09/2003	02/03/2006	11/03/2006
CHEMIN	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
<b>CHOISEY</b>	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	13/02/1990	19/02/1990	16/03/1990	23/03/1990
	25/12/1995	28/12/1995	02/02/1996	14/02/1996
	01/07/2003	30/09/2003	09/01/2006	22/01/2006
CRISSEY	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	13/02/1990	19/02/1990	16/03/1990	23/03/1990
	07/10/1993	08/10/1993	02/02/1994	18/02/1994
	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



<b>DAMPIERRE</b>	<b>08/12/1982</b>	<b>31/12/1982</b>	<b>04/02/1983</b>	<b>06/02/1983</b>
	<b>16/05/1983</b>	<b>16/05/1983</b>	<b>21/06/1983</b>	<b>24/06/1983</b>
	<b>13/02/1990</b>	<b>19/02/1990</b>	<b>16/03/1990</b>	<b>23/03/1990</b>
	<b>25/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>30/12/1999</b>
DOLE	08/12/1982	31/12/1982	04/02/1983	06/02/1983
	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	23/09/1987	23/09/1987	02/12/1987	16/01/1988
	13/02/1990	19/02/1990	16/03/1990	23/03/1990
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
	01/07/2003	30/09/2003	09/01/2006	22/01/2006
<b>ECLANS-NENON</b>	<b>08/12/1982</b>	<b>31/12/1982</b>	<b>04/02/1983</b>	<b>06/02/1983</b>
	<b>16/05/1983</b>	<b>16/05/1983</b>	<b>21/06/1983</b>	<b>24/06/1983</b>
	<b>13/02/1990</b>	<b>19/02/1990</b>	<b>16/03/1990</b>	<b>23/03/1990</b>
	<b>19/02/1999</b>	<b>24/02/1999</b>	<b>14/04/1999</b>	<b>02/05/1999</b>
	<b>25/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>30/12/1999</b>
	<b>01/07/2003</b>	<b>30/09/2003</b>	<b>27/07/2006</b>	<b>08/08/2006</b>
ETREPIGNEY	08/12/1982	31/12/1982	04/02/1983	06/02/1983
	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	13/02/1990	19/02/1990	16/03/1990	23/03/1990
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
	17/11/2002	17/11/2002	02/04/2003	18/04/2003
	01/07/2003	30/09/2003	16/06/2006	14/07/2006
<b>EVANS</b>	<b>08/12/1982</b>	<b>31/12/1982</b>	<b>04/02/1983</b>	<b>06/02/1983</b>
	<b>16/05/1983</b>	<b>16/05/1983</b>	<b>21/06/1983</b>	<b>24/06/1983</b>
	<b>25/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>30/12/1999</b>
	<b>01/07/2003</b>	<b>30/09/2003</b>	<b>30/03/2006</b>	<b>02/04/2006</b>
FALLETANS	08/12/1982	31/12/1982	04/02/1983	06/02/1983
	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
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
<b>FRAISANS</b>	<b>08/12/1982</b>	<b>31/12/1982</b>	<b>04/02/1983</b>	<b>06/02/1983</b>
	<b>16/05/1983</b>	<b>16/05/1983</b>	<b>21/06/1983</b>	<b>24/06/1983</b>
	<b>13/02/1990</b>	<b>19/02/1990</b>	<b>16/03/1990</b>	<b>23/03/1990</b>
	<b>25/12/1995</b>	<b>28/12/1995</b>	<b>02/02/1996</b>	<b>14/02/1996</b>
	<b>19/02/1999</b>	<b>24/02/1999</b>	<b>14/04/1999</b>	<b>02/05/1999</b>
	<b>25/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>30/12/1999</b>
	<b>17/11/2002</b>	<b>17/11/2002</b>	<b>02/04/2003</b>	<b>18/04/2003</b>
	<b>01/07/2003</b>	<b>30/09/2003</b>	<b>09/01/2006</b>	<b>22/01/2020</b>
GEVRY	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	13/02/1990	19/02/1990	16/03/1990	23/03/1990
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
	01/07/2003	30/09/2003	06/02/2006	14/02/2006
<b>LA BARRE</b>	<b>08/12/1982</b>	<b>31/12/1982</b>	<b>04/02/1983</b>	<b>06/02/1983</b>
	<b>16/05/1983</b>	<b>16/05/1983</b>	<b>21/06/1983</b>	<b>24/06/1983</b>
	<b>24/10/1999</b>	<b>26/10/1999</b>	<b>02/05/2000</b>	<b>19/05/2000</b>
	<b>25/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>30/12/1999</b>
LA BRETENIERE	08/12/1982	31/12/1982	04/02/1983	06/02/1983
	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

<b>LAVANS-LES-DOLE</b>	<b>08/12/1982</b>	<b>31/12/1982</b>	<b>04/02/1983</b>	<b>06/02/1983</b>
	<b>16/05/1983</b>	<b>16/05/1983</b>	<b>21/06/1983</b>	<b>24/06/1983</b>
	<b>25/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>30/12/1999</b>
LONGWY-SUR-LE-DOUBS	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	13/02/1990	19/02/1990	16/03/1990	23/03/1990
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
	17/11/2002	17/11/2002	02/04/2003	18/04/2003
	01/07/2003	30/09/2003	09/01/2006	22/01/2006
<b>MOLAY</b>	<b>16/05/1983</b>	<b>16/05/1983</b>	<b>21/06/1983</b>	<b>24/06/1983</b>
	<b>19/02/1999</b>	<b>24/02/1999</b>	<b>14/04/1999</b>	<b>02/05/1999</b>
	<b>25/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>30/12/1999</b>
	<b>17/11/2002</b>	<b>17/11/2002</b>	<b>02/04/2003</b>	<b>18/04/2003</b>
	<b>01/07/2003</b>	<b>30/09/2003</b>	<b>22/11/2005</b>	<b>13/12/2005</b>
MONTEPLAIN	08/12/1982	31/12/1982	04/02/1983	06/02/1983
	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
<b>NEUBLANS-ABERGEMENT</b>	<b>16/05/1983</b>	<b>16/05/1983</b>	<b>21/06/1983</b>	<b>24/06/1983</b>
	<b>25/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>30/12/1999</b>
	<b>01/07/2003</b>	<b>30/09/2003</b>	<b>22/11/2005</b>	<b>13/12/2005</b>
ORCHAMPS	08/12/1982	31/12/1982	04/02/1983	06/02/1983
	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	13/02/1990	19/02/1990	16/03/1990	23/03/1990
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
	01/07/2003	30/09/2003	16/06/2006	14/07/2006
<b>OUR</b>	<b>08/12/1982</b>	<b>31/12/1982</b>	<b>04/02/1983</b>	<b>06/02/1983</b>
	<b>16/05/1983</b>	<b>16/05/1983</b>	<b>21/06/1983</b>	<b>24/06/1983</b>
	<b>25/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>30/12/1999</b>
PESEUX	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
	01/07/2003	30/09/2003	06/02/2006	14/02/2006
<b>PETIT-NOIR</b>	<b>16/05/1983</b>	<b>16/05/1983</b>	<b>21/06/1983</b>	<b>24/06/1983</b>
	<b>25/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>30/12/1999</b>
	<b>01/07/2003</b>	<b>30/09/2003</b>	<b>09/01/2006</b>	<b>22/01/2006</b>
PLUMONT	08/12/1982	31/12/1982	04/02/1983	06/02/1983
	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
<b>RAHON</b>	<b>16/05/1983</b>	<b>16/05/1983</b>	<b>21/06/1983</b>	<b>24/06/1983</b>
	<b>01/06/1989</b>	<b>31/10/1991</b>	<b>16/08/1993</b>	<b>03/09/1993</b>
	<b>25/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>30/12/1999</b>
	<b>01/07/2003</b>	<b>30/09/2003</b>	<b>22/11/2005</b>	<b>13/12/2005</b>
RANCHOT	08/12/1982	31/12/1982	04/02/1983	06/02/1983
	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
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
	01/07/2003	30/09/2003	16/06/2006	14/07/2006
<b>RANS</b>	<b>08/12/1982</b>	<b>31/12/1982</b>	<b>04/02/1983</b>	<b>06/02/1983</b>
	<b>16/05/1983</b>	<b>16/05/1983</b>	<b>21/06/1983</b>	<b>24/06/1983</b>
	<b>13/02/1990</b>	<b>19/02/1990</b>	<b>16/03/1990</b>	<b>23/03/1990</b>
	<b>13/02/1990</b>	<b>19/02/1990</b>	<b>16/03/1990</b>	<b>23/03/1990</b>
	<b>25/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>30/12/1999</b>

ROCHEFORT-SUR-NENON	08/12/1982	31/12/1982	04/02/1983	06/02/1983
	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
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
	01/07/2003	30/09/2003	09/01/2006	22/01/2006
<b>SAINT-BARAING</b>	<b>16/05/1983</b>	<b>16/05/1983</b>	<b>21/06/1983</b>	<b>24/06/1983</b>
	<b>25/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>30/12/1999</b>
SALANS	08/12/1982	31/12/1982	04/02/1983	06/02/1983
	16/05/1983	16/05/1983	21/06/1983	24/06/1983
	13/02/1990	19/02/1990	16/03/1990	23/03/1990
	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
<b>VILLETTE-LES-DOLE</b>	<b>08/12/1982</b>	<b>31/12/1982</b>	<b>04/02/1983</b>	<b>06/02/1983</b>
	<b>01/04/1983</b>	<b>31/05/1983</b>	<b>21/06/1983</b>	<b>24/06/1983</b>
	<b>25/12/1995</b>	<b>28/12/1995</b>	<b>02/02/1996</b>	<b>14/02/1996</b>
	<b>19/02/1999</b>	<b>24/02/1999</b>	<b>14/04/1999</b>	<b>02/05/1999</b>
	<b>25/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>29/12/1999</b>	<b>30/12/1999</b>
	<b>01/07/2003</b>	<b>30/09/2003</b>	<b>09/01/2006</b>	<b>22/01/2006</b>

## **ANNEXE 3 - INFORMATIONS SUR LES INONDATIONS HISTORIQUES RECUEILLIES DANS LES COMMUNES RIVERAINES DE LA MOYENNE VALLEE DU DOUBS**

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

### **❖ AUDELANGE :**

Quelques maisons en bordure du Doubs ont les « pieds dans l'eau ». La future eurovéloroute est inondée presque chaque année.

### **❖ BAVERANS :**

En 1983, seul le Moulin a été inondé.

### **❖ BREVANS :**

En 1910, il y avait environ 40 cm d'eau dans la mairie.

En 1983, il y avait de l'eau aux pieds de la mairie et de la ferme. Une maison d'habitation a été inondée au point de devoir monter les meubles.

### **❖ CHOISEY :**

Les inondations par débordement du Doubs sont responsables de dégradations sur la voie communale qui la longe. Les débordements connus du Doubs durent 8 jours.

### **❖ CRISSEY :**

En 1983, 4 habitations et une ferme étaient inaccessibles. Le Doubs dépassait la digue de 10 cm. Le Moulin de l'Arcore est peu inondé par le Doubs mais davantage par la Clauge.

### **❖ DAMPIERRE :**

Une maison d'habitation et la maison éclésièrè sont inondées, ainsi qu'un chalet de pêche. L'ancien bâtiment de la station d'épuration est en zone inondable.

### **❖ DOLE**

Les inondations par débordement du Doubs ont causé 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 jours.



## ❖ ECLANS-NENON

Le camping et le parking de la discothèque à Nenon inondés assez régulièrement par des crues annuelles.

En avril 2006, le propriétaire du camping a dû déménager. L'eau traverse la RD76 puis inonde le camping.

Le village d'Eclans est moins menacé par les crues du Doubs que par le débordement du ruisseau, provenant du grand étang, qui a subi des aménagements intempestifs de la part d'un riverain en particulier.

## ❖ ETREPIGNEY

En 1983 :

- La RD 76 est inondée entre le restaurant et le village,
- Le restaurant est inondé ainsi qu'une maison située à côté,
- La station d'épuration également inondée (projet de réhaussement).

## ❖ EVANS

L'eau potable subit les conséquences de la crue et devient de couleur marron.

## ❖ FALLETANS

En 1983 :

- maison au village et 3 maisons aux Granges Gervais Thiébeau inondées,
- La route de Dole coupée.

## ❖ FRAISANS

En 1983 étaient inondées :

- La maison de retraite au Château,
- La station de pompage,
- La station d'épuration,
- 2 transformateurs électriques,
- Le camping,
- Le stade foot
- La gendarmerie.
- Quelques maisons avaient « les pieds dans l'eau ».

## ❖ GEVRY

En 1953, la digue de Gevry a rompu mais le village n'a pas été touché hormis quelques sous-sols inondés. Il y avait environ 10 cm d'eau sur la N5 en direction de Parcey.

Gevry est inondé par les remontées de nappe et non par le débordement du Doubs.

Compatibilité de la carte de zonage réglementaire avec les projets d'urbanisation :

Gevry est un village enclavé entre le Doubs, l'autoroute, l'aéroport et la réserve naturelle de la confluence Doubs-Loue. La carte communale prévoit environ 7ha de zone constructible du côté de l'aéroport.

La commune dispose de plusieurs projets de développement de l'urbanisation (cf. carte communale) :

- 3 maisons derrière le merlon anti-bruit de la N5,
- plusieurs projets d'habitations à l'intérieur du village,
- un projet de lotissement privé un peu plus en périphérie du village.

L'objectif de la commune est d'atteindre une population de 1000 habitants.

## ❖ LA BARRE

En 1983, la N 73 a été un peu inondée.

Quelques habitations en limites avec la commune de Monteplaine ont eu « les pieds dans l'eau » mais surtout liés aux ruissellements des côtes.

## ❖ LA BRETENIERE

Aucun

## ❖ LAVANS-LES-DOLE

Une habitation et un mobil-home (résidence de vacance) situés entre le canal et le Doubs sont systématiquement inondés.

## ❖ MONTEPLAIN

Aucun

## ❖ ORCHAMPS

En 1910, la maison éclusière et l'ancien Moulin étaient inondés mais pas en 1983.

Aucun des enjeux n'a déjà été inondé.

## ❖ Our

Aucun

## ❖ 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.

## ❖ PLUMONT

Aucun

## ❖ RANCHOT

Le camping et les vestiaires du foot sont inondés par le Doubs.

Par contre, le restaurant la Marine est victime d'inondations annuelles dues à des fortes pluies puis au ruissellement lié à l'imperméabilisation des sols trop importante qui emmène les eaux directement dans le restaurant situé en point bas.

## ❖ RANS

Chaque année la RD 76 est inondée, le chemin de l'AF en bordure du Doubs est détruit à chaque crue.

## ❖ ROCHEFORT-SUR-NENON

Pour une crue type 1953 et 1983, la maison près de l'usine électrique a eu les pieds dans l'eau, et 2 maisons au bord du Doubs inondées.

La route est coupée entre Rochefort et Nenon et entre Rochefort et Gros Buisson.

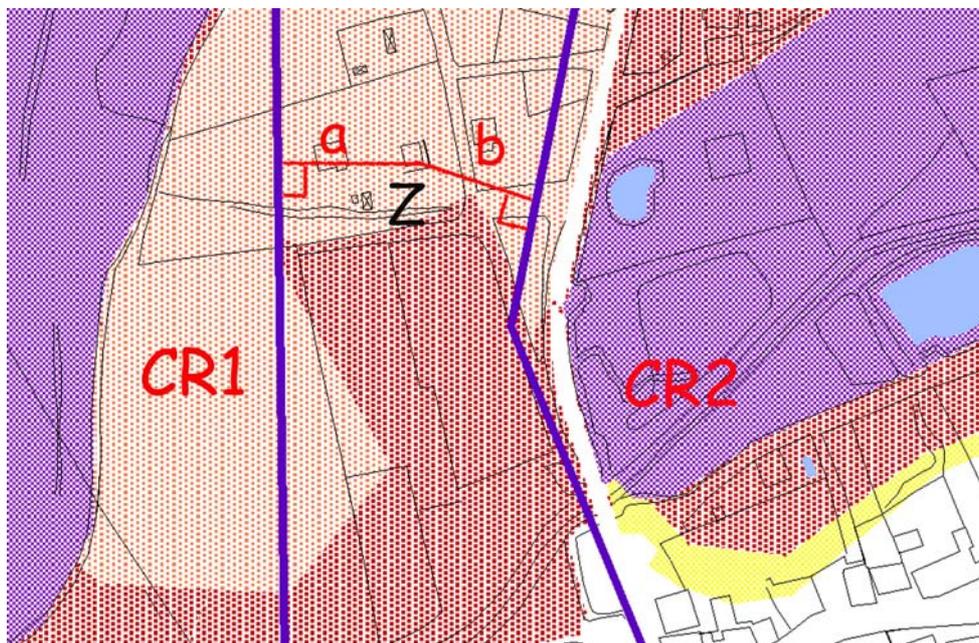
La commune est également touchée par les débordements du cours d'eau de La Vèze.

## ❖ SALANS

Aucun.

L'église peut être inondée pas par débordement du Doubs mais lors d'une pluie intense entraînant un ruissellement et un ravinement important du coteau.

## 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 sur la moyenne vallée du Doubs, diagnostic hydraulique, diagnostic hydrologique, propositions d'aménagements, ISL, année 2004.
- Etude hydraulique sur la basse vallée du Doubs, « modélisation des crues dans le secteur de Dole hydratec », année 2006.
- Etude hydraulique sur la basse vallée du Doubs, « influence de l'Orain sur les zones inondables du Doubs à Chaussin », année 2006.
- 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.