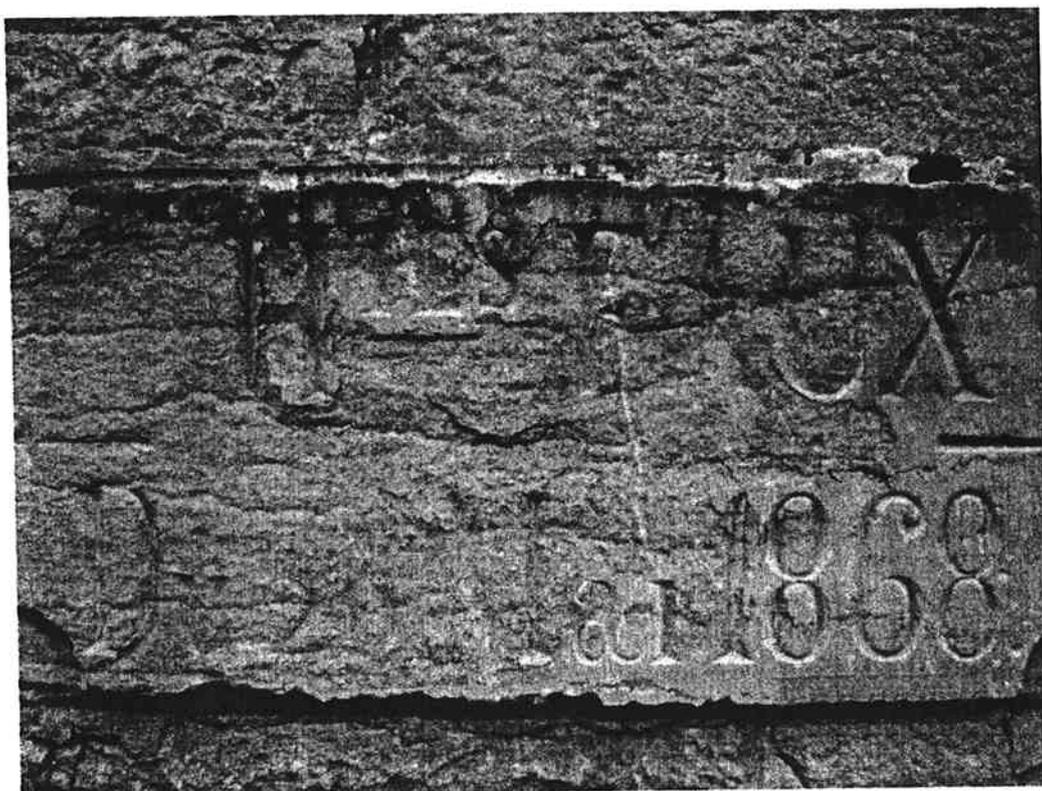


# PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS PRÉVISIBLES

## Risques d'inondations de la Sorne et du Savignard (39)

### NOTE DE PRESENTATION



Repère de crue du 20 mai 1868 – église de CHILLY LE VIGNOBLE

### COMMUNES CONCERNEES :

**VERNANTOIS**

**MOIRON**

**MONTAIGU**

**MACORNAY**

**COURBOUZON**

**MESSIA SUR SORNE**

**CHILLY-LE-VIGNOBLE**

**FREBUANS**

**CONDAMINE**

**COURLAOUX**

**TRENAL**

Prescrit le : 13 août 2001 par arrêté préfectoral modifié le 4 août 2006

Mis à l'enquête publique du 10 décembre 2007 au 18 janvier 2008

Approuvé le :

**21. AVR. 2008**

## SOMMAIRE

<b>1 - Préambule.....</b>	<b>3</b>
<b>2 - Le PPR : Rôle - Elaboration - Contenu.....</b>	<b>5</b>
2.1 - Rôle du plan de prévention des risques d'inondation (PPRI).....	5
2.2 - Le contenu du PPR.....	6
2.3 - La procédure d'élaboration du PPR.....	7
2.4 - La portée du PPR.....	9
<b>3 - Pourquoi un PPR pour la Sorne et le Savignard ?.....</b>	<b>11</b>
<b>4 - Présentation du secteur d'études.....</b>	<b>12</b>
4.1 - Le contexte hydrogéologique.....	12
4.2 - L'hydrographie.....	12
4.3 - La configuration du cours d'eau.....	13
<b>5 - Description des phénomènes d'inondations.....</b>	<b>14</b>
5.1 - L'hydrologie de la Sorne et du Savignard.....	14
5.1.1 - L'hydrométrie et le régime des cours d'eau.....	14
5.1.2 - L'historique des crues.....	15
5.1.3 - Les valeurs caractéristiques.....	15
5.1.4 - La crue de référence.....	16
5.2 - La détermination des zones inondables.....	18
5.2.1 - La modélisation hydraulique et la cartographie associée.....	18
5.2.2 - L'approche géomorphologique.....	19
5.3 - L'influence des aménagements dans la vallée.....	21
5.3.1 - Le lit mineur.....	21
5.3.2 - Le lit majeur.....	21
5.3.3 - Les ouvrages de protection contre les inondations.....	21
<b>6- Détermination du zonage réglementaire .....</b>	<b>22</b>
6.1 - La carte des aléas.....	22
6.1.1 - Définition.....	22
6.1.2 - Méthode de caractérisation.....	22
6.2 - La carte des enjeux.....	23
6.3 - La carte du zonage et le règlement.....	24
6.4 - Justification des mesures adoptées pour le zonage et le règlement.....	25
<b>7- La démarche de concertation.....</b>	<b>27</b>
<b>8 - Rappel des autres mesures préventives contre le risque d'inondation.....</b>	<b>28</b>
8.1 - L'information préventive.....	28
8.2 - Les plans de secours.....	28
8.3 - Les travaux de protection.....	28
<b>Annexe 1- Arrêtés de catastrophes naturelles .....</b>	<b>29</b>
<b>Annexe 2 - Information sur les inondations historiques.....</b>	<b>30</b>
<b>Annexe 3 - Détermination de la cote de référence.....</b>	<b>32</b>
<b>Annexe 4 - Sigles, abréviations et glossaire .....</b>	<b>33</b>
<b>Annexe 5 - Bibliographie.....</b>	<b>34</b>

## 1 - Préambule

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 à 1910-1930). Parallèlement, l'accroissement des moyens techniques et du niveau de vie en général, l'urbanisation, ont peu à peu contribué à nous faire oublier, la Nature et sa puissance.

Cependant, depuis une vingtaine 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 de nouveau la Somme (2001), ont réveillé la mémoire du risque.

Même si le nombre de décès lors des inondations est, heureusement, plus faible que dans le passé, on cherchera tout d'abord à ne pas augmenter voire à réduire le nombre de personnes exposées aux risques. Statistiquement, les victimes seront moindres avec une population restreinte soumise à l'aléa. Il faut comprendre par-là, qu'il faut limiter, voire interdire dans la mesure du possible les nouvelles installations dans les zones à risques.

Au-delà des biens et des personnes, les activités industrielles, commerciales ou encore agricoles sont également vulnérables aux phénomènes de crues. Les locaux sont envahis par les eaux, les voies de communication et de transport de l'énergie et des matières premières sont interrompues. Outre le préjudice financier des éventuelles remises en état, la baisse ou l'arrêt de l'activité économique peut entraîner du chômage technique, des pertes de clientèle, des diminutions de rendement, qui vont parfois bien au-delà du retrait des eaux.

Rappelons qu'il fallut six mois à Lyon pour reprendre une activité normale après les inondations de 1856, et plus récemment, Vaison-la-Romaine a mis deux ans et demi pour effacer les stigmates de la crue de septembre 1992.

De plus la collectivité doit supporter financièrement la remise en état des équipements collectifs, mais aussi les secours et l'assistance des personnes sinistrées (approvisionnement, relogement, etc...). On doit donc veiller à ne pas augmenter cette vulnérabilité économique, en limitant dans la mesure du possible les nouvelles installations dans les zones à risques et en protégeant l'existant par des mesures constructives ou des techniques prenant en compte le risque d'inondation.

Enfin, certains aménagements peuvent également modifier profondément les mécanismes de crue. Une délibération du conseil municipal de Tarascon (84) du 19 juin 1856 met en cause les remblais mis en place pour le passage du chemin de fer : *«...nous pouvons ajouter une cause essentiellement aggravante produite par la main des hommes : nous voulons parler de la construction et de la situation du chemin de fer....Les eaux jusqu'à présent fuyaient dans la vaste plaine qui leur était ouverte, et grâce à ce puissant écoulement, la ville n'était inondée qu'à un niveau bien inférieur à celui de la dernière crue,...les eaux du Rhône se sont élevées dans la ville à 2 mètres au-dessus du niveau de celles de 1840;...»*

On le voit, il faut assurer le libre écoulement des eaux, et veiller à préserver les champs d'expansion de crue afin de ne pas aggraver les risques en aval et en amont. On doit donc limiter au maximum les remblaiements et aménagements obstruant ou gênant la propagation et l'expansion de la crue. Il peut paraître qu'un faible remblai ne changera pas la physionomie du fleuve ou de la rivière, mais il faut avoir à l'esprit que la somme de ces impacts apparemment négligeables peut être la cause d'augmentation du risque.

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 dite « 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 : Rôle - Elaboration - Contenu

### 2.1 - Rôle du plan de prévention des risques d'inondation (PPRI)

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

#### Premier principe :

##### • Dans les zones d'aléas les plus forts :

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

##### • Dans les autres zones :

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

#### Deuxième principe :

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

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

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

#### Troisième principe :

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

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

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

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

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

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

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

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

*4- De définir, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés*

*existants à la date de l'approbation du plan qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.*

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

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

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

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

## **2.2 - Le 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. Elle doit expliquer et justifier la démarche du PPR et de son contenu.

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.

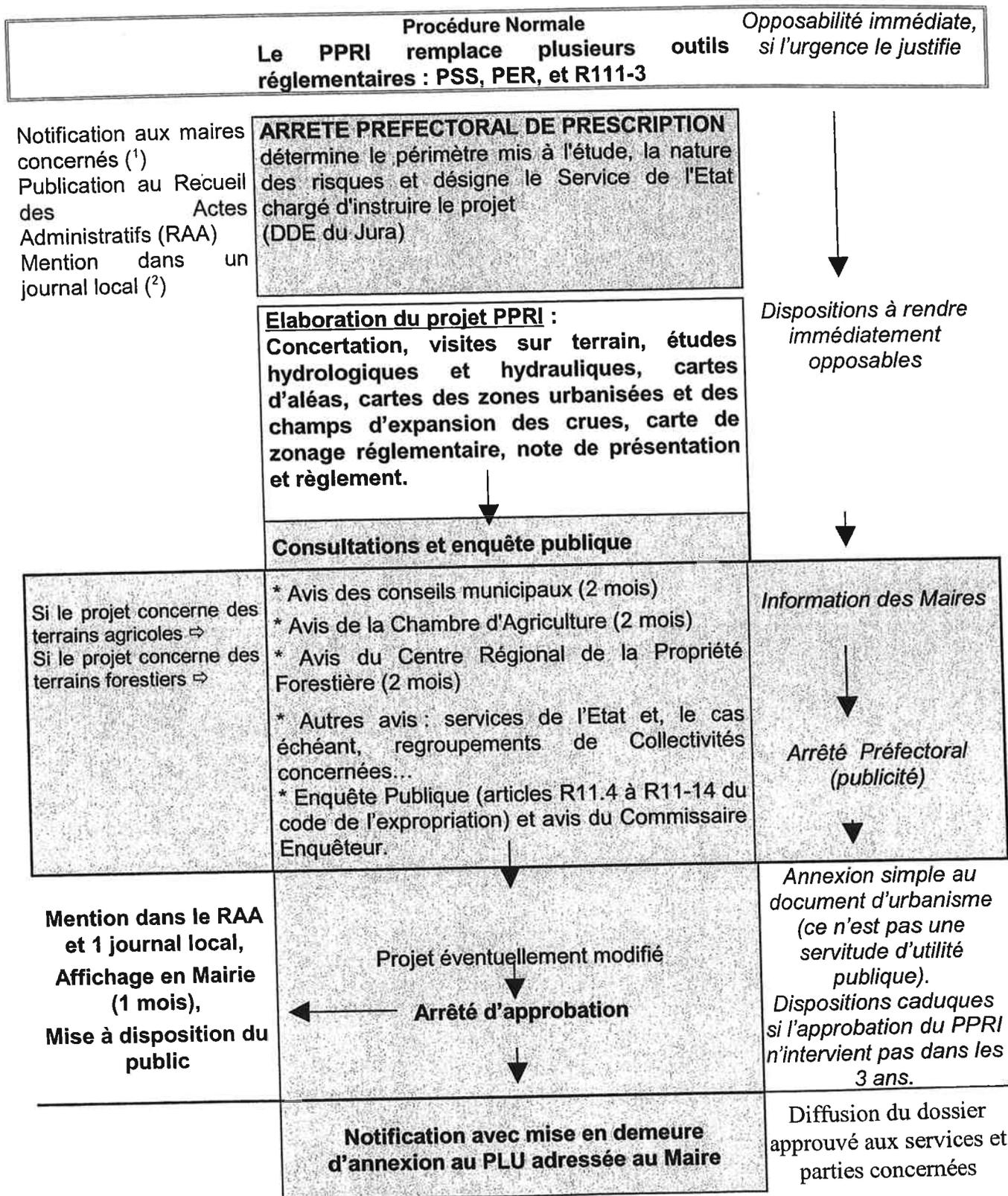
c) Un règlement précisant :

- 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.

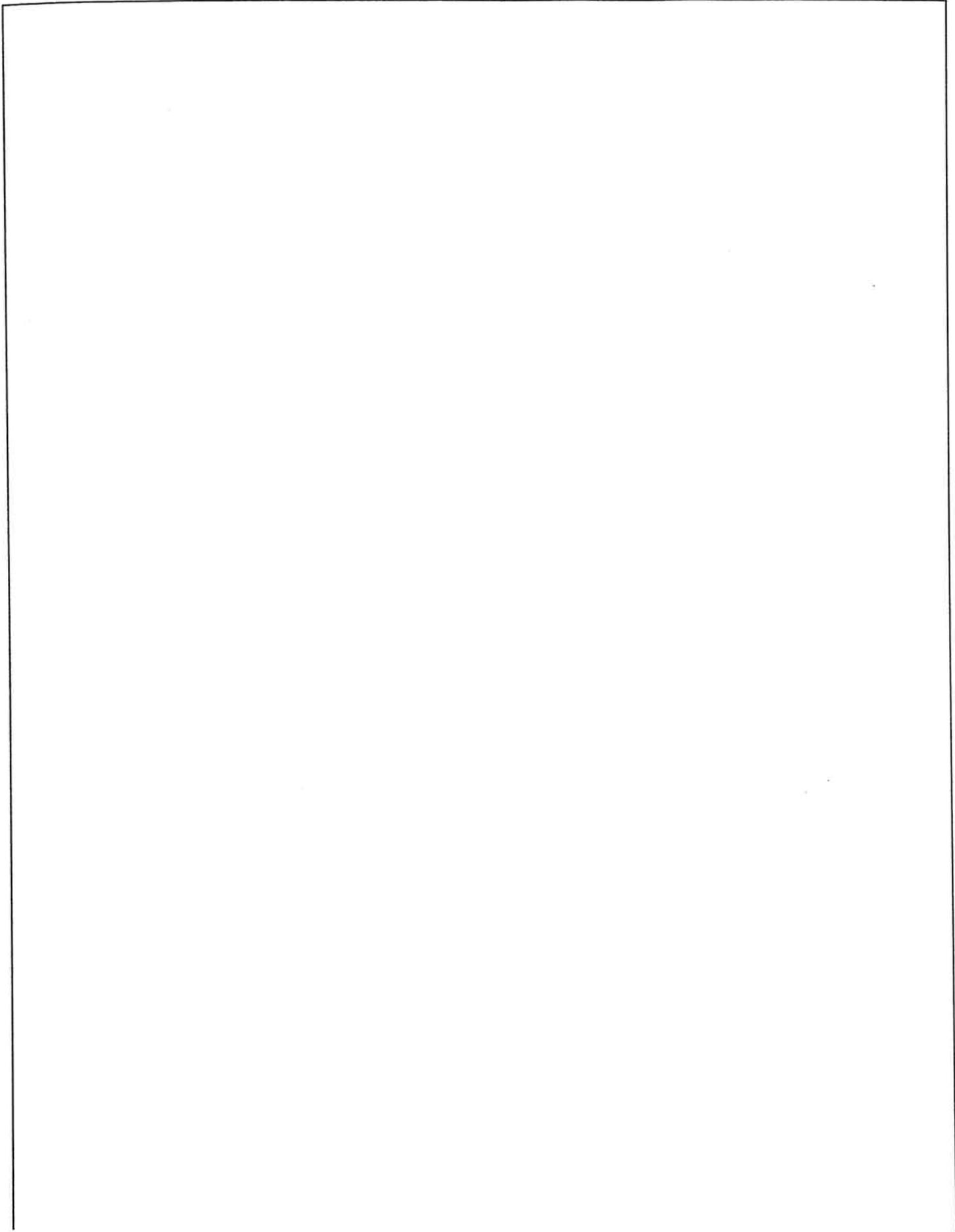
Le règlement mentionne, le cas échéant, celles de ces mesures dont la mise en œuvre est obligatoire et le délai fixé pour leur réalisation.

### 2.3 - La procédure d'élaboration du PPR

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



<sup>1</sup> Ainsi qu'aux présidents de collectivités territoriales et des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme  
<sup>2</sup> Depuis le 5/01/2005



## 2.4 - La portée 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 dès 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 (périmètre de protection des captages, sites classés...)
- 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 infractions aux dispositions du PPR sont constatées par des fonctionnaires ou des agents de l'Etat ou des collectivités publiques habilités.
- 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.
- En application de l'article L125-1 du code des assurances : 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<sup>e</sup> arrêté, triple au 4<sup>e</sup>, 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.
- L'approbation d'un P.P.R. n'a pas pour effet de modifier le régime d'assurance des biens exposés aux risques naturels. Le code des assurances précise qu'il n'y a pas de dérogation possible à l'obligation de garantie pour les «biens et activités existant antérieurement à la publication de ce plan».  
**Cependant les infractions aux règles du P.P.R. ouvrent deux possibilités de dérogation à cette obligation :**
  - pour les biens immobiliers construits et les activités exercées à la suite de l'approbation du P.P.R.N. et en violation avec ses règles administratives,
  - pour les constructions existantes dont la mise en conformité avec des mesures rendues obligatoires par le P.P.R. n'a pas été effectuée par le propriétaire, exploitant ou utilisateur, dans le délai imparti. Dans la pratique cette dérogation ne peut être mise en œuvre qu'à la signature du contrat d'assurance ou lors de son renouvellement.

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 différend avec l'assureur, l'assuré peut recourir à l'intervention du Bureau Central de Tarification (BCT), compétent en matière de catastrophes naturelles.

### **3 - Pourquoi un PPR pour la Sorne et le Savignard ?**

Dans le cadre des dispositions législatives rappelées en préambule, le préfet du Jura a prescrit l'élaboration d'un plan de prévention des risques naturels d'inondations de la Sorne et du Savignard sur le territoire des communes de Vernantois, Moiron, Montaigu, Macornay, Courbouzon, Messia/Sorne, Chilly-le-Vignoble, Frébuans et Condamin. Il a confié son élaboration à la Direction Départementale de l'Équipement du Jura.

La mise en place d'un PPRi sur la Sorne et son affluent le Savignard découle principalement de l'existence d'un risque connu pour la sécurité des personnes et des biens.

En effet, d'une part ces deux rivières restent soumises à des crues d'amplitude et de fréquences pouvant être exceptionnelles. Et d'autre part, des activités humaines se sont implantées le long de son cours avec notamment la présence de nombreuses zones urbanisées (Macornay, Courbouzon...).

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 2) et le souvenir de la grande crue de 1999. 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 des deux cours d'eau.

## 4 - Présentation du secteur d'études

Les éléments exposés dans la présente note proviennent notamment d'une étude effectuée pour le compte du syndicat d'aménagement de la Sorne par le bureau d'étude Beture Cerec. Cette étude, terminée en 1998 et intitulée « Étude d'aménagement intégrée du bassin de la Sorne », avait pour vocation d'établir un état des lieux du bassin versant sous tous ses aspects (hydraulique, qualité des eaux, paysages...) et de proposer des axes d'intervention.

Le secteur d'études du présent PPR concerne, d'une part, la vallée de la Sorne depuis sa source jusqu'à la route départementale D20. La zone d'étude prend aussi en compte une dérivation de la Sorne, la Dérobe, depuis sa confluence avec la Sorne jusqu'à la route départementale D30. Au-delà de ces deux routes départementales, l'évaluation des risques d'inondations a été prise en compte dans le PPRI du cours d'eau la Vallière.

D'autre part, ce secteur comprend la vallée du Savignard, affluent de la Sorne, depuis la limite communale entre Macornay et Bornay jusqu'à la confluence avec la Sorne. Le lit du Savignard étant particulièrement encaissé dans sa partie amont jusqu'à la source, le champ d'inondation est par conséquent inexistant.

La détermination des champs d'inondation de la rivière (« zones de danger » au sens de l'article L562-1) 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 des écoulements pour définir les caractéristiques des écoulements et une approche géomorphologique.

### 4.1 - Le contexte hydrogéologique

Le bassin versant de la Sorne et du Savignard recouvre 2 domaines géologiques bien distincts :

- Le contrefort du premier plateau jurassien des sources jusqu'à Messia-sur-Sorne.
- La Bresse de Messia-sur-Sorne jusqu'à la confluence avec la Vallière.

Les plateaux sont constitués de calcaires du jurassique moyen incliné vers l'Est et formant des falaises en bordure des vallées. Ces calcaires karstifiés constituent un important aquifère donnant naissance à des émergences dans ces reculées : sources de la Sorne et de ses affluents. Ces sources réagissent rapidement aux pluies précipitées sur le plateau et pendant l'étiage les débits sont faibles, l'aquifère n'étant pas un réservoir capacitif.

Le faisceau lédonien, à relief peu marqué, est constitué principalement de marnes et de quelques bancs de calcaires. Enfin, la partie bressane est constituée de formations dites marnes de la Bresse composée d'argiles silts et de sables fins.

### 4.2 - L'hydrographie

La Sorne prend sa source en amont de Vernantois et rejoint la Vallière au niveau de Courlaoux après un parcours de 15 km environ. Son bassin versant est de l'ordre de 45 km<sup>2</sup>.

Le Savignard quant à lui prend naissance au pied du premier plateau jurassien, dans les bois sous Bornay à environ 350 m d'altitude.

Les principaux affluents directs et indirects de la Sorne jurassienne sont dans leur ordre de confluence d'amont en aval : le Bief venant de Moiron, le Bief de l'étang à l'aval du golf de Vernantois, le Bief Grougneau, affluent dont la confluence se situe en amont de Macornay, le Savignard principal affluent en

rive gauche qui rejoint la Sorne à Macornay, et le Goujon affluent en rive gauche qui rejoint la Sorne à Courbouzon.

La Sorne est aussi accompagnée de plusieurs canaux de dérivation dont le principal est la Dérobe. Ce canal quitte la Sorne à l'aval de Frébuans pour rejoindre la Vallière à Savigny-Revermont (71).

Après ce parcours dans les formations jurassiques, la Sorne entre dans la plaine de Bresse où elle va se jeter dans la Vallière qui ira alimenter la Saône.

### **4.3 - La configuration du cours d'eau**

La morphologie de la Sorne permet d'établir une distinction entre :

- la partie de la Sorne à l'amont de Macornay, où le cours d'eau est plus pentu avec un lit mineur réduit
- la partie de la Sorne à l'aval de Macornay caractérisée par un lit mineur important et une pente plus faible

Dans la première partie du ruisseau, le lit mineur de la Sorne s'étend sur 2 à 4 m de large. La pente du ruisseau est de 4% à sa source, puis elle se réduit pour ne valoir plus que 1% à Macornay. Dans le tronçon à l'aval de Macornay, l'emprise du lit mineur est de 4 à 10 m alors que la pente s'adoucit prenant des valeurs inférieures à 1%.

Tout au long de son cours très sinueux, le fond du ruisseau est constitué de pierres et de galets d'une granulométrie 10-100 mm. Il présente par endroit des points d'accumulation de graviers. Quelques zones plus sableuses apparaissent en amont de Macornay et s'accroissent jusqu'à devenir vaseuses en amont de Messia-sur-Sorne.

La majorité des berges du ruisseau sont verticales et d'une hauteur de 1 à 1,5 m. Alors qu'aux alentours de Vernantois, où la Sorne prend sa source, la végétation est très peu présente et arbustive, celle-ci se diversifie et se voit parfois constituée de murets de pierres sèches. Les berges du ruisseau sont dans l'ensemble couvertes par une végétation dense et peu entretenue provoquant des risques d'embâcles et des points d'érosion.

Le Savignard est un cours d'eau au tracé assez rectiligne sur 3,2 km. Ce ruisseau ayant une pente moyenne de moins de 3% est constitué d'un lit de 2 m de large. Le fond du ruisseau est composé à moitié par des roches anguleuses ou des galets ronds. La majorité de ses berges sont verticales et comportent des murets en pierre sèches. En amont de Vaux-sous-Bornay, la végétation est dense alors qu'elle est clairsemée voire inexistante à l'aval. Cette végétation mal entretenue est à l'origine de la formation d'embâcles et de nombreux points d'érosion.

## 5 - Description des phénomènes d'inondations

### 5.1 - L'hydrologie de la Sorne et du Savignard

#### 5.1.1 - L'hydrométrie et le régime des cours d'eau

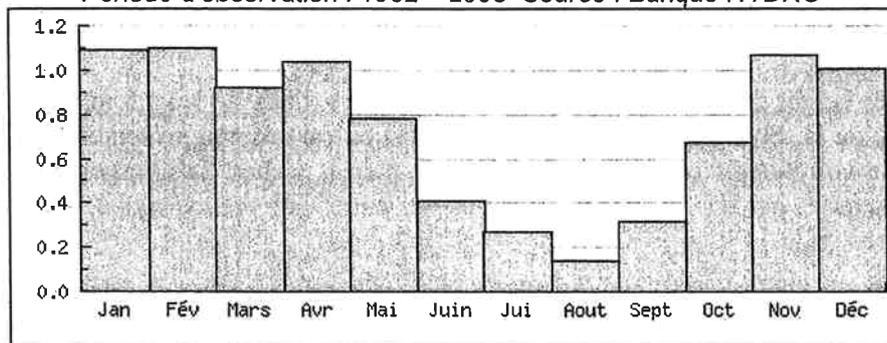
Le bassin versant de la Sorne et du Savignard n'est pas équipé de postes pluviométriques. Cependant, la Vallière, qui se situe au voisinage de la zone d'étude, dispose de plusieurs postes. Les données recueillies à ces postes montrent que sur l'étendue du bassin versant, les pluies sont rarement homogènes et peuvent affecter tout ou partie du bassin. Cet aspect est notamment lié aux variations d'altitude du relief concerné.

Il n'y a pas non plus de stations de mesure permanente du débit de la Sorne ou du Savignard. Seule la Vallière est équipée d'une station limnigraphique qui enregistre en continu les hauteurs d'eau au droit de Lons le Saunier. Ces hauteurs d'eau sont ensuite converties en débit à l'aide d'une relation hauteur-débit établie expérimentalement par jaugeage. Grâce à ce dispositif, l'évolution temporelle des débits est connue.

Compte tenu de la similitude de contexte entre les bassins versants de la Vallière et de la Sorne, les enseignements déduits de l'étude de la Vallière ont été repris.

#### **Débits moyens mensuels de la Vallière à Lons le Saunier (m3/s) :**

*Période d'observation : 1982 – 2005 Source : Banque HYDRO*



L'observation des débits montre que la Vallière et par extension, la Sorne et le Savignard, présentent un régime où les débits maximums sont liés aux précipitations automnales et hivernales importantes, parfois 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.

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

- Les pluies régulières: tout d'abord, il faut noter une nette différence du régime pluviométrique entre le plateau, aux sources de la Sorne et la plaine. Elle est supérieure de 300 mm environ sur le plateau en moyenne par an. Les plus fortes pluviométries sont observées au printemps.

Un paramètre important quant à la formation des crues est la saturation préalable du sol. Que ce soit lors de période de fonte des neiges ou de périodes pluvieuses assez longues, la saturation empêche l'infiltration et engendre un fort ruissellement. Ainsi, en 2000, une crue importante est

intervenue 48 heures après une pluie modérée mais précédée d'une longue période pluvieuse. En novembre 1996, la crue était davantage liée à l'intensité de l'évènement pluviométrique déclenchant.

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

### **5.1.2 - L'historique des crues**

Selon les témoignages recueillis auprès des riverains des communes traversées par la Sorne et le Savignard, la principale crue observée durant ces dernières décennies est celle d'octobre 1999.

L'épisode pluvieux d'octobre 1999 s'est caractérisé par de fortes pluies continues le jeudi 21 et le vendredi 22 octobre. Puis il y eut un intermède sans pluie le samedi avant qu'elle ne retombe le dimanche toute la journée. Les rivières ont alors débordé en fin d'après-midi et l'inondation s'est poursuivie toute la nuit. Le niveau de la Sorne et du Savignard, pendant la crue, est monté et redescendu très vite. Toutefois, la Sorne semble avoir été plus vite en crue que le Savignard.

Les dégâts ont été importants notamment dans les communes de Macornay et Courbouzon qui ont été les plus touchées par cet événement. Des routes ont été coupées, des chemins emportés, des hangars dévastés et de nombreux riverains inondés.

En 1963, une autre crue importante a eu lieu sur la Sorne et le Savignard. Cependant très peu d'informations sont connues à son sujet. Seule son ampleur catastrophique a marqué les esprits sans toutefois avoir connaissance des niveaux atteints, des débits...

Toutes les informations historiques recueillies dans les études consultées et par la DDE figurent en annexe 2.

### **5.1.3 - Les valeurs caractéristiques**

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

- La construction d'un modèle pluie-débit de type SCS (Soil Conservation Service).
- L'exploitation des données de la station de Lons-le-Saunier

Les données fournies par cette étude ont été complétées par deux autres études :

- L'étude hydraulique des ruisseaux de la Sorne et du Savignard effectuée sur les communes de Macornay et Courbouzon par le bureau d'étude, Géoplus, en juin 2004.
- L'étude réalisée par le service hydraulique d'Ingerop sur le « franchissement de la Sorne par le contournement Ouest de Lons-le-Saunier » datant de juin 2003.

#### 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...). Le bassin versant de la Sorne a été décomposé en 19 sous bassins caractéristiques structurés selon le réseau hydrographique. Chaque bassin versant est décrit d'après ses caractéristiques physiques (superficie, longueur, pente...) et morphologiques (imperméabilisation, occupations des sols, nature des terrains...) et constitue un nœud d'injection d'un hydrogramme participant à la formation générale des crues. Cet hydrogramme résulte de la pluie brute (précipitée) transformée en pluie efficace (nette, participant effectivement au ruissellement). Les pluies observées et les débits enregistrés à Lons-le-Saunier ont permis d'ajuster les paramètres hydrologiques du modèle.

Station hydrométrique de Lons

Compte tenu de la similitude de contexte entre les bassins versants de la Vallière et de la Sorne, la pluie de novembre 1996, observée à la station de Lons, a été adoptée comme pluie de référence générant une crue dont le débit maximum est de fréquence décennale. Pour connaître la valeur des débits de crues pour des fréquences rares, un facteur multiplicatif a été appliqué à l'hydrogramme correspondant aux pluies de 1996 à Lons-le-Saunier. Finalement, les pluies de projet injectées dans le modèle ont permis de générer les hydrogrammes et de déterminer les débits de pointe de chaque sous-bassin. Cette analyse a été affinée à l'aide de la chronique des maxima annuels des débits instantanés relevés à la station hydrométrique de Lons, de 1982 à 1996. Les valeurs des débits de crues pour des fréquences rares ont été obtenues avec un ajustement statistique par la loi de Gumbel appliqué sur cette chronique.

Etude hydraulique Géoplus:

L'étude du Béture a été complétée par l'étude hydraulique réalisée par Géoplus sur les communes de Macornay et Courbouzon, pour la communauté de commune du bassin de Lons-le-Saunier. Les objectifs de cette étude consistaient d'une part, à réaliser un diagnostic hydraulique de l'état actuel du fonctionnement des cours d'eau en crue sur le secteur d'étude, et d'autre part, à proposer des aménagements permettant d'améliorer les conditions d'écoulement à la traversée des deux communes sur le secteur d'étude, afin de protéger les lieux habités contre les crues. Les débits de pointe aux différents nœuds du bassin ont été déterminés par modélisation. Les mesures de débits prises en comptes sont celles des stations de la Vallière et de la Seille.

Etude Ingérop :

Cette étude a pour objectif d'évaluer l'incidence d'un ouvrage d'art de type viaduc sur le régime du cours d'eau, la Sorne. Le périmètre de cette étude se situe au niveau du franchissement de la Sorne entre les communes de Messia sur Sorne et Chilly-le-Vignoble. Comme dans les études précédentes, le débit de pointe au droit du projet a été estimé à partir du débit centennal de la Vallière extrapolé par une loi de Gumbel à la station de Lons-le-Saunier. Une modélisation a pu être menée pour la crue de projet avec le débit estimé précédemment.

En comparant les résultats des différentes études, on se rend compte que l'estimation du débit de pointe de la crue centennale faite par le Béture, à l'exutoire, à savoir 45 m<sup>3</sup>/s, est cohérente et va dans le sens de la sécurité.

Synthèse :

Les débits retenus sont :

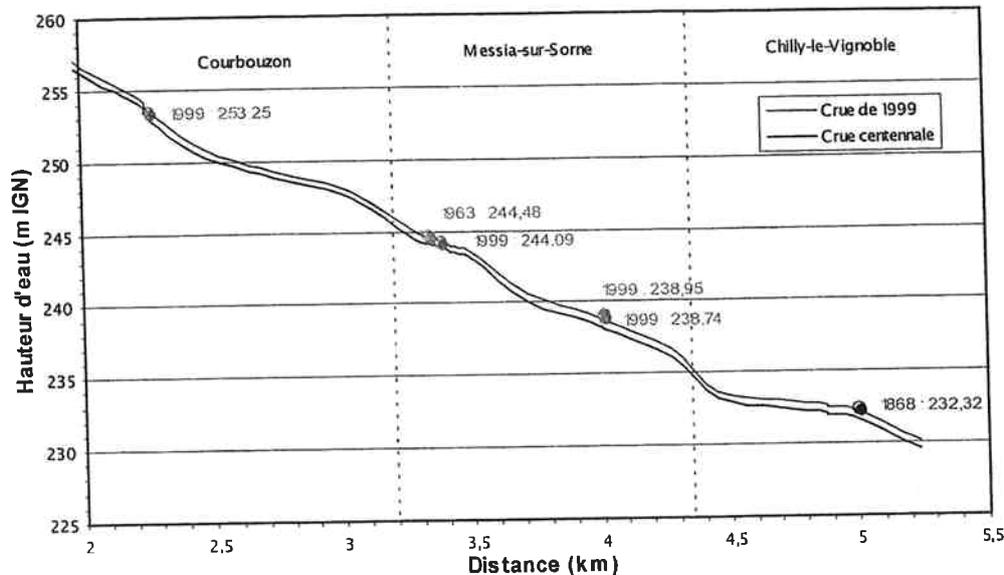
Localisation du profil	Surface (km <sup>2</sup> )	Débit centennal Béture (m <sup>3</sup> /s)	Débit centennal Geoplus (m <sup>3</sup> /s)	Débit centennal Ingerop (m <sup>3</sup> /s)	Débit centennal retenu (m <sup>3</sup> /s)
Savignard à Vaux s/s Bornay	7,8		12		12
Savignard au droit de la RD117	9,3		14		14
Sorne au droit du stade de Macornay	19	18	23		<b>18</b>
Sorne sous la RD 159 à Courbouzon	37	33	37		33
Sorne au droit du franchissement du contournement à Messia/Sorne	43	43		43	43
Sorne à Frébuans	45	45			45

Les valeurs de débits retenues pour la Sorne sont celles déterminées par le Béture-Cerec et Ingerop tandis que celles pour le Savignard proviennent de Geoplus.

### 5.1.4 - La 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.

Considérons le graphique ci-dessous représentant les lignes d'eau des crues centennale et de 1999 ainsi que les cotes correspondant aux levés des laisses retrouvées à Courbouzon, Messia/Sorne et Chilly-le-Vignoble :



L'écart moyen entre les cotes des laisses et la ligne d'eau de la crue centennale est de 50cm. Par conséquent, dans le cas de la Sorne et du Savignard, la crue la plus importante répertoriée serait celle de 1999. La période de retour de cet événement serait supérieure à cent ans (voir tableau annexe 2).

En conséquence, l'événement de référence retenue pour l'élaboration du PPRI de la Sorne et du Savignard est la crue de 1999. La ligne d'eau correspondant à la crue de référence a été obtenue en ajoutant 50cm à la ligne d'eau de la crue centennale. (voir graphique ci-dessus).

## **5.2 - La détermination des zones inondables**

Pour obtenir une description des inondations générées par la crue de référence, deux méthodes ont été utilisées : une modélisation pour la Sorne amont jusque Frébuans, une approche hydrogéomorphologique pour le reste de la Sorne, et notamment pour le Savignard.

### **5.2.1 - La modélisation hydraulique et la cartographie associée**

La modélisation réalisée par Béture Cérec décrit la propagation des crues en régime transitoire en prenant en compte l'influence des ouvrages hydrauliques.

Elle s'est appuyée sur :

- o Le levé topographique de 30 profils en travers de la rivière et de 18 ouvrages hydrauliques (ponts, seuils...). Ces relevés permettent de connaître la géométrie des sections d'écoulement et l'évolution altimétrique du fond de vallée.
- o Le repérage de la ligne d'eau de la crue de novembre 1996 et les enregistrements pluies/débits de cet épisode, pour le calage du modèle.
- o L'injection de débits d'apports (affluents, ruissellement...) le long du cours d'eau sur la base du découpage en sous-bassins précité.

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

La 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.

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

#### Extension maximale des inondations

Les résultats de la modélisation ont été exploités et la ligne d'eau de la crue centennale modélisée a été augmentée de 50cm pour obtenir celle de la crue de 1999 (voir 5.1.4). Afin de délimiter l'extension maximale de la crue de référence (crue de 1999), les niveaux maximum calculés ont été reportés sur les profils en travers. Les données topographiques recueillies dans les différentes études et par les levés ponctuels de la DDE ont permis d'affiner la délimitation des zones inondables.

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 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 supérieure à 1m

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 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 car dans le cas de rivières à crues rapides, elle peut fortement varier sur des distances très courtes. 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 2 : vitesse supérieure à 0,5 m/s

## **5.2.2 - L'approche géomorphologique**

### Principes

La méthode hydrogéomorphologique de détermination des zones inondables a été mise au point il y a une vingtaine d'années. Son principe consiste à établir les limites externes du lit majeur d'un cours d'eau, celles-ci constituent la courbe enveloppe des crues passées de ce cours d'eau. Elle est notamment utilisée lorsque la modélisation est trop lourde à réaliser par rapport aux enjeux.

Ces limites externes sont déterminées par l'étude des photographies aériennes et par celle du terrain en combinant la micro-topographie (en particulier l'existence de talus), la granulométrie des dépôts (ceux du lit majeur sont généralement formés de limons et d'argiles) et la couleur de ces dépôts, souvent plus sombres dans le lit majeur que les matériaux de l'encaissant. Certaines formes de l'occupation actuelle ou ancienne des sols (parcellaire, localisation et répartition des sites archéologiques), ainsi que la localisation et la disposition des habitations et des bâtiments d'exploitation et l'implantation des voies de communication, sont également utilisées pour confirmer les limites obtenues.

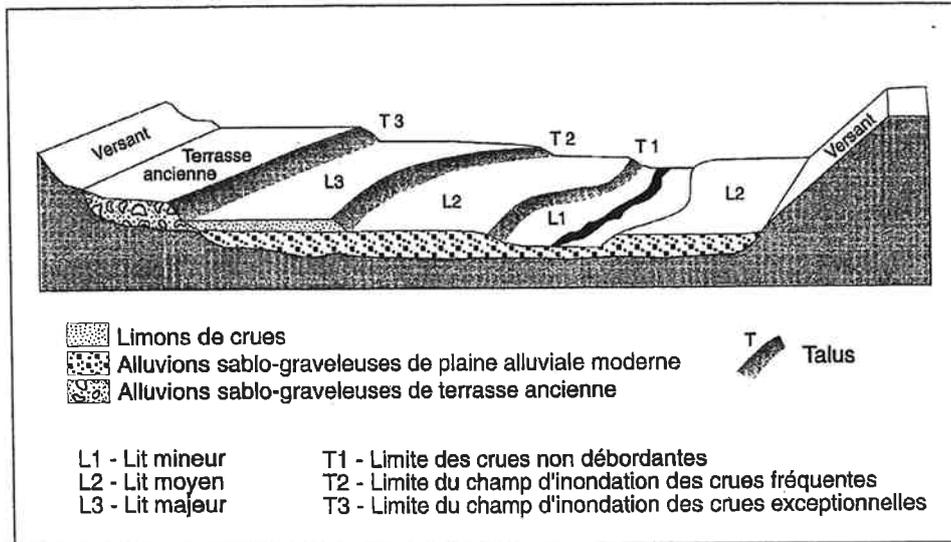
Après avoir replacé le tronçon de vallée étudié dans le contexte de son bassin versant (climat, géologie, pentes...), l'approche géomorphologique permet d'établir la délimitation des unités significatives du fonctionnement hydrologique du système alluvial :

- 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.

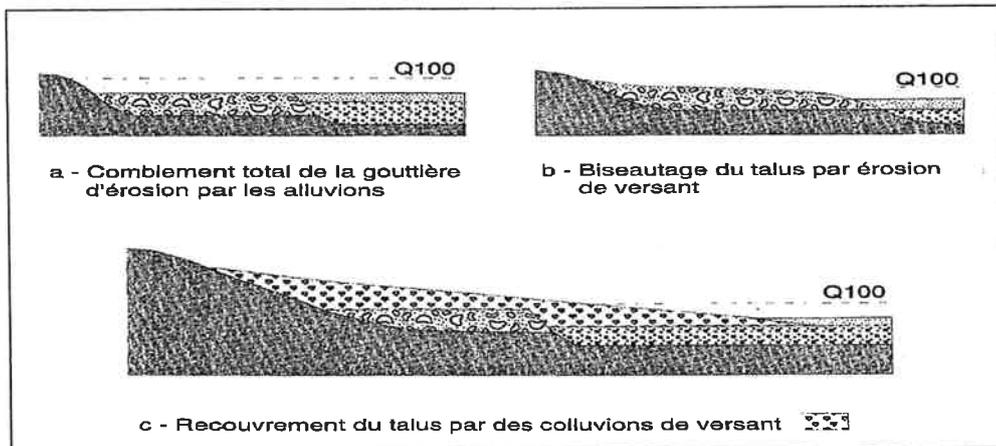
**Relations topographiques entre les différents lits**



(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, seuls les limites du lit majeur et le lit moyen ont été recherchées. Ce travail a été réalisé par le Béture Cérec en 1998 et complété par la DDE en 2006. Par convention, le lit majeur correspond au champ d'inondations de la crue de 1999.

## **5.3 - L'influence des aménagements dans la vallée**

### **5.3.1 - Le lit mineur**

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

En particulier, les ponts possédant des piles peuvent 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.

De plus des sections couvertes de la Sorne sont présentes dans le village de Vernantois et aux alentours du golf. La Sorne a été recalibrée dans le golf.

On peut aussi noter que l'aval de la Sorne jusqu'à la limite communale entre Macornay et Courbouzon, a fait l'objet de travaux d'entretien. Ces travaux d'élagage, de plantations, et d'enlèvement ou de fixation d'embâcles ont eu pour conséquence de limiter les apports en bois, favoriser l'écoulement voire le freiner et réduire l'érosion.

### **5.3.2 - Le lit majeur**

L'urbanisation et l'industrialisation, en particulier au niveau de Macornay et Frébuans se sont traduites par l'implantation de constructions en zone inondable sur remblais. En particulier, des remblais ont été effectués à Macornay au niveau de la décharge Caniotti et à Frébuans pour les établissements Roux. Ces ouvrages peuvent, pour des crues exceptionnelles, perturber l'écoulement des eaux. Ils sont pris en compte dans la modélisation de la crue centennale.

Des canaux d'alimentation d'anciens moulins ont été comblés, en particulier, le canal du moulin à Courbouzon ou celui en aval de la Papeterie à Messia/Sorne.

### **5.3.3 - Les ouvrages de protection contre les inondations**

Un bassin d'écrêtement de crues est en construction à Messia/Sorne pour compenser l'implantation d'un grand lotissement à Grand Pré qui se situe à proximité des berges de la Sorne. Etant donné qu'il subsiste une certaine imprécision sur la valeur retenue pour la crue centennale, il est apparu plus prudent de ne pas prendre en compte l'influence de ce bassin sur cette crue.

## 6- Détermination du zonage réglementaire

La détermination du zonage réglementaire passe tout d'abord, par la qualification de l'aléa et la mise en évidence des enjeux. Le croisement de l'aléa avec les enjeux constitue un risque dont l'ampleur varie selon l'intensité de l'aléa et l'importance des enjeux. Ainsi, à chaque zone de risque identifiée une réglementation y est associée. Il s'agit du zonage réglementaire.

### 6.1 - La carte des aléas

#### 6.1.1 - Définition

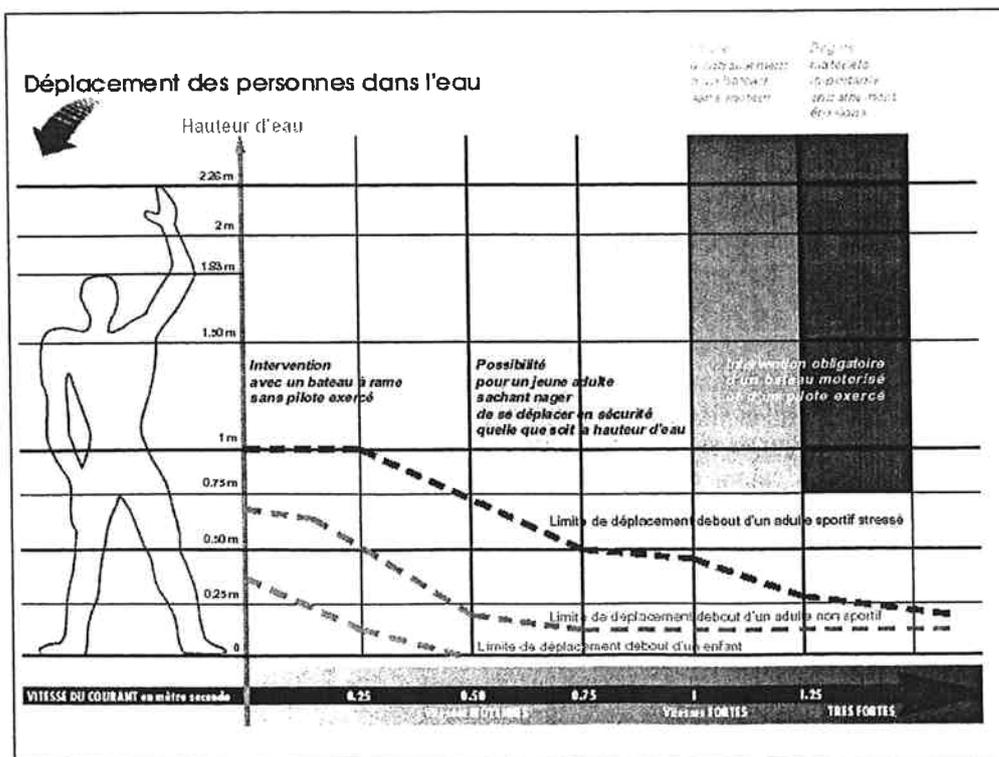
L'aléa est la manifestation d'un phénomène naturel d'occurrence et d'intensité donnée. Dans le cadre de l'élaboration de ce P.P.R., il correspond à l'inondation provoquée par la crue de référence, c'est-à-dire la crue centennale.

#### 6.1.2 - 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 :

- 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).
- celui de 0.50 m/s de vitesse de courant à partir duquel, même avec une faible hauteur d'eau, un enfant ou un adulte ne peut plus se déplacer.

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

- une zone d'**aléa fort** où les hauteurs de submersion sont supérieures à 0.5 m. Ce seuil est volontairement plus restrictif que celui de 1 m afin d'intégrer le fait que la montée des eaux peut être très rapide s'agissant d'un cours d'eau torrentiel.
- une zone d'**aléa modéré** 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 0.5 m/s.

En ce qui concerne les secteurs traités par l'approche hydro-géomorphologique, la qualification de l'aléa est la suivante :

- la zone d'**aléa fort** correspondant au lit mineur et au lit moyen
- la zone d'**aléa modéré** au lit majeur (peu de pente donc faible vitesse, et faible hauteur d'eau)

Le zonage des aléas a été reporté sur les orthophotoplans (photos aériennes recalées dans le système de coordonnées Lambert II) extraits de la BDOrtho© de l'IGN.

Sont également indiqués l'emplacement des laisses de crues répertoriées et nivelées lors de l'enquête de 2006 (voir annexe 2).

## 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, deux types de zones ont été définis :

- Les zones peu ou pas urbanisées, qui constituent le champ d'expansion des crues
- Les zones urbanisées (centres anciens, zones pavillonnaires, zones d'activités...)

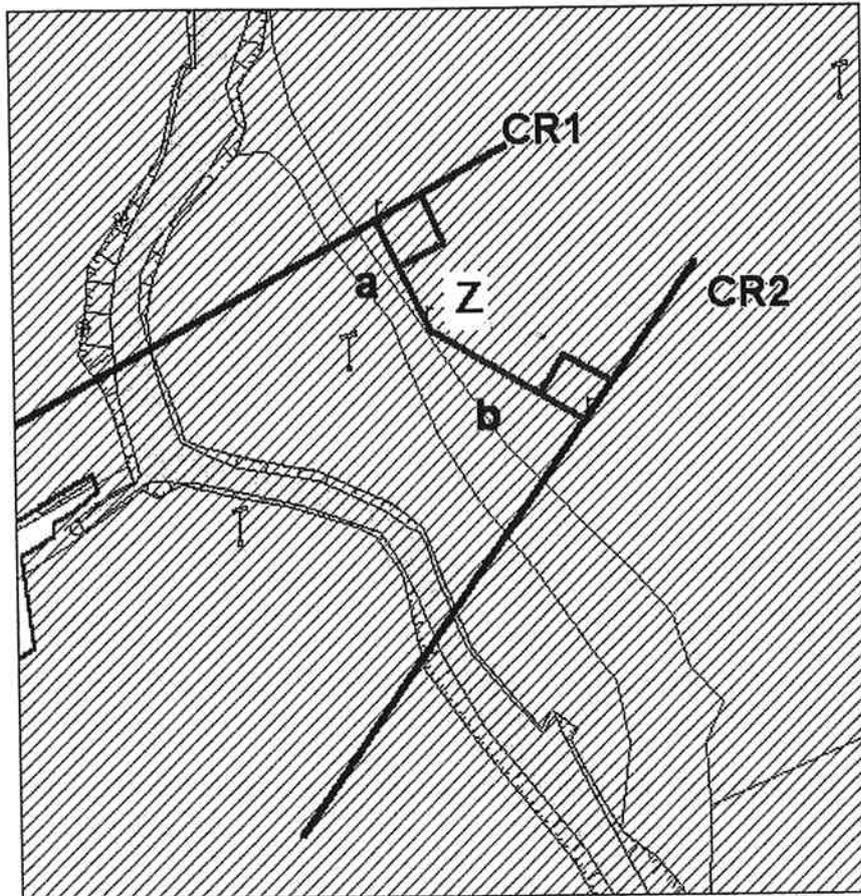
Il convient de noter que le caractère urbanisé d'un espace est apprécié en fonction de la réalité physique et non d'un zonage opéré par un document d'urbanisme.

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

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

En ce qui concerne la Sorne et le Savignard, on peut noter qu'aucun projet d'urbanisation important n'est identifié dans la zone inondable. Cependant, il reste actuellement de nombreuses maisons construites en zones urbanisées et inondables. En effet, les enjeux sont conséquents pour la commune de Macornay qui

### Annexe 3 - Détermination de la cote de référence



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

## Annexe 4 - Sigles, abréviations et glossaire

- DDE** : Direction Départementale de l'Équipement  
**DDRM** : Dossier Départemental des Risques Majeurs  
**DICRIM** : Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs  
**IGN** : Institut Géographique National  
**NGF** : Nivellement Général de la France  
**PPRN** : Plan de Prévention des Risques Naturels  
**PPRi** : Plan de prévention des risques d'inondations  
**PLU** : Plan Local d'Urbanisme  
**POS** : Plan d'Occupation des Sols  
**RD** : Route Départementale  
**RN** : Route Nationale

<b>Aléa</b>	Phénomène entrant dans le domaine des possibilités, donc des prévisions sans que le moment, les formes ou la fréquence en soient déterminables à l'avance. Un aléa naturel est la manifestation d'un phénomène naturel. Il est caractérisé par sa probabilité d'occurrence (décennale, centennal, etc.) et l'intensité de sa manifestation (hauteur et vitesse de l'eau pour les crues, magnitude pour les séismes, largeur de bande pour les glissements de terrain, etc.)
<b>Bassin versant</b>	Ensemble des pentes inclinées vers un même cours d'eau et y déversant leurs eaux de ruissellement
<b>Crue</b>	Augmentation rapide et temporaire du niveau d'un cours d'eau caractérisée par un débit, une hauteur d'eau et une vitesse du courant
<b>Crue de référence</b>	Crue réputée la plus grave choisie entre celle représentée par les plus hautes eaux connues pour laquelle on dispose de suffisamment d'informations, et la crue centennale modélisée.
<b>Inondation</b>	Recouvrement de zones qui ne sont pas normalement submergées, par de l'eau débordant du lit mineur
<b>Enjeux</b>	Personnes, biens, activités, moyens, patrimoine susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel
<b>Modélisation</b>	Représentation mathématique simplifiée à partir d'éléments statistiques simulant un phénomène qu'il est difficile ou impossible d'observer directement
<b>Ruissellement</b>	Circulation d'eau à la surface du sol, qui prend un aspect diffus sur des terrains ayant une topographie homogène et qui se concentre lorsqu'elle rencontre des dépressions topographiques

## Annexe 5 - Bibliographie

- Masson M., Garry G. et Ballais J-L « Cartographie des zones inondables. Approche hydrogéomorphologique », Ministère de l'Équipement et Ministère de l'Environnement, Paris 1996.
- Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Ministère de l'Équipement, 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'Équipement, des transports et du logement, « Guide méthodologique, Plan de prévention des risques naturels (PPR) risques d'Inondation », la Documentation française, Paris 1999.
- Béture-Cerec, « Etude d'aménagement intégrée du bassin de la Sorne », Communauté de communes du bassin versant de la Sorne, décembre 1998.
- Ingérop , « Franchissement de la Sorne par le contournement Ouest de LONS LE SAUNIER - étude hydraulique » D.D.E. du Jura, juin 2003
- Géoplus, « Etude Hydraulique » sur les « communes de Macornay et Courbouzon », « ruisseaux de la Sorne et du Savignard », Communauté de commune du Bassin de Lons-le-Saunier, juin 2004
- Plan Local d'Urbanisme des communes de :
  - Vernantois : dossier d'approbation, troisième modification, approuvé le 21 novembre 2003
  - Montaigu : dossier d'approbation, révisé le 14 janvier 1994, troisième modification, approuvé le 7 mai 2003
  - Macornay : dossier d'approbation, révisé le 17 novembre 2000, première modification, approuvé le 15 octobre 2004.
  - Courbouzon : dossier d'approbation, révisé le 14 janvier 1994, quatrième modification, approuvé le 22 novembre 2002.
  - Messia/Sorne : dossier d'approbation, deuxième modification, approuvé le 25 juin 2005
  - Chilly-le-Vignoble : dossier d'approbation, révisé le 4 août 2000, quatrième modification, approuvé le 22 novembre 2002.

**PLAN DE PREVENTION DES RISQUES « inondation »  
DE LA SORNE ET DU SAVIGNARD**

**Ligne d'eau de la crue de référence de la Sorne**

<i>Nom ou N° Profil</i>	<i>Cote crue centennale</i>
<b>P 11 bis</b>	<b>341.11</b>
<b>P 10 bis</b>	<b>337.34</b>
<b>P 9 bis</b>	<b>328.14</b>
<b>P 8 bis</b>	<b>317.36</b>
<b>P 7 bis</b>	<b>313.22</b>
<b>P 6 bis</b>	<b>307.13</b>
<b>P 5 bis</b>	<b>301.87</b>
<b>P 4 bis</b>	<b>298.22</b>
<b>P 3 bis</b>	<b>295.38</b>
<b>P 2 bis</b>	<b>290.13</b>
<b>P 1 bis</b>	<b>287.25</b>
<b>P 1</b>	<b>283.90</b>
<b>P 2</b>	<b>282.11</b>
<b>P 3</b>	<b>277.10</b>
<b>Pt P 4</b>	<b>275.40 amont</b>
	<b>274.90 aval</b>
<b>P 5</b>	<b>272.20</b>
<b>P 6</b>	<b>268.20</b>
<b>Pt P 7</b>	<b>266.00 amont</b>
	<b>265.70 aval</b>
<b>P 8</b>	<b>263.90</b>
<b>P 9</b>	<b>261.70</b>
<b>P 10</b>	<b>257.65</b>

<i>Nom ou N° Profil</i>	<i>Cote crue centennale</i>
<b>Pt P 11</b>	<b>254.40</b> amont
	<b>254.90</b> aval
<b>P 12</b>	<b>253.40</b>
<b>P 13</b>	<b>251.20</b>
<b>P 14</b>	<b>249.70</b>
<b>P 15</b>	<b>248.70</b>
<b>P 16</b>	<b>248.40</b>
<b>Pt P 16</b>	<b>248.10</b> amont
	<b>247.50</b> aval
<b>P 17</b>	<b>245.20</b>
<b>Pt P 18</b>	<b>244.30</b> amont
	<b>244.00</b> aval
<b>P 19</b>	<b>243.60</b>
<b>S P 19</b>	<b>241.90</b> amont
	<b>241.60</b> aval
<b>P 20</b>	<b>241.10</b>
<b>P 21</b>	<b>239.20</b>
<b>Pt P 21</b>	<b>239.10</b> amont
	<b>238.90</b> aval
<b>P 22</b>	<b>236.70</b>
<b>S P 22</b>	<b>235.10</b> amont
	<b>234.80</b> aval
<b>P 23</b>	<b>234.50</b>
<b>P 24</b>	<b>233.10</b>
<b>Pt P 24</b>	<b>232.60</b> amont
	<b>232.50</b> aval
<b>P 25</b>	<b>232.30</b>
<b>S P 25</b>	<b>232.10</b> amont
	<b>231.50</b> aval
<b>P 26</b>	<b>230.10</b>
<b>P 27</b>	<b>229.50</b>

<i>Nom ou N° Profil</i>	<i>Cote crue centennale</i>
<b>Pt P 27</b>	<b>229.50 amont</b>
	<b>229.20 aval</b>
<b>S P 27</b>	<b>228.80 amont</b>
	<b>228.50 aval</b>
<b>P 28</b>	<b>227.20</b>
<b>P 29</b>	<b>226.30</b>
<b>P 30</b>	<b>224.70</b>
<b>P 31</b>	<b>223.50</b>
<b>P 32</b>	<b>222.40</b>
<b>Pt P 32</b>	<b>222.30 amont</b>
	<b>222.20 aval</b>
<b>P 33</b>	<b>221.20</b>
<b>P 34</b>	<b>220.40</b>
<b>P 35</b>	<b>219.50</b>

