



*Liberté • Égalité • Fraternité*

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE SAÔNE-ET-LOIRE

DIRECTION DÉPARTEMENTALE  
DES TERRITOIRES  
Service Environnement  
Unité Prévention des Risques

# PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES

## RISQUE INONDATION DE LA SAONE

**Commune de Mâcon  
et communes associées :  
Loché  
Sennecé-Les-Mâcon  
Saint-Jean-Le-Priche**

### **1 – Rapport de présentation**

Prescrit le 23 juin 2009 par arrêté préfectoral n°09-02742

Mis à l'enquête publique par arrêté préfectoral n°11-04168  
du 3 octobre 2011 au 4 novembre 2011 :

Approuvé le 21 février 2012 par arrêté préfectoral n°12-00627 :

## SOMMAIRE

I - Préambule.....	4
II - Les objectifs de la politique de prévention des inondations.....	5
III - Contexte et contenu du PPRi.....	5
III.1. Contexte législatif et réglementaire.....	5
III.2. Principes directeurs du PPRi.....	6
III.2.1. Qu'est ce qu'un PPRi ?.....	6
III.2.2. Effets du PPRi.....	7
III.2.3. Pourquoi des PPRi sur le Val de Saône ?.....	9
III.3. Contenu du dossier de PPRi.....	10
III.3.1 Le rapport de présentation.....	10
III.3.2. Le plan de zonage réglementaire.....	11
III.3.3. Règlement.....	11
III.3.4. Autres éléments du PPRi.....	12
III.4. Phases d'élaboration du PPRi.....	12
III.4.1. Modalités de la concertation.....	13
III.4.2. Prescription.....	15
III.4.3. Élaboration du dossier par le service déconcentré de l'État.....	15
III.4.4. Consultations.....	16
III.4.5. Enquête publique.....	16
III.4.6. Approbation.....	17
IV - Périmètre d'étude du PPRi : .....	17
V - Caractérisation des phénomènes naturels.....	19
V.1. Les crues de la Saône.....	19
V.1.1. Bassin versant.....	19
V.1.2. Origines climatiques.....	19
V.1.3. Propagation des crues.....	20
V.1.4. Champs d'expansion des crues.....	20
V.2. Les crues historiques.....	20
V.2.1. L'inondation de janvier 1955.....	20
V.2.2. Les inondations de 1981, 1982 et 1983.....	22
V.2.3. L'inondation de mars 2001.....	24
V.3. Novembre 1840 : la crue de référence de la Saône.....	26
V.3.1. Déroulement .....	26
V.3.2. La crue de référence, définition.....	28
VI. Étude et modélisation hydraulique de la Saône aval.....	29
VI.1. Contexte et objectifs de l'étude.....	29
VI.2. La construction du modèle hydraulique.....	30
VI.3. Analyse hydrologique : reconstitution de la crue de 1840.....	31
VI.3.1. Données historiques.....	31
VI.3.2. Hypothèses de base et inconnues.....	31
VI.3.3. Levée des incertitudes.....	32
VI.3.4. Résultats, calage du modèle et débit de référence.....	33
VI.4. la carte des aléas pour la crue de référence.....	34
VI.4.1 Cas général.....	34
VI.4.2. Cas de Mâcon et des communes associées.....	35
VI. 5. La carte des enjeux de la zone inondable.....	35
VI.5.1. Occupation des sols.....	36
VI.5.2. Autres enjeux recensés : .....	37

VI.5.3. Élaboration de la carte d'enjeux :	37
VII. Élaboration du zonage réglementaire.....	37
VII.1. Principes généraux.....	37
VII.2. Application à Mâcon et aux communes associées.....	39
VII.3. Le règlement.....	39
VIII. Le diagnostic territorial .....	40
VIII.1. Diagnostic du territoire.....	40
VIII.1.1 Approche historique.....	41
VIII.1.2 Approche Paysagère.....	42
VIII.1.3 Approche morphologique des secteurs concernés .....	43
VIII.2 Impact des inondations à Mâcon : une incidence en fonction de l'occurrence des crués et un dispositif d'ingénierie de crues opérationnel .....	48
VIII.2.1. Localisation de la zone inondable.....	48
VIII.2.2. Impact de la crue de 1840 .....	49
VIII.2.3. Un impact différencié en fonction des différentes occurrences de crue .....	50
VIII.2.4. Une stratégie locale de prévention : l'engagement de la collectivité .....	51
VIII.3 La description du risque inondation sur le territoire et appréciation de la contrainte urbanistique exercée .....	52
VIII.4 De l'intérêt et de l'efficacité d'une politique de réduction de la vulnérabilité pour un développement durable du territoire .....	53
VIII-4-1 le centre urbain historique.....	54
VIII-4-2 le centre urbain élargi.....	54
VIII-4-3 la zone d'activité Nord.....	55
VIII-4-4 la zone industrielle du stand .....	56
VIII-4-5 la zone industrielle sud, plate forme multimodale .....	56
VIII-4-6 Traitement de la façade commerciale le long de la RD906.....	56
IX. Mesures de réduction et de limitation de la vulnérabilité .....	58
IX.1. Pour l'habitat et les habitants.....	58
IX.1.1. Enjeux et vulnérabilité.....	58
IX.1.2. Intérêts d'une politique de mitigation.....	58
IX.1.3. Financements.....	58
IX.1.4. Contrôles et sanctions.....	59
IX.2. Réduction de la vulnérabilité des réseaux publics.....	59
IX.2.1 Généralités.....	59
IX.2.2. Pour quel niveau réduire la vulnérabilité des réseaux ?.....	60
IX.2.3 Actions de prévention visant à éviter le dysfonctionnement du réseau pour une fréquence de crue donnée.....	60
IX.2.4 Actions au-delà de la fréquence de crue choisie.....	61
IX.3 Traitement des équipements sensibles, concourant à la gestion de crise et ERP en zone inondable .....	62

## I - Préambule

La répétition d'évènements catastrophiques au cours des vingt dernières années sur l'ensemble du Territoire national a conduit l'État à renforcer la politique de prévention des inondations.

Cette politique s'est concrétisée par la mise en place de Plans de Prévention des Risques d'Inondation (PPRi), dont le cadre législatif est fixé par les lois n° 95-101 du 2 février 1995, n°2003-699 du 30 juillet 2003, la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010, et les décrets n° 95-1089 du 5 octobre 1995 et 2005-3 du 4 janvier 2005. L'ensemble de ces textes est codifié aux articles L562-1 et suivants du code de l'Environnement.

L'objet d'un PPRi est, sur un territoire identifié, de :

- délimiter les zones exposées aux risques 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, pour le cas où ces aménagements pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités,
- délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées au risque mais où des aménagements pourraient aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux, et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions,
- définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers,
- définir des mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation, ou l'exploitation des constructions, ouvrages, espaces **existants** à la date d'approbation du plan, qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

Le dossier dont la mise à l'étude est prescrite par arrêté préfectoral, est approuvé après enquête publique et consultation des Conseils Municipaux concernés.

Les dispositions d'urbanisme qui en découlent sont opposables à toutes personnes publiques ou privées ; elles valent servitude d'utilité publique à leur approbation et demeurent applicable même lorsqu'il existe un document d'urbanisme. Le Plan de Prévention des Risques d'Inondation remplace les procédures existantes (P.S.S, P.E.R, R111.3).

## II - Les objectifs de la politique de prévention des inondations

Cette politique se décline simultanément selon les 5 axes suivants :

- **amélioration des connaissances** (études hydrauliques, atlas des zones inondables...) et renforcement de la conscience du risque par des actions de formation et d'information préventive des populations sur les risques pour favoriser la prise de conscience des risques et la mise en œuvre d'actions individuelles d'anticipation (Dossier Départemental des Risques Majeurs, Information Acquéreurs Locataires, repères de crues, ...)
- **amélioration de la surveillance** des précipitations et des dispositifs de prévision et d'alerte (dispositifs de surveillance météo et Vigicrues), préparation à la gestion de crise (Plan Communaux de Sauvegarde...) qui fixent à l'avance les conditions d'organisation en cas d'évènement naturel ;
- **élaboration des plans de prévention des risques d'inondation**, prise en compte des risques dans les décisions d'aménagement et les documents d'urbanisme (SCOT, PLU, ...) et mesures de réduction de la vulnérabilité des bâtiments et activités implantées en zone de risque ;
- **action de ralentissement des écoulements** à l'amont des zones exposées ;
- **amélioration et développement des aménagements collectifs** de protection localisée des enjeux existants, sans que ces aménagements ne permettent une constructibilité des terrains protégés.

Cette politique globale est déclinée localement dans le cadre d'un **Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI Saône)** qui constitue un programme d'action publique à long terme sur l'ensemble du bassin versant de la Saône, visant à l'atténuation du risque lié aux inondations pour les personnes et les biens.

## III - Contexte et contenu du PPRi

### III.1. Contexte législatif et réglementaire

Depuis la loi sur l'eau de 1992, l'État a redéfini sa politique sur la gestion de l'eau. Une gestion équilibrée de la ressource, une volonté très affirmée de réduire la vulnérabilité des zones inondables associée à une politique d'incitation à la restauration des cours d'eau font partie des grands principes qui ont guidé cette réforme.

La circulaire interministérielle du 24 janvier 1994, qui présente les grands axes de la politique de prévention des inondations et de gestion des zones inondables, est articulée autour des trois principes suivants :

- interdire les implantations humaines dans les zones les plus dangereuses et les limiter dans les autres zones inondables ;
- contrôler l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion des crues ;
- éviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait justifié par la protection des lieux fortement urbanisés.

L'outil de cette politique, le Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles, a été institué par l'article 16 de la loi du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement (articles L562-1 à 562-9 du Code de l'Environnement). Ces plans (PPRi), une fois réalisés et approuvés, valent servitude d'utilité publique, sont opposables aux tiers et annexés aux documents d'urbanisme.

Le décret n°95-1089 du 5 octobre 1995 modifié en précise les modalités d'application et un guide méthodologique de mars 1996 rédigé par le ministère de l'environnement et de l'équipement définit les modalités de leur mise en œuvre.

La circulaire interministérielle du 30 avril 2002, relative à la gestion des espaces situés derrière les digues de protection contre les inondations, vient préciser les précautions à prendre derrière ces ouvrages.

La loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003, relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages, vient compléter le dispositif législatif en vue d'une politique globale de prévention et de réduction des risques. En modifiant l'article L561-3 du code de l'environnement, cette loi ouvre droit à des possibilités de subvention pour les travaux rendus obligatoires par un PPRi sur les biens à usage d'habitation ou utilisés dans le cadre d'activités professionnelles comptant moins de vingt salariés.

La loi n° 2004-811 du 13 août 2004, dite de modernisation de la sécurité civile, vient renforcer le dispositif de prévention des risques. Elle institue notamment l'obligation, pour certains gestionnaires, de prévoir les mesures nécessaires au maintien de la satisfaction des besoins prioritaires de la population lors des situations de crise (exploitants d'un service destiné au public, d'assainissement, de production ou de distribution d'eau pour la consommation humaine, d'électricité ou de gaz, ainsi que les opérateurs des réseaux de communications électroniques ouverts au public).

La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite « loi Grenelle 2 », a complété ce dispositif législatif en modifiant les articles L.562-1 et suivant du code de l'environnement. Le décret du 28 juin 2011 précise ces modifications.

## **III.2. Principes directeurs du PPRi**

### **.III.2.1. Qu'est ce qu'un PPRi ?**

A partir des trois principes énoncés dans la circulaire interministérielle du 24 janvier 1994 citée au paragraphe III.1, et en agissant sur les zones exposées aux inondations comme sur

celles non exposées mais qui peuvent accroître le risque, les Plans de Prévention des Risques Naturels prévisibles (PPRi) visent les objectifs suivants :

- Améliorer la sécurité des personnes exposées à un risque d'inondation,
- Maintenir le libre écoulement et la capacité d'expansion des crues en préservant les milieux naturels,
- Limiter les dommages aux biens et aux activités soumises au risque,
- Faciliter l'organisation des secours et informer la population sur le risque encouru,
- Prévenir ou atténuer les effets indirects des crues.

La mise en œuvre des objectifs du PPRi se traduit par :

- La délimitation des zones directement exposées au risque inondation ou non directement exposées mais sur lesquelles des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations pourraient aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux,
- L'application sur ces zones de mesures d'interdiction ou de prescriptions vis-à-vis des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations susceptibles de s'y développer,
- La définition des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde des zones exposées au risque,
- La définition des mesures de prévention relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, ouvrages, espaces mis en culture ou plantés existants à la date d'approbation du plan.

### **III.2.2. Effets du PPRi**

Le PPRi vaut **servitude d'utilité publique** en application de l'article L 562-4 du code de l'environnement.

Il doit à ce titre être annexé au document d'urbanisme, lorsqu'il existe. Dès lors, le règlement du PPRi est opposable à toute personne publique ou privée qui désire entreprendre des constructions, installations, travaux ou activités, sans préjudice des autres dispositions législatives ou réglementaires.

Au delà, il appartient ensuite aux communes et Établissements Publics de Coopération Intercommunale compétents de prendre en compte ses dispositions pour les intégrer dans leurs politiques d'aménagement du territoire.

Le non respect de ses dispositions peut se traduire par des sanctions au titre du code de l'urbanisme, du code pénal ou du code des assurances. Par ailleurs, les assurances ne sont pas tenues d'indemniser ou d'assurer les biens construits et les activités exercées en violation des règles du PPRi en vigueur lors de leur mise en place.

**Le règlement du PPRi s'impose :**

- aux projets, assimilés par l'article L 562-1 du code de l'environnement, aux "*constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles*" susceptibles d'être réalisés,

- aux mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises par les collectivités publiques ou les particuliers,
- aux biens existants à la date de l'approbation du plan qui peuvent faire l'objet de mesures obligatoires relatives à leur utilisation ou aménagement.

### **PPRi et biens existants :**

Les biens et activités existants antérieurement à la publication de ce plan de prévention des risques naturels continuent de bénéficier du régime général de garantie prévu par la loi. Pour les biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme et avant l'approbation du présent PPRi, **le PPRi peut imposer des mesures** visant à la réduction de la vulnérabilité des bâtiments existants et de leurs occupants.

Ces dispositions ne s'imposent que dans la limite de 10% de la valeur vénale du bien considérée à la date d'approbation du plan. Les travaux de réduction de la vulnérabilité ainsi réalisés peuvent alors être subventionnés par l'État (Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs) à un taux établi, à la date d'approbation du présent PPRi, à :

- 40 % pour les biens à usage d'habitation
- 20 % pour les biens à usage professionnel pour les entreprises employant moins de 20 salariés.

### **PPRi et information préventive :**

Depuis la loi «Risque» du 30 juillet 2003 (renforcement de l'information et de la concertation autour des risques majeurs), les Maires dont les communes sont couvertes par un PPRi prescrit ou approuvé doivent délivrer à la population, **au moins une fois tous les deux ans, une information sur les risques naturels**. Cette information est délivrée avec l'assistance des services de l'État compétent.

Cette procédure devra être complétée **par l'obligation d'informer annuellement l'ensemble des administrés par tout moyen adapté** laissé à l'appréciation de la municipalité (bulletin municipal, réunion publique, diffusion d'une plaquette) **des mesures obligatoires et recommandées pour les projets futurs et pour le bâti existant**.

### **PPRi et Plan Communal de Sauvegarde (PCS) :**

L'approbation du PPRi rend **obligatoire** l'élaboration par le Maire de la commune concernée d'un plan communal de sauvegarde (PCS), conformément à l'article 13 de la loi n°2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile.

En application de l'article 8 du décret n°2005-1156 du 13 septembre 2005 relatif au plan communal de sauvegarde et pris en application de l'article 13 de la loi n° 2004-811, la commune doit réaliser son PCS **dans un délai de deux ans** à compter de la date d'approbation du PPRi par le préfet du département.

### **PPRi et financement :**

L'existence d'un plan de prévention des risques prescrit depuis moins de 5 ans ou approuvé permet d'affranchir les assurés de toute modulation de franchise d'assurance en cas de sinistre lié au risque naturel majeur concerné (arrêté ministériel du 5/09/2000 modifié en 2003).

De plus, l'existence d'un plan de prévention des risques prescrit ou approuvé sur une commune peut ouvrir le droit à des financements de l'État au titre **du Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs** (FPRNM), créé par la loi du 2 février 1995.

Ce fond a vocation d'assurer la sécurité des personnes et de réduire les dommages aux biens exposés à un risque naturel majeur. Sauf exceptions (expropriations), il bénéficie aux personnes qui ont assuré leurs biens et qui sont donc elles mêmes engagées dans une démarche de prévention. Le lien aux assurances fondamentales, repose sur le principe que des mesures de prévention permettent de réduire les dommages et donc notamment les coûts supportés par la solidarité nationale au travers du système Cat Nat (Catastrophes Naturelles).

Ces financements concernent :

- les études et travaux de prévention des collectivités locales,
- les études et travaux de réduction de la vulnérabilité imposés par un PPRi aux personnes physiques ou morales,
- les mesures d'acquisition de biens exposés ou sinistrés, lorsque les vies humaines sont menacées (acquisitions amiables, évacuation temporaire et relogement, expropriations dans les cas extrêmes),
- les actions d'information préventive sur les risques majeurs.

L'ensemble de ces aides doit permettre de construire un projet de développement local au niveau de la ou des communes qui intègre et prévient les risques et qui va au-delà de la seule mise en œuvre de la servitude PPRi. Ces aides peuvent être selon les cas complétées par des subventions d'autres collectivités, voire d'organismes tel que l'ANAH (agence nationale d'amélioration de l'habitat) dans le cadre d'opérations programmées d'amélioration de l'habitat (OPAH).

### **III.2.3. Pourquoi des PPRi sur le Val de Saône ?**

Par courrier du 27 juin 2005, M. le préfet de la région Rhône-Alpes, coordonnateur de bassin, a confié à M. le préfet de la région Bourgogne le pilotage de la démarche de révision de la cartographie réglementaire du risque inondation de la Saône à l'aval de Chalon-sur-Saône.

**La révision des documents existants s'impose pour plusieurs raisons :**

- Non conformes aux règles actuelles de prévention réglementaire, les documents opposables à ce jour sur le Val de Saône ne permettent pas d'assurer une protection pérenne des champs d'expansion des crues et augmentent continuellement la vulnérabilité de nombreux secteurs en laissant possible l'urbanisation de terrains exposés à l'inondation,

- De plus, la référence utilisée dans ces documents est la crue centennale, et non la crue historique de 1840, plus forte crue connue.

Le pilotage de cette démarche s'inscrit en complète cohérence avec la doctrine élaborée pour les PPRi du Rhône et ses affluents à crue lente.

Entre 2005 et 2007, les études d'aléa ont ainsi été conduites sur la base indiquée dans le courrier du 27 juin 2005, à savoir la modélisation de la crue de 1840 aux conditions actuelles d'écoulement, qui est adoptée comme **crue de référence**.

A titre indicatif, la crue de 1840 de la Saône, plus forte crue connue, est supérieure à une crue centennale (un peu plus que centennale à Chalon-sur-Saône, et bi à tri-centennale à l'amont de Lyon, après la confluence avec l'Azergues). De plus, les crues de la Saône étant lentes et longues, les vies humaines sont rarement en cause, et les enjeux sont donc principalement :

- de ne pas aggraver la vulnérabilité des territoires exposés (ne pas causer plus de dommages économiques),
- de préserver les champs d'expansion des crues et leur capacité d'écrêtement, indispensable pour l'aval.

### ***III.3. Contenu du dossier de PPRi***

L'article 3 du décret du 5 octobre 1995 relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles énumère les pièces réglementaires, constitutives du dossier.

#### **III.3.1 Le rapport de présentation**

Objet du présent document, le rapport de présentation indique le secteur géographique concerné, la nature des phénomènes naturels pris en compte et leurs conséquences possibles compte tenu de l'état des connaissances. Il justifie les sectorisations des documents graphiques et les prescriptions du règlement.

Ce rapport présente :

- La démarche globale de gestion des inondations
- Les raisons de la prescription du PPRi
- Le secteur géographique
- Les phénomènes pris en compte
- Le mode de qualification des aléas
- L'analyse des conséquences
- Le zonage et le règlement

### **III.3.2. Le plan de zonage réglementaire**

Le plan délimite les zones sur lesquelles s'appliquent des interdictions, des prescriptions réglementaires et/ou des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde. Cela amène donc à considérer deux types de zones, les unes inconstructibles dites « rouges », les autres constructibles sous conditions dites « bleues ». Dans chacune de ces zones, des mesures variées relatives à d'autres types d'occupation du sol ou des mesures de prévention collectives pourront être prescrites.

Le plan de zonage est basé sur les principes énoncés par la circulaire du 24 janvier 1994 :

- Interdire toute nouvelle construction dans les zones inondables soumises aux aléas les plus forts ;
- Contrôler la réalisation de nouvelles constructions dans les zones d'expansion des crues ;
- Éviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection de lieux fortement urbanisés.

Ce plan est également fondé sur la circulaire du 24 avril 1996 qui introduit une autre notion importante en termes de délimitation et de réglementation, en indiquant qu'en dehors des zones d'expansion des crues, des adaptations peuvent être apportées pour la gestion de l'existant dans les centres urbains.

Ainsi, le zonage réglementaire s'appuie sur la prise en compte :

- des zones d'aléas les plus forts, pour des raisons évidentes liées à la sécurité des personnes et des biens,
- des zones d'expansion des crues à préserver, essentielles à la gestion globale des cours d'eau, à la solidarité amont-aval et à la protection des milieux,
- des espaces urbanisés, et notamment les centres urbains, pour tenir compte de leurs contraintes spécifiques de gestion (maintien des activités, contraintes urbanistiques et architecturales, gestion de l'habitat, etc.).

Le plan de zonage réglementaire fait apparaître les différentes zones réglementées. Elles sont élaborées à partir notamment du croisement de deux types de données cartographiques : d'une part, celles relatives aux phénomènes d'inondation hiérarchisés selon leur intensité et leur fréquence (carte des aléas), et d'autre part, celles relatives à l'occupation des sols (carte des enjeux).

### **III.3.3. Règlement**

Le règlement, défini par le décret 95-1089 du 5 octobre 1995, précise les mesures associées à chaque secteur du plan de zonage :

- les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables dans chacune des zones,
- les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde ainsi que les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des

ouvrages et des espaces mis en culture ou plantés existants à la date d'approbation du plan.

Les enjeux principaux qui guident sa rédaction sont la simplicité et la clarté d'application, tout en préservant les objectifs principaux d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles contre les inondations :

- améliorer la sécurité des personnes exposées,
- maintenir le libre écoulement et la capacité d'expansion des crues,
- limiter les dommages aux biens et aux activités soumis au risque,

mais aussi, en permettant un usage adapté du sol, fondement d'un aménagement du territoire et d'un développement local cohérent.

### **.III.3.4. Autres éléments du PPRi**

En plus de ces pièces essentielles, deux cartes sont produites pour aider à la compréhension du sujet et à l'information. Il s'agit d'une part, d'une cartographie présentant l'aléa et d'autre part, d'une cartographie présentant les enjeux.

*La cartographie de l'aléa* affiche l'emprise du champ d'inondation pour la crue de référence retenue, c'est-à-dire un événement du type de la crue survenue en novembre de 1840 (en débit) simulée dans les conditions d'écoulement actuelles, et qualifie la nature de l'incidence :

- aléa modéré lorsque la hauteur d'eau est inférieure ou égale à un mètre et la vitesse inférieure ou égale à 0,5 mètre par seconde ,
- aléa fort lorsque la hauteur d'eau est supérieure à un mètre ou la vitesse d'écoulement supérieure à 0,5 mètre par seconde.

D'autres cartes, représentant l'emprise du champ d'inondation pour des crues dont l'occurrence est sensiblement différente : 2 ans, 5 ans, 10 ans, 20 ans, 50 ans et 100 ans, peuvent être établies.

*La cartographie des enjeux* affiche la nature de l'occupation du sol, selon plusieurs grandes catégories, ainsi que les principaux établissements présentant une sensibilité particulière vis-à-vis du risque d'inondation : certains établissements industriels, établissements recevant du public.

Sans avoir la prétention d'être exhaustive dans le recensement des enjeux, cette cartographie permet d'apprécier par grand secteur la nature et la sensibilité de l'occupation du sol concerné par les inondations.

## **III.4. Phases d'élaboration du PPRi**

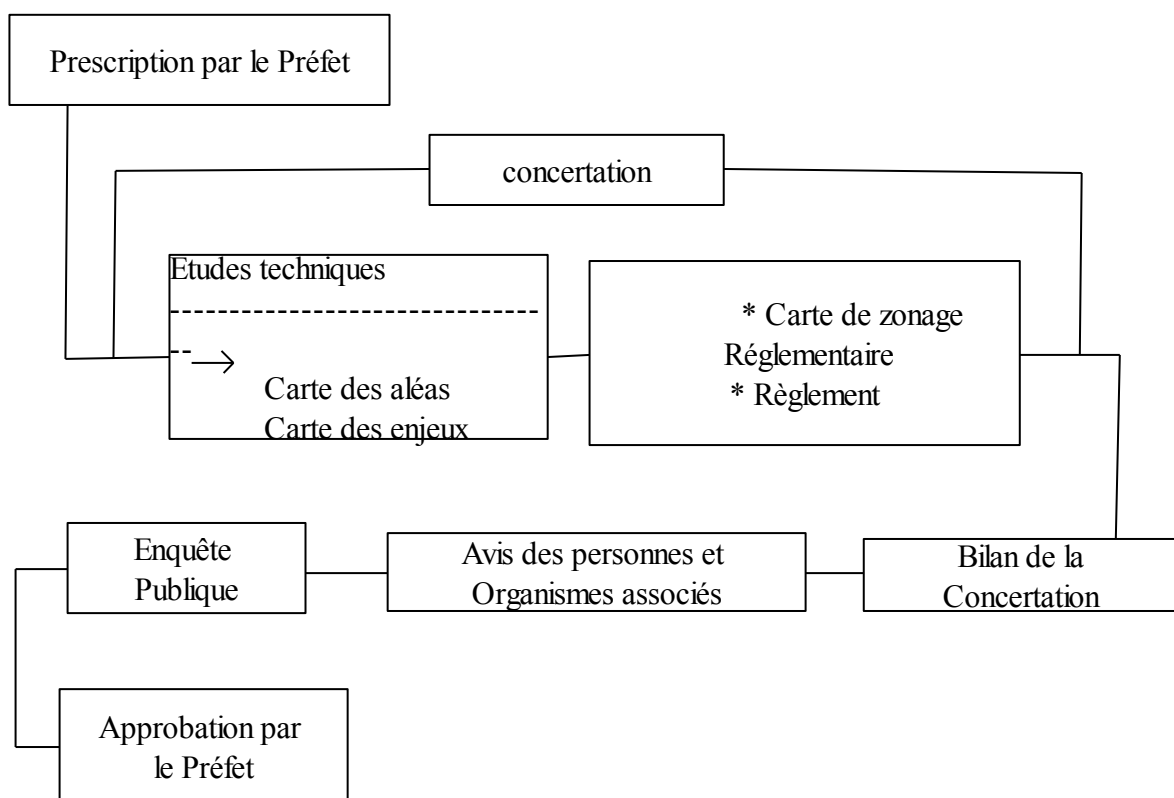
L'élaboration des PPRi est **conduite sous l'autorité du préfet** de département conformément au décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 modifié par le décret 2005-3 du 4 janvier 2005.

Le préfet prescrit le PPRi par arrêté qui définit son périmètre et son objet et désigne le service déconcentré de l'État qui sera chargé d'instruire le projet.

Après une phase d'élaboration technique et un travail de concertation étroite avec les collectivités concernées, le PPRi est alors transmis pour avis aux communes et organismes associés. Il fait ensuite l'objet d'une enquête publique à l'issue de laquelle, après prise en compte éventuelle des observations formulées, il est approuvé par arrêté préfectoral.

**Si l'urgence le justifie**, le préfet peut rendre immédiatement après consultation des Maires concernés, certaines dispositions opposables.

### *Procédure d'élaboration d'un plan de prévention des risques naturels inondations*



#### **III.4.1. Modalités de la concertation**

Pour répondre à la demande sociale croissante d'information et de concertation exprimée dans le domaine de la prévention des risques, de nouvelles modalités sont introduites par la loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages, et explicitées par la circulaire du 3 juillet 2007 relative à la consultation des acteurs, la concertation avec la population et l'association des collectivités territoriales dans les plans de préventions des risques naturels prévisibles.

Cette circulaire dispose que les principes de l'association des collectivités et de concertation prévaut tout au long de la procédure en vue de garantir une plus grande transparence, et réserver une place prépondérante au débat public.

De fait, l'article 4 de l'arrêté préfectoral n°09-02742 prescrivant la révision des PPRi Saône pour 35 communes en date du 23 juin 2009, prévoit :

- l'association des représentants de communes et des EPCI compétents lors des points forts de la procédure : connaissance de l'aléa de référence, lancement de la démarche de révision, connaissance des enjeux et de leur vulnérabilité et contenu des PPRi jusqu'à la mise en enquête publique,
- l'association des principaux acteurs du territoire sur la définition des enjeux, du zonage et du règlement, sous la forme de réunions de travail et de visites de terrain avec le ou les représentants de la ou des communes et de la DDT, service instructeur,
- l'information et la concertation du public sur la démarche de prévention, sur les projets de PPRi sous la forme de réunions publiques ou d'autres formes de communication, et avec mise en ligne, sur le site internet de la DDT des éléments des dossiers de PPRi,
- le recueil des avis concernant les projets de PPRi des communes et EPCI compétents, de l'établissement public territorial de bassin Saône Doubs, des syndicats de rivière, de la chambre d'agriculture et, le cas échéant, du centre régional de la propriété forestière.

Cette concertation s'inscrit sur plusieurs registres :

- le développement de l'information sur les risques et sur l'avancement des procédures,
- l'association des collectivités locales, décideurs publics de l'aménagement du territoire, tout au long de l'élaboration des plans de prévention du risque d'inondation du Val de Saône,
- le renforcement de la concertation avec le grand public, par tout moyen adapté.

Ce dispositif répond en outre au besoin d'appropriation des politiques de prévention des risques par tous, de clarification des responsabilités de chacun, de prise en compte des problématiques et préoccupations locales, et enfin de lisibilité et de justification des décisions publiques.

Ainsi, une réunion s'est organisée en deux temps :

- le 16 avril 2009 à Chalon-sur-Saône, sous la présidence du sous-préfet,
- le 20 avril à Mâcon sous la présidence de la secrétaire générale de la Préfecture, sous-préfet d'arrondissement,

a permis d'assurer une présentation de la démarche de révision des documents réglementaires de prévention aux élus des communes riveraines en présence des représentants de l'EPTB Saône Doubs afin d'expliquer de manière très précise les différentes étapes, le contenu et le rôle de chacun des acteurs publics, et cela avant la prescription officielle de la révision des PPRi du Val de Saône.

Dans ce cadre, plusieurs réunions ont été organisées dans le cadre d'un groupe de travail constitué des représentants techniques de la collectivité, et des services de l'État depuis décembre 2008. Ponctuellement, ces travaux ont été présentés aux élus en présence du préfet de Saône-et-Loire.

Dans ce même contexte, une réunion de travail puis une visite du site portuaire ont été réalisées les 22 avril et 3 mai 2010 réunissant différents interlocuteurs : des représentants d'Aproport, du SNRS, de VNF, des DDT de Saône-et-Loire et du Rhône. Ces séquences ont permis d'apprécier les spécificités de ce type d'équipements et la manière de rendre compatibles aménagements liés à l'utilisation de la voie d'eau pour le transport fluvial et prévention des risques.

La concertation s'est prolongée par une séquence d'information et de débat avec la population en préalable de la procédure d'enquête publique proprement dite : à Mâcon en juin 2011.

En outre, la couverture médiatique de cette réunion a été assurée par voie de presse (Communiqué dans le Journal de Saône-et-Loire), affiches et plaquettes d'information disponibles en mairie et sur le site internet de la DDT, afin d'assurer le plus large écho auprès de la population.

### **III.4.2. Prescription**

La prescription résulte du décret n° 95-1089 pris en application de la loi n° 95-101 du 2 février 1995 (articles L562-1 à L562-9 du code de l'environnement). L'État est compétent pour l'élaboration et la mise en œuvre des PPRi. Le préfet prescrit par arrêté la mise à l'étude du PPRi. L'arrêté est notifié aux communes dont le territoire est inclus dans le périmètre du projet d'arrêté.

L'arrêté détermine :

- le périmètre mis à l'étude,
- la nature des risques pris en compte,
- le service déconcentré de l'État chargé d'instruire le PPRi.

La révision des plans de prévention des risques inondation Saône a été prescrite par arrêté préfectoral n°09-02742 du 23 juin 2009, arrêté notifié à chaque Maire selon les règles établies.

### **III.4.3. Élaboration du dossier par le service déconcentré de l'État**

L'élaboration du dossier est faite par le service instructeur, la Direction Départementale des Territoires de Saône-et-Loire, à partir de l'étude des aléas et des enjeux répertoriés sur le territoire concerné. Le plan de zonage et les dispositions réglementant les zones sont réalisés en collaboration avec les élus au cours de réunions et de visites de terrain.

### **III.4.4. Consultations**

Le projet de PPRi est soumis à l'avis :

- des conseils municipaux des communes sur le territoire desquelles le plan a été prescrit,
- des organes délibérants des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est couvert en tout ou partie par le plan,
- de la chambre d'agriculture et du centre régional de la propriété forestière lorsque le projet de plan concerne des terrains agricoles ou forestiers,
- des organes délibérants des départements et des régions si le projet de plan contient des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde relevant de leur compétence.

D'autres services ou organismes sont consultés, sans pour autant que cela soit obligatoire, pour tenir compte de particularités propres à la commune (sites sensibles, vestiges archéologiques...).

Tout avis demandé et non rendu dans le délai requis de deux mois est réputé favorable.

### **.III.4.5. Enquête publique**

Le projet de plan de prévention des risques est soumis, par arrêté préfectoral, à une enquête publique dans les formes prévues par les articles R 123-1 et suivants du livre Ier du code de l'environnement visés sur les enquêtes publiques. Cet arrêté précise :

- L'objet de l'enquête,
- Le nom et la qualité du commissaire enquêteur ou des membres de la commission d'enquête désignés par le président du tribunal administratif,
- La date d'ouverture et la durée de cette enquête,
- Les lieux, jours et heures où le public pourra consulter le dossier d'enquête,
- Les lieux, jours et heures où le commissaire enquêteur se tiendra à la disposition du public,
- Les lieux où, après enquête, le public pourra consulter rapport et conclusions du commissaire enquêteur.

Cette enquête fait l'objet d'un avis publié dans deux journaux locaux ou régionaux et est affiché en mairie.

Pendant le délai d'enquête, les observations sur le projet de PPRi peuvent être consignées par les intéressés directement sur le registre d'enquête mis à leur disposition ou peuvent être adressées par écrit au commissaire enquêteur ou à la commission d'enquête qui les annexe au registre précité.

Les Maires des communes sur le territoire desquelles le plan doit s'appliquer sont entendus par le commissaire enquêteur ou par la commission d'enquête une fois consigné ou annexé aux registres d'enquête l'avis des conseils municipaux.

A l'expiration du délai d'enquête le ou les registres sont clos et signés. Le commissaire enquêteur ou la commission d'enquête rédige des conclusions motivées, précisant si elles sont favorables ou non à l'opération, et les transmet au Préfet avec le dossier de Plan Prévention des Risques.

### **III.4.6. Approbation**

A l'issue des consultations et de l'enquête, le Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles, éventuellement modifié pour tenir compte des avis recueillis, est approuvé par arrêté préfectoral.

Le plan approuvé est tenu à la disposition du public :

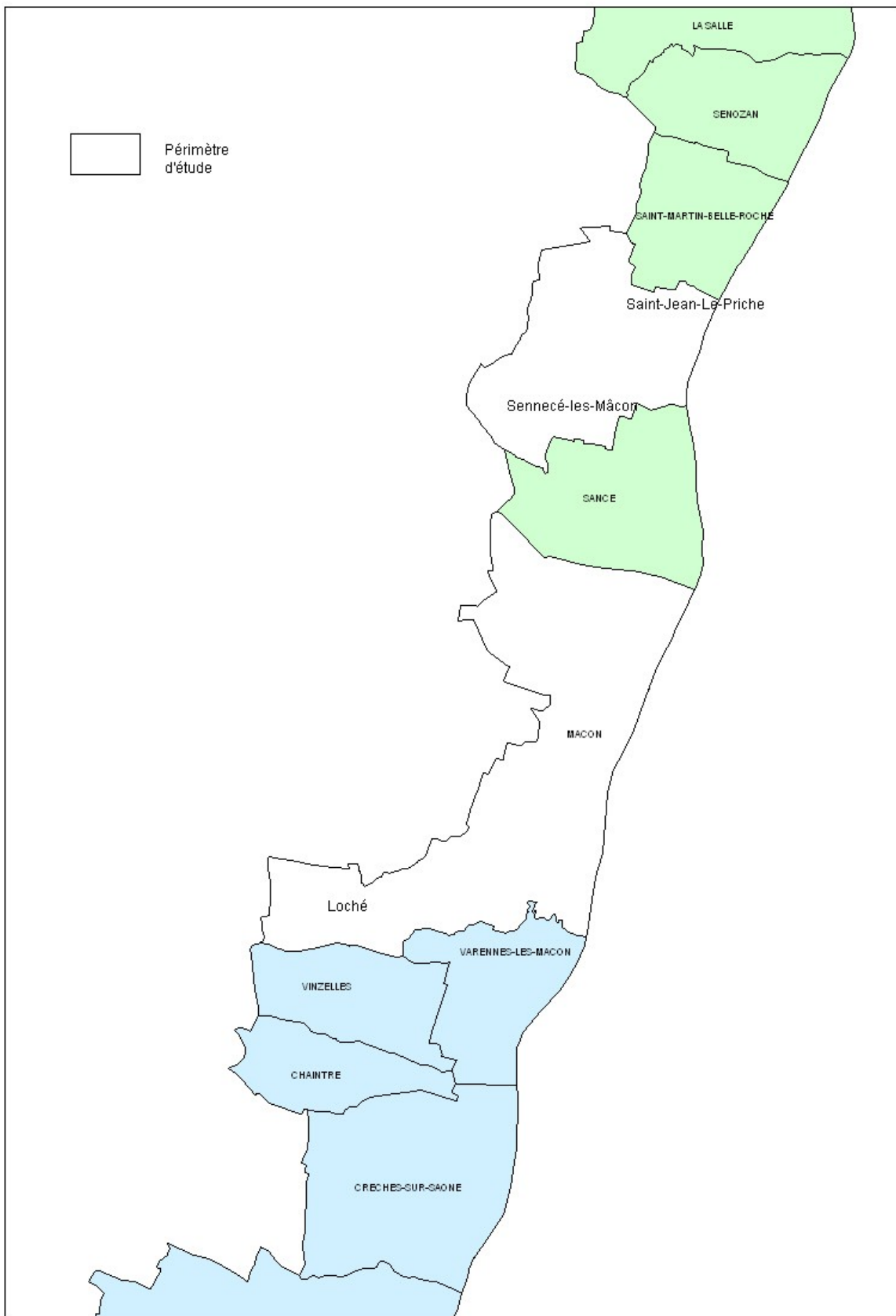
- en Mairie,
- en Préfecture,
- au siège de chaque établissements public de coopération intercommunale compétent pour l'élaboration des documents d'urbanisme.

Le PPRi approuvé vaut servitude d'utilité publique et est annexé au PLU conformément à l'article L126-1 du Code de l'Urbanisme.

## **IV - Périmètre d'étude du PPRi :**

La révision des plans de prévention du risque d'inondation de la Saône a été prescrit par arrêté préfectoral du 23 juin 2009 sur 35 communes et notamment sur **Mâcon et les communes associées de Loché, Sennecé-les-Mâcon et Saint-Jean-Le-Priche.**

Le périmètre d'étude du plan de prévention du risque d'inondation comprend donc :



## V - Caractérisation des phénomènes naturels

### V.1. Les crues de la Saône

#### V.1.1. Bassin versant

Le bassin versant de la Saône s'étend sur environ **30 000 km<sup>2</sup>** depuis le seuil de la Lorraine, au nord, jusqu'à sa confluence avec le Rhône à Lyon.

Schématiquement, le bassin peut être décomposé en plusieurs territoires homogènes :

- Le tiers nord du bassin (Vosges et Haute Saône) présente un relief marqué, traversé par la Petite Saône (nom du tronçon situé en amont de la confluence avec le Doubs).
- Le tiers des territoires situés à l'est (entre Vosges et Jura, jusqu'en Suisse) est drainé par le Doubs et ses affluents, prenant leurs sources dans des terrains karstiques très accidentés.
- A partir de la confluence entre Saône et Doubs (Verdun-sur-le-Doubs), la plaine alluviale de la Grande Saône est bordée par les bassins viticoles de Bourgogne ou du Beaujolais et par les plateaux de la Bresse et les Étangs de la Dombes. Cette vallée, située au fond de l'ancien « lac Bressan » du Pliocène (comblé avec les glaciations de l'ère quaternaire) comprend les agglomérations de Chalon-sur-Saône, Mâcon, Villefranche-sur-Saône et Lyon.

#### V.1.2. Origines climatiques

Par sa grande étendue et la variété de ses reliefs, ce bassin versant est soumis à des climats variés :

- les courants humides d'Ouest-Sud-Ouest, abattant des précipitations sur les Vosges et le Jura, produisent des **crues océaniques**, légèrement renforcées en période de fonte des neiges,
- les pluies diluviennes affectent les rivières du sud du bassin ayant une influence **méditerranéenne**,
- les **crues mixtes**, où les deux phénomènes se combinent, sont à l'origine des événements les plus catastrophiques, comme les inondations de novembre 1840.

Cependant, l'analyse des crues historiques révèle l'extrême diversité des situations météorologiques responsables de l'enchaînement des épisodes pluvieux précédant la crue.

Le régime de la rivière est qualifié de **pluvial océanique**, il peut être très contrasté, avec des crues hivernales fréquentes (>1400 m<sup>3</sup>/s à Couzon) et des eaux estivales extrêmement basses, entretenues pour la navigation par les barrages.

### V.1.3. Propagation des crues

Un des caractères essentiels des crues de la Saône est leur remarquable lenteur. La taille du bassin versant implique que les crues les plus exceptionnelles ne se produisent qu'après des pluies longues et répétées (de plusieurs jours à plusieurs semaines). L'eau monte alors à une vitesse relativement faible (entre 2 et 5 centimètres par heure, au maximum 10 centimètres), et n'atteint des niveaux importants qu'après une longue période (5 à 7 jours). Les hautes eaux peuvent ainsi durer 1 à 3 semaines.

L'exceptionnelle platitude de la rivière à l'aval de la confluence avec le Doubs (5 cm/km) ralentit encore le phénomène, qui met entre 3 et 4 jours pour se propager de Verdun à Lyon. La décrue suit la même lenteur.

### V.1.4. Champs d'expansion des crues

Depuis **plusieurs centaines de milliers d'années**, les crues et leurs débordements déposent un épais lit de sédiments qui atteint aujourd'hui près de 15 m d'épaisseur dans la basse vallée. Ces dépôts successifs ont transformé la vallée de la Saône en une vaste plaine de 500 mètres à 5 km de large, humide et fertile.

Cette vallée représente une superficie d'environ 75 000 hectares pour une crue centennale, qui une fois inondée sous 1 à 2 mètres d'eau, **peut constituer un stockage** de près de 1 milliard de mètres cube d'eau, volume non négligeable par rapport aux 3.5 milliards de mètres cube transités pendant une crue telle que celle de décembre 1981 à Chalon-sur-Saône.

Ce champ d'expansion permet ainsi **d'écarter le débit de pointe** d'une telle crue de 3 130 m<sup>3</sup>/s à Chalon à 2 530 m<sup>3</sup>/s à Couzon-au-Mont-d'Or (valeurs de 1981).

Aussi est-il important de **préserver les champs d'expansion des crues**, indispensables à la régulation des débits, en évitant d'y réaliser des aménagements incompatibles avec le maintien des capacités de stockage des eaux (remblais, constructions, digues...).

## V.2. Les crues historiques

### V.2.1. L'inondation de janvier 1955

Au mois de janvier 1955, de fortes précipitations sur l'est du bassin entraînent la fonte brutale des neiges et une crue concomitante de la Saône et du Doubs, qui connaîtra son apogée à la confluence des deux rivières, atteignant des niveaux record entre Auxonne et Verjux, et un débit proche de la crue centennale.

#### Contexte climatique

La crue de janvier 1955 est une crue caractéristique du type « océanique » à forte dominante du Doubs. En effet, c'est sur cet affluent et à proximité de la confluence que l'événement fut le plus important, dépassant localement celui de 1840. Un anticyclone au nord de l'Europe dirigeait vers la France un flux continental de nord-est déviant vers la méditerranée les perturbations Atlantique venant du sud-ouest.

Des précipitations continues, centrées sur les Alpes du nord et le Jura, ont atteint trois fois la normale et totalisé du 11 au 16 janvier plus de 300 mm aux pluviomètres de Lamoura, des Rousses, et de Saint-Laurent-en-Grandvaux dans le Jura et à celui de L'Abergement-Sainte-Marie dans le Doubs. Cette crue importante et rapide du Doubs, renforcée par la fonte fulgurante de la neige, tombée le 2 janvier sur tout le bassin (30 centimètres sur la route entre Dijon et Chalon), intervient alors que les rivières sont encore en crue hivernale (une première crue au mois de décembre 1954 avait atteint 1 800 m<sup>3</sup>/s à Couzon). En quelques jours, entre le 12 et le 18 janvier, le Doubs et la Saône montent simultanément et débordent généreusement en Côte d'Or et en Saône-et-Loire.

La nuit du 18 janvier, à proximité de la confluence, sur la commune de Verjux en amont de Chalon-sur-Saône, une digue de protection rompt, remplissant en quelques heures un casier de plus de 1500 hectares. Cette rupture entraîne une baisse du niveau de 4 cm à Chalon-sur-Saône. Le lendemain, la hausse du niveau reprend pour atteindre son apogée les journées des 20 et 21 janvier 1955. L'expansion de la crue dans le lit majeur entre Mâcon et Lyon, ainsi que l'absence de crue significative sur les affluents en aval a permis d'atténuer son impact vers l'aval.

### **Hauteurs et débits**

A l'amont de Verjux, les hauteurs historiques de 1840 furent dépassées et constituent aujourd'hui jusqu'à Auxonne les Plus Hautes Eaux Connues (PHEC). On nota alors (anciennes échelles) : 4m90 à Auxonne, le 17 janvier, 8m44 à Verdun le 19, 6m84 à Chalon (Port Villiers) le même jour, 6m96 à Mâcon le 20, 6m52 à Trévoux et 6m50 au pont la Feuillée à Lyon le 23.

En terme de débit de pointe, la crue déjà bien formée à Chalon-sur-Saône (environ 2 850 m<sup>3</sup>/s soit une période de retour de près de 50 ans), grossit jusqu'à Mâcon (2 900 m<sup>3</sup>/s - 70 ans) puis se stabilise jusqu'à Lyon (3 000 m<sup>3</sup>/s à l'entrée de Lyon, environ 80 ans).

Compte tenu de sa rapidité, le volume total de cette crue à l'aval du bassin est relativement faible et estimé à 2.21 milliards de mètres cube (moitié moins que celui des crues de 1983 ou 1987).

### **Dégâts**

La zone la plus touchée est certainement la confluence de la Saône et du Doubs : le village est évacué à la suite de la rupture de la digue à Verjux. Le pont qui permettait autrefois de rejoindre Gergy et qui franchissait la ligne de démarcation pendant la guerre avait été bombardé puis dynamité par les armées en retraite. Les bas quartiers de plusieurs communes aux alentours ont également été touchés à Verdun-sur-le-Doubs, Allerey, Saunières, Ecuellen... Dans certaines maisons, l'eau atteint 2.50 mètres. Dans cette zone, plus de 800 foyers et 2 700 personnes sont touchées. L'évacuation du bétail mobilise la population et l'armée. Lorsque l'eau se retire, un grand nombre de maisons sont détruites, ou dévastées.

Plus en aval, les agglomérations de Chalon-sur-Saône, Tournus et Mâcon doivent prendre des mesures d'évacuation. Des passerelles sont installées dans les rues. Les usines des bas quartiers sont arrêtées.



Mâcon, pont Saint-Laurent, crue de 1955

En Bresse, une trentaine de villages sont cernés par les eaux. Plusieurs quartiers de l'agglomération lyonnaise sont cernés, plus de quarante foyers isolés. Sur la seule commune de Fontaines-sur-Saône, les dégâts sont estimés à plus de 10 Millions de francs de l'époque. On déplorera un mort en région lyonnaise, également touchée par la crue du Rhône. A Vaulx-en-Velin, la digue de protection du Rhône cède et à Saint-Fons, une maison s'effondre et 300 personnes sont sinistrées.

## V.2.2. Les inondations de 1981, 1982 et 1983

Les événements qui ont touché la vallée ces trois années successives possèdent chacun une période de retour de plus de 20 ans et leur succession a particulièrement marqué les esprits. La crue de 1983 présente également la particularité de prendre place à la fin du printemps, une période sensible pour l'agriculture.

### Contexte climatique

Les crues de décembre 1981 et 1982 ont lieu dans le même contexte climatique d'une dépression au large des côtes atlantiques et d'un flux d'ouest. A la suite d'un été et d'un automne pluvieux ayant saturé les sols, les précipitations du mois de décembre **1981** sont exceptionnellement élevées, deux à trois fois les moyennes normales. On ne note pas d'épisode pluvieux intenses durant ce mois, mais une pluviométrie soutenue durant la

2<sup>ème</sup> décennie, entre 10 et 20 mm par jour. Il est tombé pendant ce mois 245 mm à Besançon, 222 mm à Saint-Albin, 164 mm à Dijon, 140 mm à Mâcon.

Les pluies du mois de décembre **1982** sont elles aussi fortement excédentaires (de l'ordre de 2 fois les valeurs normales) sur des sols saturés : 194 mm à Besançon, 123 mm à Dijon, 180 mm à Saint-Albin, 140 mm à Mâcon. Deux épisodes pluvieux se sont particulièrement détachés du 6 au 12 et du 15 au 20 décembre.

La pluviométrie des mois d'avril et de mai **1983** a été particulièrement exceptionnelle, composée d'événements orageux et explique à elle seule, les crues enregistrées. Les pluviographes de Franche-Comté ont enregistré 5 fois la valeur mensuelle de mai, ceux de Bourgogne 4 fois la valeur normale en avril et 3 fois en mai. Deux épisodes se sont distingués, un premier entre le 12 et le 17 mai, touchant aussi bien le haut bassin du Doubs que la Petite Saône (avec des valeurs supérieures à 100 mm), mais descendant également jusqu'en Bourgogne et Rhône-Alpes renforçant les apports simultanés des affluents rive droite entre Verdun et Lyon. Un second épisode pluvieux entre le 23 et le 26 mai touche le bassin du Doubs et la Saône aval et stoppe la décrue.

### **Hauteurs et débits**

La crue du mois de décembre **1981** se présente sous la forme d'une onde sur la Petite Saône et de deux ondes successives sur le Doubs. La montée de la crue est lente mais sa durée est particulièrement longue (du 9 au 22 décembre sur le haut bassin) : 6m25 à Besançon le 17 soit 1000 m<sup>3</sup>/s, 4m88 à Le Chatelet le 21 soit 1590 m<sup>3</sup>/s. A l'aval de la confluence, les ondes se cumulent pour former une unique crue : 6m78 à Chalon le 21 soit 3130 m<sup>3</sup>/s, 6m65 à Mâcon le 23 soit 2830 m<sup>3</sup>/s, 8m22 à Couzon le 24 soit 2580 m<sup>3</sup>/s.

La crue de décembre **1982** a présenté deux ondes successives d'intensité croissante sur le haut bassin, du fait des deux épisodes pluvieux distincts, mais celles-ci se sont à nouveau combinées à la confluence, pour décroître vers l'aval : 6m91 à Besançon le 18 soit 1040 m<sup>3</sup>/s, 5m12 à Le Chatelet le 22 soit 1660 m<sup>3</sup>/s, 6m80 à Chalon le 23 soit 3160 m<sup>3</sup>/s, 6m50 à Mâcon le 25 soit 2660 m<sup>3</sup>/s, 7m81 à Couzon le 26 soit 2300 m<sup>3</sup>/s.

La crue de **1983** est exceptionnelle pour cette période de l'année (mois de mai). La seconde onde de crue atteint 7m55 à Besançon le 26 soit 1230 m<sup>3</sup>/s, 5m07 à Le Chatelet le 31 soit 1620 m<sup>3</sup>/s, 6m91 à Chalon le 30 soit 3340 m<sup>3</sup>/s (supérieur à 1955), 6m65 à Mâcon le 2 juin soit 2840 m<sup>3</sup>/s, 8m22 à Couzon le même jour soit 2530 m<sup>3</sup>/s.

### **Dégâts**

La méthode utilisée à l'époque pour l'estimation des dommages est une synthèse des dommages agricoles (avec de nombreuses extrapolation notamment pour 1983) et des autres dommages privés et publics.

En prenant en compte les dégâts indirects, cette estimation s'élève à 840 millions de Francs de l'époque soit **210 millions d'euros** (1000F de 1984 correspondent environ à 250 euros aujourd'hui selon les indices de l'INSEE).

A Mâcon en plein mois de décembre **1981**, 5 000 habitants du centre ville sont privés de chauffage pendant 8 jours. A Chalon-sur-Saône, le pire est évité grâce à un système de pompage important (3m<sup>3</sup>/s) équipant le réseau d'égouts depuis 1972.

Les inondations de 1981 sur le Rhône et la Saône ont notamment précipité la mise en place de la Loi du 13 juillet 1982 instaurant le dispositif national de cotisation et d'indemnisation « Catastrophe Naturelle ».

Les dégâts agricoles sont particulièrement importants pour l'année **1983**, avec une crue qui se déroula en pleine période de reprise de la végétation, suivie par une période de sécheresse. Les récoltes furent détruites à 90%.



Mâcon, rue Carnot, 1981

### V.2.3. L'inondation de mars 2001

Alors que le territoire national est touché par des pluies continues, le nord et l'est de la France sont particulièrement touchés, engendrant une crue océanique lente et longue de la Saône et de ses affluents, d'une période de retour estimée entre 20 et 30 ans.

#### Contexte climatique

L'hiver 2000-2001 a été doux. Ceci se traduit en système océanique par de nombreuses perturbations apportant peu de neige, mais beaucoup de pluie. Les pluies de mars 2001 ont été supérieures au double de la normale sur presque tout le territoire national (à l'exception de l'extrême sud).

Les pluies ont succédé aux pluies sur près de deux mois, sans qu'aucune d'elles ne dépasse pourtant un record quotidien. Les débits de plusieurs cours d'eau se sont ainsi maintenus

pendant plus d'un mois à des valeurs supérieures à 200 % de leur moyenne. Dans le nord, le centre et l'est, les précipitations ont dépassé le triple des valeurs moyennes pour un mois de mars, entraînant notamment des crues spectaculaires de la Somme, de la Saône, du Loiret, du Cher, ainsi que de la Seine.

La crue de la Saône connaît son origine notamment dans les hauteurs précipitées pour le Jura, le Doubs et la Côte d'Or au début du mois (257 mm à Besançon, plus de 400 mm dans le Jura, 5 fois la normale à Dijon), qui entraînent une crue du Doubs et des autres affluents comme l'Ognon dès le début du mois.

### **Hauteurs et débits**

La Saône n'avait pas connu de crue aussi importante depuis les événements successifs des années 1981, 82 et 83. Les débits de mars 2001 correspondent en effet à une crue de période de retour entre 20 et 30 ans.

Les maximums suivants sont observés : 6m57 sur le Doubs le 15 mars à Besançon (débit de pointe de 950 m<sup>3</sup>/s), 6m15 sur le Doubs le 16 mars à Navilly, 7m79 le 18 à Verdun sur le Doubs, 7m16 le 19 à Chalon-sur-Saône (6m75 à l'ancienne échelle de Port Villiers), 6m59 le 23 à Mâcon (correspondant à un débit de pointe d'environ 2 600 m<sup>3</sup>/s) et 5m55 le 23 à Lyon. Dans la partie aval du cours d'eau, le niveau monte dès le 4 mars, le seuil d'alerte est franchi le 8. Un premier palier est atteint au milieu du mois, puis la montée des eaux reprend et le maximum est atteint entre le 21 et le 23. Le niveau repasse sous le seuil d'alerte début avril, un mois après le début de l'alerte. C'est donc une crue caractérisée avant tout par une lenteur et une durée particulièrement importantes.

### **Dégâts**

Les principales conséquences de la crue de mars 2001 se sont ressenties sur les activités économiques du bassin d'emploi de Chalon-sur-Saône à Lyon. Des moyens techniques importants ont par ailleurs permis d'enregistrer les caractéristiques physiques de ce phénomène, qui sera utilisé comme référence dans les études et travaux des années ultérieures.

Environ 80 communes du Val de Saône sont très touchées. 108 communes sur les 234 riveraines de la Saône, ont fait l'objet d'un arrêté de catastrophe naturelle « inondations » pour le mois de mars 2001, 150 sur le bassin de la Saône et plus de 700 en France.

Cent vingt personnes ont été évacuées, une vingtaine ont été relogées d'urgence par les mairies. Les pompiers ont effectué une centaine d'interventions par jour. A Mâcon, où les égouts refoulaient dans les rues du centre-ville, 35 commerces sont sinistrés. A Chalon-sur-Saône, Saint Rémy et Mâcon, environ quarante entreprises ont cessé leur activité et mis leurs salariés au chômage technique. En tout, plus de 800 hectares de zones artisanales et industrielles ont été submergés.

Soixante-six routes départementales sont coupées sur le bassin, vingt-deux axes secondaires dans l'Ain. Cette crue pénalise également l'activité agricole en période de démarrage de la végétation.

Une analyse des sociétés d'assurance sur cette période révèle que les dégâts directs déclarés ont atteint 168 millions d'euros pour les particuliers, « impactant » environ 40 000 logements dont 8 000 pour l'agglomération lyonnaise. Extrapolé aux activités professionnelles, ce bilan pourrait atteindre 280 millions d'euros.



Mâcon – Crue Mars 2001

### ***V.3. Novembre 1840 : la crue de référence de la Saône***

#### **V.3.1. Déroulement**

Occasionnée par des pluies diluviennes ayant couvert l'ensemble du bassin, renforcée par des orages répétitifs à l'aval et par un très fort vent du sud, **la crue de 1840 est, sur la Saône, l'événement le plus important dont l'homme ait gardé la trace** : plusieurs morts dans les villes, et plus de 2 000 maisons détruites.

#### **Contexte climatique**

Les pluies qui se sont abattues sur le bassin de la Saône à cette époque ont certainement revêtu un caractère exceptionnel. L'été 1840 avait été plutôt sec ; une première pluie en septembre avait occasionné une petite crue.

Des **pluies océaniques** tombèrent à partir du 19 octobre et élevèrent peu à peu le niveau d'eau, tout en saturant le sol. Elles s'intensifièrent progressivement sur la partie occidentale du bassin jusqu'à la fin du mois et provoquèrent le débordement de la Saône sur le haut bassin (Gray, Auxonne) où elle ne fit que peu de dégâts.

Dans la journée du 27 octobre, le baromètre se mit à baisser et un vent violent et chaud du sud se mit à souffler dans toute la vallée du Rhône jusqu'au nord de Lyon annonçant une **pluie méditerranéenne** qui commença dans la nuit du 27 au 28, et redoubla dans la nuit du 29 au 30 octobre. Ces deux épisodes particulièrement violents (plus de 150 mm en tout), entraînèrent des crues des affluents aval : la Seille, la Reyssouze, la Veyle, la Chalaronne et l'Azergues. Ces crues contribuèrent, avec la crue générale de la Petite Saône et du Doubs (à partir de Besançon) à provoquer la première série de crues qui inonda la plaine de la Saône à l'aval de Chalon.

Les averses méditerranéennes torrentielles reprurent du 1<sup>er</sup> au 3 novembre, à nouveau sous forme de 2 pics distincts et touchèrent la partie aval du bassin versant jusqu'à Mâcon, avec une hauteur de l'ordre de 150 mm. On enregistra ainsi, près de Mâcon, plus de **324 mm de pluie** entre le 27 Octobre et le 4 Novembre (moyenne annuelle de l'époque : 766 mm). Le Doubs et le Rhône, touchés par des crues générales, étaient en phase de décrue lors de ces dernières averses, ce qui ne fit que ralentir leur descente.

La Saône au contraire, subit la **concomitance** parfaite entre la pointe de sa crue principale (engendrée par les pluies générales au Nord et par la première série d'averses) et de celles, extraordinaires, de ses affluents aval de rive droite (principalement l'Azergues et la Turdine). Comme le **vent du sud** ne faiblit pas pendant ces journées, cela contribua à freiner le débit de la rivière et généra des vagues importantes à la surface des flots, qui participèrent aux destructions et rendirent les sauvetages difficiles.

## Hauteurs

De Chalon à Lyon, les records historiques de hauteur furent largement dépassés, entre 1 mètre et 1 mètre 50. On nota ainsi (anciennes échelles) : 8m12 à Verdun le 2, 7m29 à Chalon le 2, 8m05 à Mâcon le 4, 8m50 à Trévoux le 5 et 8m89 au Pont de la Feuillée à Lyon le 5.

## Dégâts

Dans les villages du Val de Saône, les maisons construites en pisé (terre crue compactée) s'écroulèrent subitement lorsque l'eau atteignait les murs : environ 400 maisons furent détruites en Saône-et-Loire et plus de 1000 dans le département de l'Ain.

De nombreux récits et archives existent sur la crue de novembre 1840 ; le Docteur Pierre-Casimir Ordinaire livre ainsi un témoignage intéressant sur la violence des événements à Mâcon :

*« la nuit du dimanche au lundi fut affreuse ; la moitié de la ville de Mâcon était envahie, et les déménagements continuaient. On n'entendait que cris et lamentations ; le tocsin qui retentissait dans toutes les communes de la Bresse, le bruit des maisons qui s'écroulaient, l'obscurité produite par le manque d'éclairage (les conduits du gaz étant obstrués), les mugissements des eaux, jetaient dans l'âme un sentiment d'horreur impossible à dépeindre. »*

## Une telle crue peut-elle encore se reproduire ?

Le phénomène météorologique particulier qui s'est déroulé (concomitance de pluies océaniques et d'averses méditerranéennes) peut tout à fait se reproduire de nos jours, et même

être largement dépassé. Cependant, les conditions exactes de ruissellement des sols et d'écoulement des rivières ont profondément changé depuis cette époque.

Plusieurs facteurs sont ainsi à prendre en compte :

Facteurs aggravants : L'imperméabilisation des sols, due au développement de l'urbanisation et aux travaux d'aménagement agricole, produiraient des ruissellements beaucoup plus rapides et intenses qu'à l'époque, surtout pour les affluents aval sensibles aux pluies courtes. La crue de 1840 s'est déroulée alors que le manteau neigeux des Vosges n'était pas encore épais. Une fonte subite des neiges (comme cela s'est produit au printemps 2006, mais les pluies n'ont alors pas été exceptionnelles) pourrait conduire à des débits encore plus importants. Enfin, de nombreux remblais occupent aujourd'hui le lit majeur de la Saône, réduisant ses capacités de stockage et d'écoulement.

Facteurs atténuants : Depuis cette époque, de nombreux aménagements ont été réalisés qui améliorent localement les écoulements : dragages et chenal de navigation, élargissement et approfondissement du lit et des ponts à Lyon, déviation de Saint-Laurent-sur-Saône, etc.

Comme les caractéristiques exactes des pluies de l'époque ne sont pas connues sur l'ensemble du bassin, il est difficile de déterminer les conséquences que celles-ci pourraient avoir aujourd'hui. Cependant, la modélisation des débits historiques estimés dans la topographie du lit actuel permet de répondre à certaines interrogations.

### V.3.2. La crue de référence, définition.

L'aléa est un phénomène naturel d'occurrence et d'intensité donnée ; dans le cadre de l'élaboration d'un PPRi, il correspond à **la crue dite de référence, c'est à dire la plus forte crue connue ou à défaut la crue centennale si celle-ci lui est supérieure**, qui peut être caractérisée par un ou plusieurs critères :

- la hauteur de submersion,
- la vitesse d'écoulement,
- la durée de submersion.

Cette référence est présente dans l'ensemble des circulaires relatives à la prévention des inondations ainsi que dans les guides méthodologiques (général et inondations) du MEEDDM à destination des services instructeurs de plans de prévention des risques naturels majeurs :

➤  **dans la circulaire interministérielle (Intérieur, Équipement et Environnement) du 24 janvier 1994** relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables :

*« La méthodologie aboutit, à distinguer quatre niveaux d'aléas en fonction de la gravité des inondations à craindre en prenant comme critère la hauteur de submersion*

*et la vitesse du courant pour la plus forte crue connue et, dans le cas où celle-ci serait plus faible qu'une crue de fréquence centennale, à prendre en compte cette dernière. »*

- **dans la circulaire interministérielle (Équipement, Environnement) du 24 avril 1996** relative aux dispositions applicables au bâti et ouvrages existants en zones inondables :

*« La réalisation du PPRi implique donc de délimiter notamment :*

*Les zones d'aléas les plus forts, déterminées en plaine en fonction notamment des hauteurs d'eau atteintes par une crue de référence qui est la plus forte crue connue, ou si cette crue était plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière.*

- **dans la circulaire interministérielle (Équipement, Environnement) du 30 avril 2002** relative à la gestion des espaces situés derrière les digues de protection contre les inondations :

*« L'élaboration d'un PPRi passe par la détermination préalable d'un aléa de référence qui doit être la plus forte crue connue ou la crue centennale si celle-ci est supérieure. »*

**En ce sens, la crue de référence sur la Saône à l'aval de Chalon-sur-Saône est la crue de novembre 1840, considérée comme la plus forte crue connue et documentée.**

**L'aléa de référence est donc le débit de la crue de 1840, modélisé aux conditions actuelles d'écoulement :** c'est en partie l'objet de l'étude hydraulique de la Saône aval, développée dans le chapitre suivant.

## **VI. Étude et modélisation hydraulique de la Saône aval**

### **VI.1. Contexte et objectifs de l'étude**

L'État et l'Établissement Public Territorial du Bassin Saône et Doubs ont commandé la mise en œuvre d'un outil permettant de modéliser le comportement hydraulique de la Saône entre Chalon-sur-Saône et Couzon-au-Mont-d'Or.

En effet, la révision de la cartographie réglementaire des risques d'inondation engagée par l'État (voir chapitres précédents) nécessitait la mise en œuvre d'un outil permettant de calculer l'impact actuel d'une crue du type de celle de 1840.

De plus, dans le cadre du Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) de la Saône, mis en place dans les années suivant la crue de mars 2001, l'Établissement Public Territorial du Bassin Saône et Doubs avait prévu la réalisation d'une étude hydraulique sur la Saône aval (entre Ormes et Lyon), avec plusieurs objectifs :

- l'obtention de références entre les cotes annoncées aux échelles réglementaires d'annonce de crues et les zones submergées, de façon à aider les Maires à mettre en œuvre de façon anticipée des plans communaux de sauvegarde,

- l'analyse de l'effet de la gestion actuelle des casiers d'inondation en proposant si besoin de nouveaux modes de gestion à faire approuver par les acteurs locaux lors de la réflexion locale, dans le cadre de la restauration des champs d'expansion des crues,
- l'amélioration de la connaissance générale des phénomènes, notamment les impacts des divers obstacles naturels ou artificiels sur l'écoulement des crues, et la définition d'un programme d'améliorations.

Cette étude nécessitait donc une approche scientifique précise, s'appuyant sur une réalité de terrain concrète (repérage et recensement des ouvrages et aménagements existants, repères de crue...) et actualisée (levés topographiques du terrain naturel par photogrammétrie effectués en 2005).

Il fallait ensuite construire un outil capable de calculer les hauteurs, vitesses et durées de submersion, avec une grande précision, en chaque point de la vallée. Cette approche a donc été conduite en partenariat étroit (groupement de commande) entre l'EPTB et l'État, dans un souci de parfaite transparence, compte tenu des enjeux existants notamment en matière d'aménagement du territoire, d'urbanisme et de développement local.

Il a été retenu pour cela de mener cette étude sous l'autorité d'un comité de pilotage coprésidé par l'État et l'Établissement Public, regroupant les différents niveaux de Collectivités concernées, les services de l'État et de l'Agence de l'Eau, selon des modalités précisées dans le cadre d'une convention. Deux étapes importantes ont été réalisées :

- la **construction du modèle hydraulique** lui-même, selon les données de terrain actuelles,
- le recueil et la critiques des données historiques disponibles sur les crues passées, notamment celle de 1840 (**analyse hydrologique**).

## ***VI.2. La construction du modèle hydraulique.***

Les modèles hydrauliques effectuent rapidement la résolution de plusieurs milliers d'équations, écrites en chaque point de calcul et à chaque temps (équations de Saint Venant de conservation de la masse et de la quantité de mouvement, régissant les écoulements à surface libre). Le résultat d'un modèle est généralement le débit et le niveau de l'eau en chaque point de calcul, mais peut également concerner d'autres grandeurs comme les vitesses.

Ces équations peuvent être résolues, moyennant certaines simplifications, soit en considérant :

- que l'écoulement présente une direction privilégiée le long du cours d'eau (mono-dimensionnel ou 1D),
- éventuellement un réseau maillé de casiers communiquant entre eux le long de cet axe (1D a casiers, également appelés « pseudo 2D » lorsque le réseau de casier est très fin),
- que l'écoulement ne présente pas de direction privilégiée (bidimensionnel ou 2D).

Les modèles bidimensionnels sont plus lourds à mettre en œuvre et onéreux, mais présentent l'avantage indiscutable de fournir les directions et vitesses d'écoulement en chaque point, ainsi que de pouvoir simuler plus facilement des phénomènes complexes de contraction de

l'écoulement au passage d'un ouvrage ou de fluctuation des directions d'écoulement au niveau d'une confluence par exemple.

**Pour l'étude hydraulique de la Saône aval, le modèle retenu est mixte (1D / casier / 2D)** sur les 125 km de cours d'eau entre Chalon-sur-Saône et Couzon-au-Mont-d'Or, selon les caractéristiques hydrauliques et les enjeux de chaque tronçon. Il comprend 1250 « casiers » et 5 600 « pavés » de calcul 2D. Il permet ainsi de calculer rapidement, en chaque point de la vallée, les hauteurs, durées de submersion et vitesses d'écoulement, à partir de plusieurs données d'entrée : le débit injecté en amont et à chaque confluence, ainsi que le niveau ou la courbe niveau / débit en aval.

Le modèle développé est ensuite calé sur les crues présentant une topographie récente et des données hydrologiques suffisantes (2001, 2004 et 1983) avec une précision (moyenne des écarts en enlevant les points aberrants) inférieure à 15 cm sur l'ensemble du modèle. Lors de cette opération, il s'agit d'ajuster les lois qui régissent l'écoulement dans le modèle (rugosité, coefficients de déversement par-dessus les digues, etc) afin que celui-ci reproduise fidèlement la réalité..

### ***VI.3. Analyse hydrologique : reconstitution de la crue de 1840***

#### **VI.3.1. Données historiques**

Reconstituer l'hydrologie de la crue de 1840 implique de connaître les débits de la Saône et de ses affluents, ainsi que leur évolution sur la totalité de la crue. Une investigation est donc nécessaire pour reconstituer ces données. De nombreux repères de crue existent (environ 150 de 1840 sur le tronçon), et la carte des zones inondées, produite en 1860 est disponible et a servi de base à l'Atlas des Zones Inondables publié en 2006. Cependant, l'évolution de la topographie du lit mineur et du lit majeur, qui n'est pas assez bien connue, ne permet pas de reconstituer les conditions d'écoulement « de l'époque » et de « caler » le modèle en altimétrie.

Pour reconstituer la crue de novembre 1840, les seules données exploitables sont donc :

- les nombreux écrits de l'époque, permettant de connaître les dates et heures de passage de la crue au niveau des villages, et l'importance relative de celle-ci compte tenu des dégâts occasionnés,
- les hauteurs observées, heure après heure, aux principaux points de la vallée ou sur les affluents,
- les analyses qui ont été réalisées ultérieurement pour estimer le débit de pointe (jaugeages et travaux de Maurice Pardé entre 1925 et 1942).

#### **VI.3.2. Hypothèses de base et inconnues**

La forme des courbes de débit dans le temps est connue avec une bonne précision. Ce qui l'est moins, c'est le débit maximum atteint par la Saône et ses affluents.

Les données de départ sont constituées par les valeurs de débit de pointe proposées par Maurice Pardé, éminent hydrologue du début du siècle, sur la base des jaugeages effectués par lui ou par les Services de la Saône à l'époque et critiqués puis extrapolés. Cependant, lors de sa carrière consacrée à l'étude du régime des rivières en France, celui-ci avancera plusieurs estimations (en 1925 puis en 1942) pour cette crue qu'il qualifie lui-même de « cataclysme ». Celles-ci varient de 3240 à 3380 m<sup>3</sup>/s à Chalon-sur-Saône et de 3 700 à 4 300 m<sup>3</sup>/s à l'entrée de Lyon.

Comme on le sait maintenant, une très grande partie de cette incertitude provient du fait que l'écoulement à Lyon a été fortement impacté par :

- les embâcles, des ponts et quais sous-dimensionnés,
- les crues exceptionnelles des affluents aval, de la Seille à l'Azergues.

L'importance relative de chacun de ces facteurs est inconnue. Il est impossible de connaître la nature et l'impact réel des embâcles. Sur les affluents, on dispose rarement de jaugeages de l'époque, parfois seulement de quelques données de pluies et Pardé avance donc très prudemment quelques valeurs de débit qu'il convient de vérifier (700 m<sup>3</sup>/s sur l'Azergues, 520 m<sup>3</sup>/s pour la Seille, 200 à 250 m<sup>3</sup>/s sur la Grosne).

Pour critiquer les valeurs avancées, plusieurs outils sont disponibles :

- la vérification de la conservation du volume global de la crue d'amont en aval,
- la vérification du débit spécifique apporté par les affluents (débit rapporté à la superficie du bassin versant),
- le respect de la chronologie des pluies,
- la propagation d'ondes de crues à l'aide du modèle.

### **VI.3.3. Levée des incertitudes**

Si le modèle hydraulique ne permet pas de calculer les hauteurs exactes atteintes en 1840 (puisqu'il prend en compte la topographie actuelle), il permet cependant de propager avec une bonne fiabilité les hydrogrammes de crue (courbes de débit en fonction du temps).

En effet, l'impact de la topographie du lit majeur (pertes de charges, remblais) peut être important sur les hauteurs maximales atteintes, mais s'avère relativement neutre sur le temps de propagation d'un volume de crue d'une dizaine de milliards de mètres cubes étalé sur plusieurs semaines.

Ainsi, il est possible de propager des ondes de crues simulées, afin de calculer, par soustraction, le volume des apports des affluents non connus et de tester l'impact des variables suivantes :

- les heures exactes des maximums atteints sur les affluents (notamment Seille et Azergues),
- les débits maximums atteints par les affluents et par la Saône en amont de Chalon.

### .VI.3.4. Résultats, calage du modèle et débit de référence

#### Calage du modèle

Le calage du modèle a été effectué sur des crues bien connues pour lesquelles la topographie était récente :

- 1983 d'occurrence 40 à 50 ans,
- 2001 d'occurrence 20 ans,
- 2004 juste débordante.

Ainsi, le modèle hydraulique obtenu, considéré comme fiable par les techniciens de l'État et des collectivités, a permis de simuler, pour le débit de référence, l'expansion spatiale de la crue, les hauteurs atteintes, les vitesses du courant et la durée de submersion des zones inondées (les hauteurs sont définies avec une incertitude de 15 cm).

#### Débit de référence

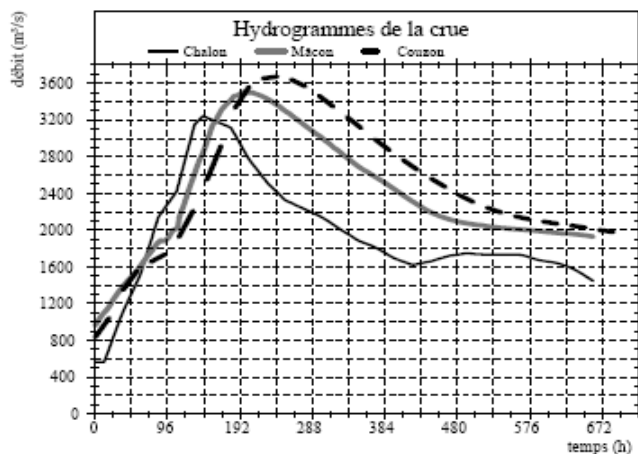
Les débits estimés pour cet évènement et retenus pour la cartographie sont les suivants :

- **Chalon/Saône : 3240 m<sup>3</sup>/s**
- **Mâcon : 3480 m<sup>3</sup>/s**
- **Couzon-au-Mont-d'Or : 3660 m<sup>3</sup>/s**

Cette évaluation s'est basée sur l'analyse des données historiques disponibles, notamment les relevés aux échelles et les travaux de l'ingénieur Pardé (1920-1940). Partant de Chalon/Saône, les apports des affluents ont été reconstitués pour qu'aux stations intermédiaires (Mâcon et Couzon), les débits obtenus correspondent au débit estimé sur la Saône.

L'aléa cartographié est donc qualifié pour les débordements de la Saône elle-même, et localement, les affluents pourraient induire un aléa d'un niveau différent non représenté sur le plan.

Les hydrogrammes de la crue modélisée sont présentés ci-après aux trois stations de référence; ils mettent en évidence l'importance des apports des affluents qui grossissent la crue de l'amont vers l'aval.



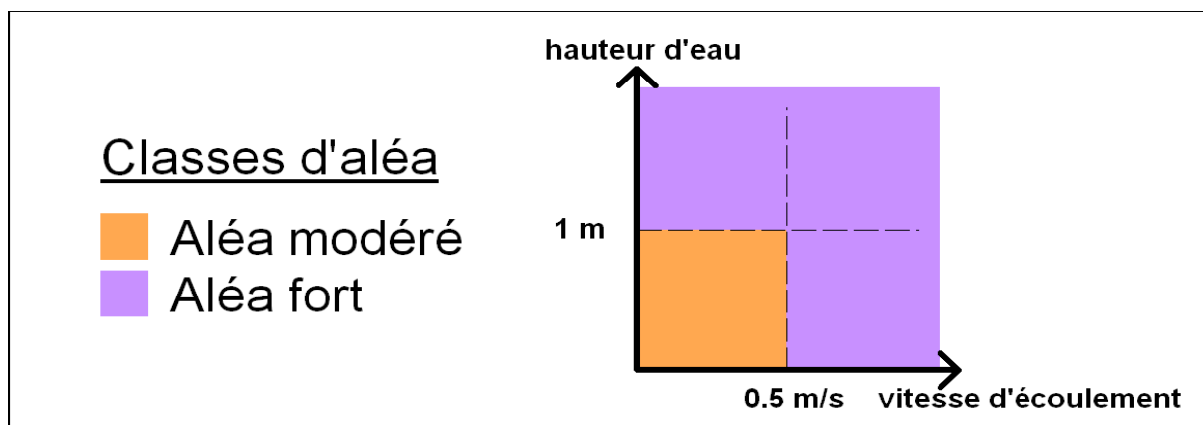
## VI.4. la carte des aléas pour la crue de référence

### VI.4.1 Cas général

La cartographie présentée pour chaque commune est établie à l'échelle du 1/5000ème. Elle représente l'aléa d'inondation sur 87 communes de Saint-Loup de Varennes (Saône-et-Loire) à Quincieux (Rhône), pour la crue de référence, c'est-à-dire la crue de 1840 modélisée dans les conditions actuelles d'écoulement dans la vallée de Saône.

L'aléa est défini suivant une **grille croisant les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement**.

Cette grille, conforme à la doctrine commune pour l'élaboration des PPRi du Rhône et de ses affluents à crue lente, est la suivante :



### Principales hypothèses

La cartographie proposée repose :

- d'une part sur des données topographiques décrivant la plaine inondable,
- d'autre part, sur des niveaux d'eau et vitesses calculés en tout point à partir d'une modélisation mathématique reconstituant les conditions actuelles d'écoulement des crues de la Saône de Chalon/Saône jusqu'au barrage de Couzon.

*Concernant les données topographiques de la plaine :*

Il s'agit entre Ormes et Couzon de levés photogrammétriques réalisés en 2005 à l'échelle du 1/2000ème, soit un point coté tous les 50 mètres environ ; la précision altimétrique est de 16 centimètres.

Entre Saint-Loup de Varennes et Ormes, les levés photogrammétriques datent de 2001 et sont réalisés également à l'échelle du 1/2000ème avec une précision altimétrique de 16 centimètres.

*Concernant les données hydrauliques :*

La modélisation des écoulements en crue de la Saône conduit à obtenir en tout point de la plaine, la cote d'eau attendue pour une crue donnée ainsi que la vitesse du courant. Ce calcul est lui-même entaché d'une incertitude liée aux imperfections d'une telle modélisation.

Après calage du modèle (comparaison des résultats du modèle avec les cotes réellement atteintes pour les crues réelles de 2001, 2004 et 1983), l'incertitude de niveaux pour les crues largement débordantes a été estimée à 15 cm.

Les cotes d'eau calculées représentent l'état d'inondation lié au passage de la crue de 1840 **dans les conditions actuelles d'écoulement** dans la vallée. Il s'en suit des différences entre les cotes d'eau calculées et les cotes d'eau observées à l'époque.

#### **VI.4.2. Cas de Mâcon et des communes associées**

Les cartes d'aléas relatives au territoire d'étude ont été transmises au Maire le 31 décembre 2008 avec le porter à connaissance du nouvel aléa de référence retenu pour la révision des PPRi Saône.

**Concernant la confluence Saône–Grosne**, une étude complémentaire a été réalisée par le bureau d'études HYDRATEC en juin 2010 afin d'intégrer la **prise en compte de la nouvelle crue de référence pour la Saône à savoir la crue de 1840 modélisée** aux conditions actuelles d'écoulement. Les conclusions de cette étude sont les suivantes :

Pour des conditions d'inondation équivalentes (hauteurs de submersion et vitesses d'écoulement), l'aléa de la Saône est plus important. Pour des hauteurs de submersions équivalentes, l'aléa de la Saône est plus important tant que les vitesses d'écoulement de la Petite Grosne restent inférieures à 1m/s, ce qui doit être le cas dans la majorité de la plaine inondable compte tenu de l'étalement des écoulements.

La limite au-delà de laquelle l'aléa de la Saône est supérieur à celui de la Petite Grosne doit donc globalement correspondre à la limite au-delà de laquelle la cote de référence du PPRi Saône est supérieure à la cote de référence du PPRi Petite Grosne.

Ce point a été vérifié et validé par une analyse croisée fine des couches d'aléa des PPRi Saône et Petite Grosne. **Il en ressort que dans la zone où la cote de référence du PPRi Saône est supérieure à celle du PPRi Petite Grosne, l'aléa de la Saône est globalement supérieur à l'aléa de la Petite Grosne, et inversement.**

### **VI. 5. La carte des enjeux de la zone inondable**

Le terme d'enjeu regroupe toute personne, bien, activité quelle que soit leur nature, exposés à un aléa et pouvant à ce titre être affectés par un phénomène d'inondation.

### VI.5.1. Occupation des sols

L'analyse des enjeux conduit à qualifier la nature de l'occupation des sols. Cette qualification est réalisée sur des ensembles homogènes, distinguant d'une part «*les zones peu ou pas urbanisées*», les «*zones urbanisées*» et les «*centres urbains*».

- **les zones peu ou pas urbanisées** ayant fonction de zones d'expansion des crues (ZEC)

Le guide méthodologique des Plans de prévention des risques naturels d'inondation, élaboré par le Ministère de l'Ecologie, définit les zones d'expansion des crues à préserver comme :  
« *des secteurs non urbanisés ou peu urbanisés et peu aménagés, et où la crue peut stocker un volume d'eau important, comme les terres agricoles, les espaces verts urbains et péri-urbains, les terrains de sports, les parcs de stationnement etc.* »

Physiquement, ces zones correspondent aux secteurs non urbanisés ou peu urbanisés et peu aménagés dans la limite de la crue de 1840 modélisée. Ces zones naturelles, terres agricoles, espaces verts urbains et péri-urbains, terrains de sports, zones de loisirs, parcs de stationnement... constituent des zones de stockage de l'eau à préserver. **La qualification en zones d'expansion des crues** se fait en fonction de la seule **réalité physique du bâti**.

- **les espaces urbanisés :**

**Les espaces urbanisés** s'apprécient en fonction **de la réalité physique des lieux** (terrains, photos, cartes...), complétée, en cas de besoin, par différents critères d'urbanisme : nombre de constructions existantes, distance du terrain en cause par rapport au bâti existant, contiguïté avec des parcelles bâties, niveau de desserte par les équipements, **La délimitation de ces espaces se limite au « strictement urbanisé » et exclut donc les zones dites urbanisables.**

A l'intérieur des espaces urbanisés, une distinction est faite entre les centres urbains et **les autres zones urbanisées** (zones strictement résidentielles, industrielles, commerciales ou mixtes voire en mutation).

**Centres urbains :** **Les centres urbains** ou centres anciens sont définis en fonction **de quatre critères cumulatifs** (leur histoire, une occupation du sol de fait importante, une continuité bâtie et la mixité des usages entre logements, commerces et services).

Cette zone correspond à une zone de fort enjeu pour la commune, dont il est nécessaire de permettre l'évolution tout en prenant en compte l'aléa inondation.

Par extension, dans les communes situées entièrement en zone inondable et ne répondant pas aux quatre critères énoncés ci-dessus, un secteur limité pourra être défini et assimilé aux centres urbains, afin de permettre les opérations de renouvellement urbain et la continuité de service et de vie.

**Autres zones urbanisées :** Les « autres zones urbanisées » sont les espaces inondables correspondant :

- aux **zones d'urbanisation ancienne ou récente, sans continuité** du bâti,
- aux **zones strictement résidentielles ou d'activités** : ce sont le plus souvent des zones d'extension urbaine moins denses que les centres,
- aux **dents creuses, friches urbaines ou industrielles, espaces en cours d'aménagement pour lesquels un arrêté d'autorisation d'urbanisme a été pris (ZAC, ZI, lotissements...)** : ce sont le plus souvent les **espaces non bâtis d'une superficie réduite** (autres que les espaces verts, les stades, les cimetières...).

### **VI.5.2. Autres enjeux recensés :**

- Les établissements concourant directement à la gestion de crise : services de secours, mairies, bâtiments de soins,
- Les infrastructures d'intérêt public susceptibles de subir des dommages lors d'une crue : réseau routier et notamment les voies de circulation inondables par la crue de référence.

### **VI.5.3. Élaboration de la carte d'enjeux :**

La réflexion sur les enjeux s'est faite tout au long des réunions du groupe de travail depuis décembre 2008. Ponctuellement, ces travaux ont été présentés aux élus en présence du préfet de Saône-et-Loire.

## **VII. Élaboration du zonage réglementaire**

### **VII.1. Principes généraux**

Le zonage réglementaire découle d'une démarche rigoureuse d'analyse de critères hydrauliques et des enjeux. Il résulte du croisement entre les aléas inondations et les enjeux.

En effet, le risque s'apprécie par une analyse croisée de l'importance de l'événement (aléa) avec la vulnérabilité du site (enjeux). Cette approche permet de qualifier le risque sur la zone d'étude et de définir le zonage réglementaire.

Pour se faire, la grille suivante est utilisée :

<b>Espaces peu ou pas urbanisés</b>	<b>Espaces urbanisés</b>
-------------------------------------	--------------------------

Aléa / Occupation du sol	Faisant fonction de Zone d'expansion des crues	Autres espaces urbanisés	Centre urbain
modéré	Rouge	Bleu	Bleu
Fort	Rouge	Rouge Violet	Violet

Le plan de prévention du risque d'inondation comprend donc 4 types de zones :

- la zone ROUGE,
- la zone BLEUE,
- la zone VIOLETTE,
- la zone BLANCHE.

NB : Lorsqu'une construction est à la fois assise sur deux zonages réglementaires différents, c'est le règlement de la zone la plus contraignante qui s'applique.

La **ZONE ROUGE** correspond :

- à la zone portuaire affectée d'un aléa fort,
- aux espaces urbanisés de Loché, Sennecé-les-Mâcon et de Saint-Jean-le-Priche situés en aléa fort,
- aux espaces peu ou pas urbanisés quel que soit leur niveau d'aléa.

Cette zone est à préserver de toute urbanisation nouvelle soit pour des raisons de sécurité des biens et des personnes, soit pour la préservation des champs d'expansion et d'écoulement des crues.

On notera que tous les îlots et berges naturelles de la Saône appartiennent obligatoirement à la zone rouge.

La **ZONE BLEUE** correspond aux zones d'aléa modéré situées en centre urbain ou dans les autres espaces urbanisés.

La **ZONE VIOLETTE** correspond aux zones d'aléa fort en espaces urbanisés à Mâcon.

La **ZONE BLANCHE** correspond aux zones sur lesquelles aucun aléa n'a été déterminé.

La **ZONE DE CONFLUENCE Saône – Petite Grosne** est gérée par le règlement du PPRi Saône et du PPRi Petite Grosne.

## ***VII.2. Application à Mâcon et aux communes associées***

Le projet de zonage réglementaire résultant de l'analyse croisée des enjeux et des aléas a été réalisé en concertation avec les élus, lors de réunions du groupe de travail.

## ***VII.3. Le règlement***

Le règlement précise en tant que besoin :

- 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, existant 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.

Ces mesures peuvent soit restreindre les conditions d'occupation ou d'utilisation du sol, soit empêcher toute construction en raison de l'exposition de ces zones aux risques ou de leur caractère susceptible d'aggraver ces risques.

Le règlement du PPRi fixe également les mesures de prévention ou de protection tant à l'égard des biens et activités implantées antérieurement à la publication du plan que des biens et activités susceptibles de s'y implanter ultérieurement. A la différence des autres réglementations, le PPRi peut prescrire des mesures de prévention pour les constructions ou activités existantes, soit :

- pour leur protection propre,
- parce qu'elles sont de nature à aggraver les risques pour d'autres.

Pour les constructions, ouvrages, espaces mis en culture ou plantés, existants à la date d'approbation du plan, le règlement peut définir des mesures de prévention, de protection et

de sauvegarde. Ces mesures peuvent être rendues obligatoires dans un délai de 5 ans pouvant être réduit en cas d'urgence.

Le plan ne peut pas interdire les travaux d'entretien et de gestion courants des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du plan notamment les aménagements internes, les traitements de façade et la réfection des toitures, sauf s'ils augmentent les risques ou en créent de nouveaux, ou conduisent à une augmentation de la population exposée.

Le règlement est divisé en CINQ titres :

- titre 1 : Dispositions générales
- titre 2 : Dispositions applicables à la zone rouge
- titre 3 : Dispositions applicables à la zone bleue
- titre 4 : Dispositions applicables à la zone violette
- titre 5 : Mesures de prévention, de protection et de sauvegarde

Ce document se termine par un glossaire qui a vocation à expliquer tous les termes utilisés et à faciliter ainsi la compréhension du règlement afférent au zonage réglementaire.

## **VIII. Le diagnostic territorial**

Ce diagnostic s'intéresse à l'ensemble du territoire situé à l'intérieur des limites administratives de la commune de Mâcon, y compris les communes associées de Loché, Sennecé-les-Mâcon et de Saint-Jean-Le-Priche.

En effet, le territoire communal s'est progressivement étendu par l'annexion de la commune de Flacé en 1965, puis à l'occasion de la Loi Marcellin en 1972, Mâcon et les communes limitrophes de Loché au sud, Saint-Jean-le-Priche et Sennecé-les-Mâcon au nord se sont regroupées dans une entité unique créant de facto l'enclave de Sancé, et donnant de ce fait sa forme si particulière au territoire communal.

Si le diagnostic privilégie plus particulièrement le périmètre directement impacté par la crue délimité par l'étude hydraulique (cf partie V), l'analyse s'intéresse également aux caractéristiques de l'ensemble du territoire communal, de manière à apprécier les opportunités qui permettraient de formuler les propositions alternatives à l'aménagement en zone trop contraignante.

### **VIII.1. Diagnostic du territoire**

Ville préfecture du département de Saône-et-Loire et chef lieu d'arrondissement, la commune de Mâcon est située à la limite sud est du département et de la région Bourgogne, au cœur des voies de communication nord/sud et est/ouest. Poumon économique de la communauté d'agglomération Mâconnais val de Saône (CAMVAL) qui regroupe, depuis 2004, 26

communes. Mâcon s'affirme aujourd'hui comme le pôle central majeur du Grand Mâconnais au Nord de la métropole lyonnaise.

### **.VIII.1.1 Approche historique**

Par son site géographique à la croisée d'axes naturels de circulation, Mâcon est apparue très tôt comme un carrefour important en bordure de Saône. Si les traces les plus anciennes, situent la Ville sur le plateau de la Baille à l'époque gallo-romaine, la morphologie actuelle de Mâcon fut marquée par trois périodes successives de développement progressif : la destruction du rempart longeant la Saône afin de laisser le passage de la voie royale de Paris à Lyon en 1753, l'arrivée du rail en 1854, et enfin, le contexte des « Trente glorieuses » qui fut favorable à Mâcon.

Mâcon compte aujourd'hui 34 298 habitants (recensement de 2008) et observe un redressement significatif de son évolution démographique après plusieurs décennies de régression. Au XX<sup>ème</sup> siècle, l'évolution démographique révèle une croissance forte et constante entre 1936 (19 000 habitants) et 1975 (39 344 habitants), date à laquelle cet effectif intègre la population des communes associées de Sennecé-les-Mâcon, Saint-Jean-le-Priche et Loché. Cet essor s'opère d'ailleurs au détriment des cantons voisins dont elle absorbe progressivement les populations.

Après 1980, l'arrêt de la construction des grands ensembles voit le développement de l'habitat pavillonnaire essentiellement en périphérie de Mâcon et notamment sur les communes limitrophes de Charnay-les-Mâcon, Hurigny... etc.. La population de Mâcon décroît au profit des communes péri-urbaines de Prissé, Sancé, Saint-Martin-Belle-Roche..... L'inversion de tendance ne s'est opérée que très récemment au début des années 2000. Ce phénomène s'explique sans doute par la démarche volontaire entreprise par la commune pour améliorer et renforcer les équipements et infrastructures publics et privés.

En matière économique, l'héritage local se résumait à quelques fabrications industrielles ciblées face à un secteur tertiaire très présent. La situation privilégiée de carrefour routier, fluvial et ferré favorisa une diversification des activités (industrie électrique, agro-alimentaire....) désormais implantées sur les zones industrielles Sud et du Stand.

Corollaire incontournable de la brusque expansion économique, le logement ancien, vétuste (en 1954, 39% des logements avaient été construits avant 1871) et la demande grandissante de logements faisaient apparaître un manque évident de logements sociaux. En conséquence, des programmes ambitieux vinrent combler ce manque (construction d'un ensemble de 1 000 logements HLM dans le secteur des Blanchettes, à proximité de la zone industrielle et portuaire vers 1955, et, programme des Perrières en 1957 (392 logements) au Nord de la ville, et la ZUP Nord de Marbé en 1961 (avec près de 1 400 logements sociaux ou privés)). Ce développement s'est donc essentiellement localisé aux limites de la ville ancienne.

Depuis 2000, la mise en œuvre d'une politique de requalification de l'habitat pour répondre à plus de mixité sociale au sein d'un parc atteignant déjà 42 % de logements sociaux a permis une reprise de la croissance démographique, et ce faisant, engendrer un regain d'attractivité, sans doute également lié au desserrement de l'agglomération du Grand Lyon et à l'amélioration des conditions de transport entre Mâcon et Lyon. Les nouveaux programmes s'inscrivent dans la logique de la requalification de la ville existante et de la dédensification des quartiers de logements sociaux.

Le projet d'aménagement et de développement durable du territoire mâconnais du plan local d'urbanisme dispose dans ses orientations stratégiques que, pour limiter l'étalement urbain, la commune de Mâcon souhaite privilégier « la gestion économe de son espace ».

Dans cet esprit, celle-ci s'est engagée dans des opérations de renouvellement urbain avec l'Agence Nationale de Rénovation Urbaine (ANRU) aux Saugeraies et à Marbé d'une part, et l'amélioration des conditions de vie sur l'ensemble des quartiers de la ville en veillant à la mixité des usages, à leur proximité et accessibilité.

Ainsi, en ce qui concerne les choix relatifs aux nouvelles logiques de déplacement pour rendre la ville plus accessible, le retraitement urbain de la RD 906 (ex RN6) permet tout à la fois d'améliorer l'accessibilité et la sécurité des piétons dans le centre-ville ; l'essentiel du flux de transit pouvant être dévié sur l'est grâce à l'ouverture du pont urbain sud et de l'A406, en dehors des zones résidentielles, ces nouveaux axes routiers facilitant les échanges entre l'Ain et la Saône-et-Loire.

Le programme Arc de Saône déclinant ces dernières actions répond aux ambitions locales de reconquête de la voie d'eau, la ville tournée vers la Saône, figure de proue identitaire du territoire. La ville se réapproprie la rivière et doit donc assurer les codes de bonne conduite d'une cohabitation réussie. La valorisation des berges par la mise en réseau des voies vertes et bleues et l'identification du parc nord paysager offrant un espace de loisirs et de détente sportive à la population de l'agglomération.

### **.VIII.1.2 Approche Paysagère**

La Saône constitue la limite communale orientale et contribue à une lecture linéaire du territoire. La rivière représente une transition entre les monts escarpés et vallonnements des Monts du Mâconnais à l'Ouest et la plaine de Bresse à l'Est. La Saône correspond à l'élément paysager majeur de Mâcon. Élément identitaire fort, la Saône constitue un lien entre des secteurs très différents de la ville.

Le village de Flacé, de même que les anciennes constructions isolées (corps de fermes notamment) du quartier Saint-Clément, des Fontenailles et des Noyerats, témoins de la tradition agricole du Mâconnais, ont été progressivement intégrés au tissu urbain constitué.

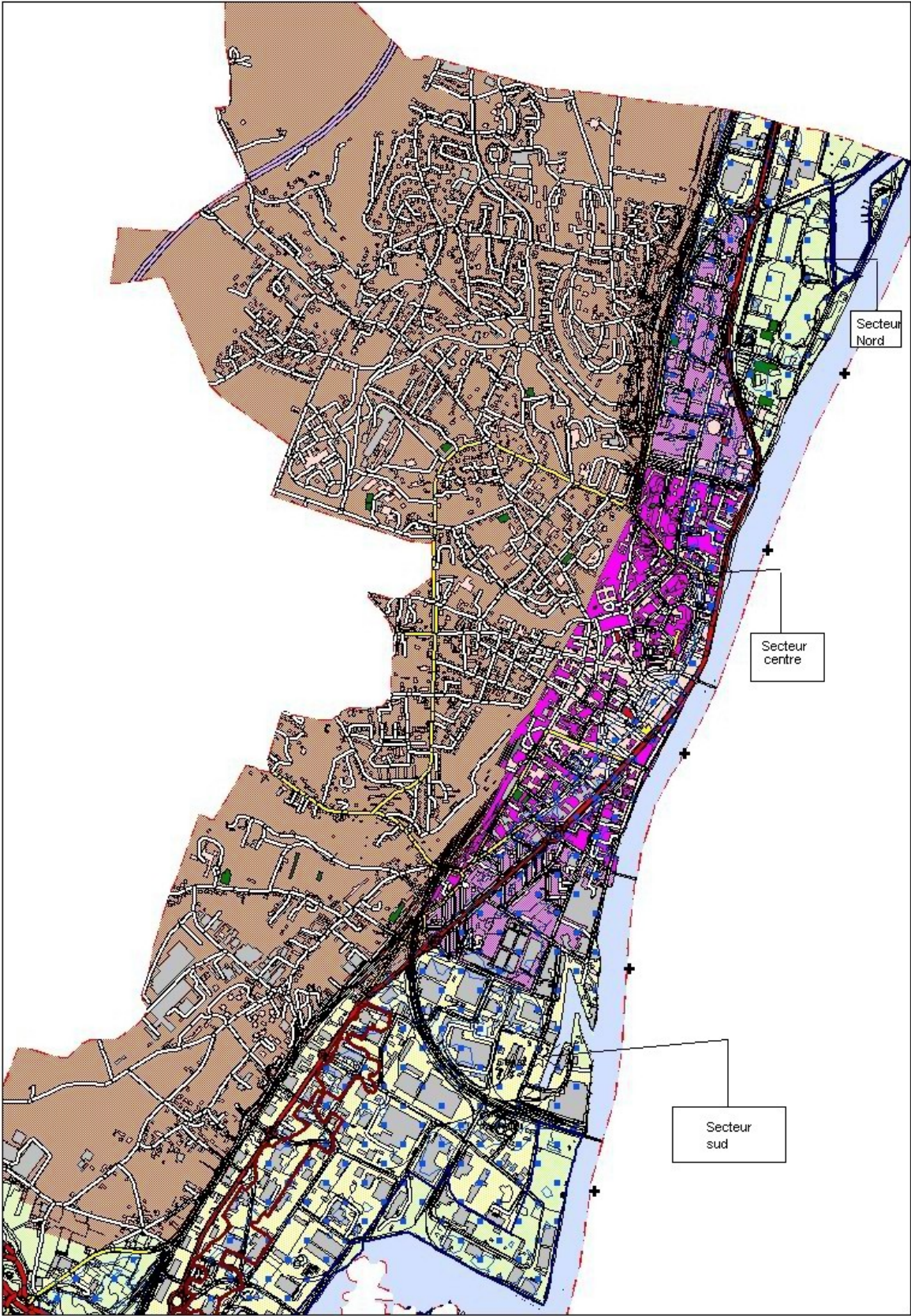
En ce qui concerne plus spécifiquement les communes associées de Loché, Sennecé-les-Mâcon et Saint-Jean-le-Priche, celles-ci par leur identité très rurale étaient composées d'un bourg entouré de terres agricoles ou d'espaces boisés. Cette structure villageoise se retrouve encore dans les secteurs toujours préservés et isolés de Loché, Saint-Jean-le-Priche et Sennecé-les-Mâcon qui sont riches d'une architecture traditionnelle préservée et d'un petit patrimoine.

Les espaces boisés ne couvrent plus que 14% du territoire communal ; ils ont progressivement disparu au profit des espaces agricoles mais constituent, cependant, de véritables corridors biologiques nécessaires au maintien de la biodiversité qu'il est donc nécessaire de maintenir. Les derniers espaces boisés sont situés sur les coteaux au nord de la commune, à Sennecé-les-Mâcon (bois de Naisse) et au sud, à Loché. Le massif boisé du bois de Naisse est principalement situé sur les reliefs de la partie ouest de l'enclave communale de Sennecé et Saint-Jean-le-Priche au nord. La majeure partie est comprise dans le périmètre d'inventaire n°0008 dite "Côte mâconnaise" correspondant à une ZNIEFF. Ce patrimoine naturel est

reconnu pour la mosaïque des milieux qu'il propose (boisement acidophile, pelouse sèche à orchidées, terres agricoles et vignobles...).

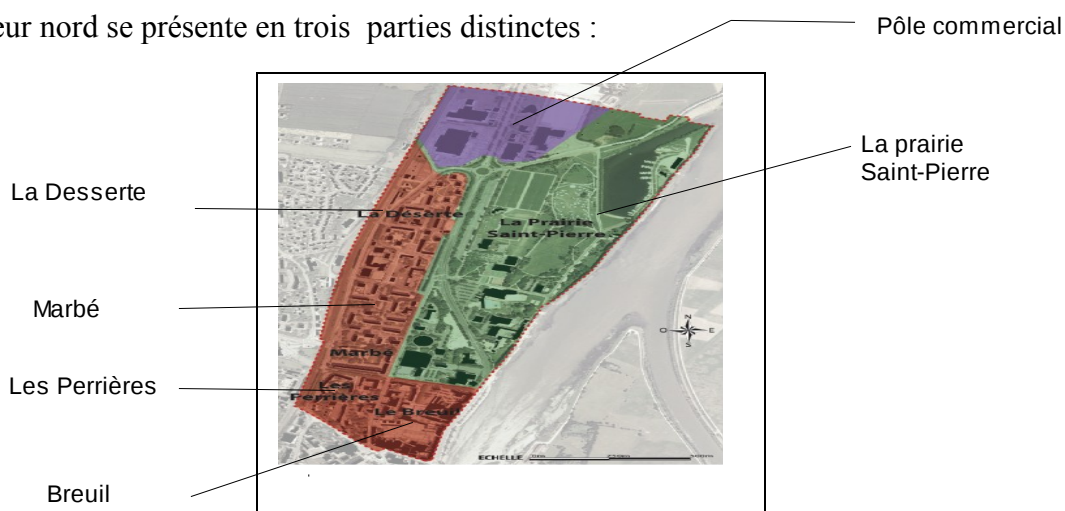
Sur les communes associées de Senneceé et de Saint-Jean-le-Priche, autour de Sancé, la zone comprise entre l'autoroute A6 et la RD906 connaît une activité agricole essentiellement céréalière, industrielle et herbagère. Quelques prairies résiduelles servent à la production de fourrage et au pâturage, dans une région où l'élevage de bovins à viande est traditionnel (le Charolais). Cet espace agricole est soumis à une pression foncière élevée du fait de sa situation en sommet et à flanc de versant, avec vue sur la Saône, et de la proximité de l'échangeur A6 nord.

### **.VIII.1.3 Approche morphologique des secteurs concernés**



## a) Le secteur Nord

Le secteur nord se présente en trois parties distinctes :



A l'est, longeant la Saône, un vaste parc urbain très ouvert, la prairie Saint Pierre, appelé également le « Parc Nord », doté de multiples équipements sportifs et d'agrément (terrains de football, parcours sportif, tennis, parc de loisirs, piscine, bowling...) s'ouvre sur le port de plaisance.

Sur la partie ouest, se situent un pôle commercial important ainsi que le parc des expositions. Au-delà de la limite communale nord, le camping municipal et des services techniques de la ville de Mâcon jouxtent cette zone et sont implantés sur la commune de Sancé.

Entre voie ferrée et RD906, se trouvent le quartier de Marbé, constitué d'immeubles collectifs de grande hauteur et qui fait l'objet d'une opération majeure de rénovation urbaine, et plus au sud, les quartiers péri-centraux denses, les Perrières et Breuil qui sont les extensions du centre ville. Les quartiers du Breuil et des Perrières présentent une morphologie bien distincte de Marbé, dans la mesure où ce sont d'anciens faubourgs datant du milieu du XIX<sup>ème</sup> siècle. Les immeubles sont hétérogènes et de taille plus urbaine.

Cette zone résidentielle accueille, outre le commerce de proximité, des équipements éducatifs et sociaux : groupes scolaires, centre social..., alors qu'au sein du quartier du Breuil une véritable cité administrative abrite divers services : CAF, URSSAF, Chambre d'Agriculture, Service des Eaux et administrations de l'Etat DDT, DDCCS, DDPP...

A la jonction du périmètre historique, l'îlot Monnier s'inscrit aussi dans le cadre de l'opération de rénovation urbaine du secteur nord, il participe à la constitution d'un tissu urbain relativement lâche et peu organisé et offre actuellement une aire de stationnement sur l'emplacement libéré par les ateliers de l'ancienne manufacture avant mise en travaux d'un espace rénové.

### ***b) le secteur centre***

Le secteur centre ville correspond au noyau historique de la commune ; le plateau de la Baille en est la partie la plus ancienne. Les rues du centre-ville étroites et parfois tortueuses émaillent un tissu urbain dense. Les immeubles comportent deux à quatre étages.



Le secteur centre-ville est marqué tant visuellement que fonctionnellement par deux axes nord-sud : la voie ferrée et la Saône et jusqu'au milieu du XIX<sup>ème</sup> siècle, l'urbanisation s'est concentrée à l'est de la voie ferrée. Outre son dynamisme commercial, ce secteur est doté de nombreux équipements, en raison de sa situation centrale et historique. L'est du secteur regroupe notamment un nombre important d'équipements administratifs . Les équipements touristiques et culturels y sont également divers et variés. Plusieurs équipements de proximité (écoles, centres sociaux, établissement pour personnes âgées, ...) sont installés dans ce secteur. Enfin, Le Vallon des Rigolettes constitue, sur un axe ouest/est, une véritable trouée verte au sein de cet espace.

### ***c) Secteur sud***

Le secteur des Blanchettes - Saint Clément est situé au sud-est de la ville de Mâcon. Il est bordé par la Saône à l'est, au nord par la rue Gambetta qui rejoint la gare au droit de l'esplanade. Ce quartier présente un tissu urbain hétérogène, tant au niveau de la morphologie, de ses caractéristiques architecturales que de la vocation des zones existantes : zones industrielles et commerciales, équipements, habitat collectif.... Le secteur se compose de quatre entités distinctes :



Le quartier de la Gare, faubourg en périphérie immédiate du centre historique, présente un tissu urbain dense. A l'est, de grands collectifs bordent les voies. L'habitat ancien (faubourg linéaire datant de la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle) et plus contemporain (après guerre) se juxtaposent. Les extensions péri-centrales du quartier de la Gare présentent un tissu resserré et sont réalisées de part et d'autre de la rue de Lyon, comme en témoigne l'alignement sur rue des façades. Il s'agit d'un faubourg péri-central dense. Cette extension se caractérise par la présence de la Gare SNCF et de la Gare Routière et par un niveau de services et d'administrations plus développé du fait de la proximité du centre (Écoles, Gendarmerie, Police, Chambre de Commerce...).

Au sud, l'ancien village de Saint Clément, rattaché à la commune de Mâcon, est aujourd'hui encore tout à fait identifiable par son église classée ; se situant dans la prolongation de la rue de Lyon, plus au sud encore, d'anciennes maisons de maraîchers bordant la voie ferrée sont aujourd'hui rattrapées par la ville.

A l'est, le quartier des Blanchettes datant d'après la guerre (1950-1960) marque le paysage urbain d'entrée de ville par l'implantation discontinue de grands collectifs en diagonale qui s'inscrivent dans une même verticalité. Le tissu urbain très aéré se répartit de part et d'autre de la RD906 qui structure ce quartier. Un pôle éducatif et social (Groupe Scolaire, Crèche, Maison de Quartier MOSAIC) est installé au sein du quartier des Blanchettes.

Enfin, les zones d'activités industrielles, artisanales et commerciales s'inscrivent dans un parcellaire de grandes superficies, suivant une trame orthogonale et une implantation discontinue de bâtiments aux formes géométriques simples. Deux secteurs se distinguent au nord et au sud de la voie ferrée assurant la desserte ferroviaire vers l'est :

- La zone industrielle du Stand au nord, la plus ancienne, dont les premières installations sont antérieures à 1960, accueille des activités industrielles lourdes dont certaines, classées SEVESO (Stogaz).
- La zone industrielle et commerciale sud, de réalisation plus récente, se développe autour de la Darse du port de commerce et tout au long de la RD906 où se concentrent de très nombreuses enseignes constituant la vitrine commerciale sud très fréquentée. A l'arrière, cette zone sud comprend des services liés au transport et

au transit de marchandises (Restaurant d'entreprise, centre de Contrôle Poids Lourds, Port fluvial et Administration du port).

#### **d) Les communes associées**

**L'espace d'activités de Mâcon nord – Sennecé-les-Mâcon** situé à 5 km au nord de Mâcon et à l'embranchement de l'A6, s'étend sur 53 ha et totalise 42 établissements employant 800 personnes. La vocation principale réside dans l'accueil de l'industrie légère, de la logistique, de services et de l'hôtellerie. Plusieurs entreprises comme Logidis, Prologis, ED, les surgelés Thiriet, Orium, ID Logistics, Eiffage Travaux Publics Est et les hôtels Novotel, Formule 1... occupent déjà cet espace.

### **VIII.2 Impact des inondations à Mâcon : une incidence en fonction de l'occurrence des crues et un dispositif d'ingénierie de crues opérationnel**

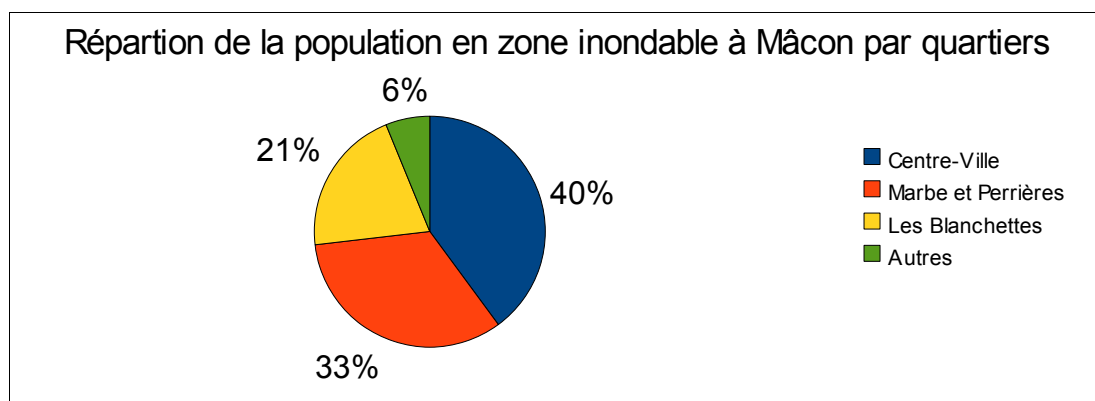
#### **.VIII.2.1. Localisation de la zone inondable**

La zone inondable recouvre une grande partie du territoire communal (22 % de la superficie hors Sennecé-les-Mâcon et 2 % sur les communes associées) soit, au global 22 % de la population.

Pour mémoire, la population de Mâcon est de 34 298 habitants.

Le nombre d'habitants en zone inondable est de 7 400 soit 22 % de la population totale. La répartition par quartier de la population en zone inondable est la suivante :

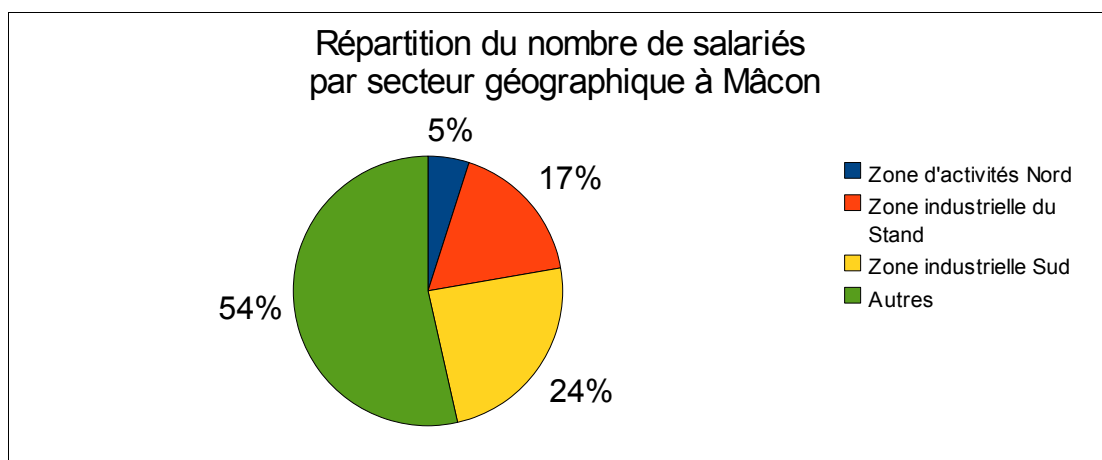
- centre historique : 2940 habitants
- Quartier des Blanchettes : 1 525 habitants
- Quartier de Marbé-Déserte-Perrières : 2 451 habitants



Concernant les activités, la commune de Mâcon compte 1 630 entreprises représentant un effectif de 12 120 personnes. Le nombre d'entreprises, activités ou commerces en zone inondable est de 297 soit 18 % du nombre total d'entreprises ; le nombre de personnes travaillant en zone inondable est de 5 630 ce qui représente 46 % de l'effectif total.

Les activités, commerces ou entreprises, situées en zone inondable, se répartissent ainsi :

- zone d'activités nord : 45 entreprises et 600 employés
- zone industrielle du stand : 62 entreprises et 2 100 employés
- zone industrielle sud : 190 entreprises et 2 930 employés.



### VIII.2.2. Impact de la crue de 1840

Sur la partie nord de la commune de Mâcon, la zone inondable est limitée à l'est par la voie SNCF, et se poursuit sur la commune de Sancé.

En parcourant le centre ville du nord au sud, la limite ouest de la zone inondable suit approximativement les rues de Paris, Saint Antoine, de Strasbourg, puis coupe le bâti dense à l'ouest de la rue Carnot, puis s'étend sur une largeur d'une cinquantaine de mètres à l'ouest de la rue de Lyon, pour trouver sa limite sur le tracé de la RD 906 en allant vers le sud. Ainsi le quartier des Blanchettes, la zone industrielle du stand et la zone industrielle sud sont en zone inondable ( Cf la carte d'aléas ).

A l'extrémité sud-ouest de la ville, marquée par la zone de confluence de la petite Grosne avec la Saône, la zone inondable rejoint l'ouest de la RD 906 et s'arrête en bordure de la route départementale D 169.

Il convient de retenir que le territoire est globalement affecté par un aléa fort sur les trois quart de la zone inondable, c'est-à-dire une hauteur d'eau supérieure à 1 mètre. Pour autant, l'enveloppe de la zone inondée par la crue modélisée de 1840 est peu différente de celle de la crue centennale prise en compte dans le plan d'exposition au risque d'inondation approuvé en

1995. Il s'agit donc essentiellement d'un réhaussement de la ligne d'eau sans extension significative de l'enveloppe.

Enfin, la zone inondable impacte peu les communes associées. Seules Sennecé-les-Mâcon et Saint-Jean-le-Priche sont concernées pour la partie de leur territoire située immédiatement en bordure de Saône, à l'est de la voie ferrée Paris-Lyon-Marseille. Une seule zone identifiée sous le vocable « autres espaces urbanisés » est transcrite à Saint-Jean-le-Priche dans la carte des enjeux du PPRi et sera par voie de conséquence réglementée au titre de ce plan de prévention.

### **.VIII.2.3. Un impact différencié en fonction des différentes occurrences de crue**

L'analyse de l'occurrence des crues permet de mieux comprendre comment se produit la crue, c'est-à-dire quel secteur aménagé l'eau recouvre et selon quelle fréquence. Cette connaissance s'avère tout à fait essentielle pour déterminer les bonnes pratiques en matière d'ingénierie de crise, et concevoir l'aménagement dans son acceptation la plus large.

La cartographie présentée en annexe sous le n°1bis montre l'incidence des différentes occurrences de crues depuis la crue dite juste débordante jusqu'aux crues centennale et de référence. Cette carte permet d'apprécier l'inondabilité des différents quartiers de Mâcon.

Ainsi, la Saône déborde très fréquemment de son lit mineur pour investir ses rives naturelles directement accessibles, sans pour autant inquiéter l'activité humaine - on parle alors de crues justes débordantes.

Pour une crue quinquennale, soit une occurrence de cinq ans, ce qui signifie que l'évènement a une chance sur 5 d'intervenir chaque année, le parc nord constitué pour l'essentiel d'installations de plein air liées au loisir et à la pratique sportive ainsi que le port de plaisance sont affectés.

Pour une crue vingtennale, soit une occurrence de vingt ans, ce qui signifie que l'évènement a une chance sur 20 de se produire chaque année, toute la zone nord située entre la RD 906 et la Saône est inondée et la voirie RD906 est immergée au niveau de la cité administrative. Dans le centre, l'inondation concerne aussi l'esplanade Lamartine jusqu'à la rue Carnot (crue de mars 2001), le quai des Marans ainsi que toute la zone industrielle du stand ainsi que le pourtour de la darse de l'ancienne zone portuaire. Enfin, la zone de confluence avec la petite Grosne, à l'ouest de la RD 906 est également envahie par l'eau.

Pour une crue cinquantiennale, soit une occurrence de cinquante ans, ce qui signifie que l'évènement a une chance sur 50 de se produire chaque année, la submersion impacte tous les secteurs et n'épargne que les bordures ouest de l'enveloppe territoriale définie.

La crue centennale épargne uniquement la zone commerciale en stricte bordure de la RD 906 dans la zone industrielle sud.

Un autre indicateur de vulnérabilité du territoire ressort de la publication des arrêtés de reconnaissance de « catastrophe naturelle inondation » pris sur la commune de Mâcon depuis

1982 - date de création du dispositif CATNAT - jusqu'à 1995 date de publication du plan d'exposition au risque d'inondation, celui-ci s'élève à neuf en treize ans. Depuis lors, un seul arrêté de reconnaissance, intervenu après les inondations provoquées par la crue de mars 2001 dont l'occurrence est estimée à 20/25 ans, montre que la démarche de prévention entreprise ces dernières années, a sans doute apporté sa contribution mais que malgré cela, toute implantation nouvelle en zone inondable de la Saône ne saurait être sans incidence sur le coût des indemnisations.

#### **.VIII.2.4. Une stratégie locale de prévention : l'engagement de la collectivité**

Depuis plusieurs années, la Mairie de Mâcon s'est engagée dans une politique de gestion des risques. Cette politique a été développée principalement dans deux domaines : la prévention et la prévision.

L'outil principal de gestion de crise à la Mairie de Mâcon est le Plan Communal de Sauvegarde (P.C.S.). Ce Plan a identifié quatre risques majeurs sur Mâcon, dont le risque d'inondation. Face à cet aléa, il propose au Maire une organisation préparée et testée à l'avance afin de gérer l'évènement dans les meilleures conditions possibles. A cet effet, le Maire pourra s'appuyer sur un Poste de Commandement Communal où, chaque acteur dispose de fiches action, de la liste des moyens disponibles, des annuaires de crise, de plans, etc... Ce Poste de Commandement s'articule autour de quatre cellules opérationnelles ayant chacune une mission bien définie : cellule Décision, cellule Opération, cellule Communication et cellule Logistique. Ainsi tous les volets de la gestion de l'évènement sont traités de manière efficace.

Pour le cas précis de la gestion d'une inondation, les principaux objectifs à atteindre pour le Poste de Commandement sont :

- surveiller
- mettre en sécurité les zones inondées
- alerter et informer la population
- évacuer les zones inondables si nécessaire
- prendre en charge des personnes évacuées
- héberger des personnes évacuées
- accompagner le retour à la normale

Le Plan permet aux acteurs de mener à bien toutes ces missions de manière organisée.



L'analyse initiale des moyens communaux disponibles pour gérer une crise a fait ressortir des besoins indispensables. La Mairie de Mâcon s'est donc dotée :

- d'un système d'affichage en continu de la cote de la Saône (Totem sur l'Esplanade et site Internet) pour informer les mâconnais ;
- d'un système de télé-alerte de masse afin de pouvoir alerter et informer la population rapidement ;

- d'un réseau radio privé (2 fréquences) pour faciliter la communication entre les acteurs ;
- d'un équipement mobile d'alerte pour diffuser des informations et des consignes de sécurité à la population des quartiers touchés ;
- de matériels et de conventions avec des partenaires, pour assurer la prise en charge et le ravitaillement des sinistrés ;
- de barrières pré-équipées de panneaux de signalisation qui sont réservées au balisage des zones à risque en cas de déclenchement du P.C.S.

Un évènement pouvant arriver à toute heure du jour, de la nuit ou du week-end, la Mairie de Mâcon a également renforcé son dispositif d'astreinte. Pour le cas particulier d'une inondation, le personnel d'astreinte est chargé d'assurer une veille des niveaux de l'eau afin de pouvoir déclencher, éventuellement, le P.C.S. Comme la rivière dispose d'un réseau de surveillance qui permet à la mairie d'anticiper et d'adapter son action aux prévisions et que l'eau monte lentement compte tenu de la faible pente de la Saône, l'impact sur la sécurité des personnes est plus réduit car la gestion de crise peut être anticipée.

Qu'il s'agisse de dispositif réglementaire de prévention régissant le droit des sols, de protection des personnes, des biens et activités, d'ingénierie de crise permettant de mobiliser les moyens humains, matériels et équipements de secours, les autorités publiques ne peuvent pas agir seules, la nécessaire prise de conscience doit conduire chaque citoyen à adopter une attitude responsable et autonome devant l'évènement.

### ***VIII.3 La description du risque inondation sur le territoire et appréciation de la contrainte urbanistique exercée***

Si la révision du plan de prévention du risque inondation réalisée dans les communes du Val de Saône se caractérise par la modification de l'aléa de référence 1840, qui conduit à prendre en considération un évènement plus conséquent en terme de hauteur d'eau de submersion potentielle, la modification réside essentiellement dans la traduction réglementaire de trois grands principes de prévention déjà anciens et réaffirmés :

- x la préservation des espaces peu ou pas urbanisés (naturels, agricoles, mais aussi parcelles non aménagées en zone urbaine) tant qu'ils participent à la régulation des crues en stockant l'eau
- x le développement maîtrisé de l'urbanisation dans les zones déjà aménagées
- x la réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens installés en zone inondable

Cet impératif conduit à apprécier de manière renouvelée le territoire en fonction des caractéristiques d'occupation des sols et de la nature de l'aléa, à savoir un aléa globalement fort sur quasiment tout le périmètre communal soumis à l'inondation.

Ainsi, pour prendre en compte ces paramètres et la dynamique sociologique et économique de ce territoire, l'État en association avec les élus de la collectivité ont eu à apprécier pour chaque secteur, les règles de gestion les plus adaptées au regard du double impératif imparti. Sont définis trois types de secteurs induisant une réglementation spécifique :

- x les secteurs peu ou pas urbanisés tels que le parc urbain sportif et de loisir, les ports de commerce et de plaisance, les secteurs naturels et agricoles ainsi que les secteurs urbanisés en aléa fort au sein des communes associées sont porteurs d'un zonage « rouge » ;
- x les secteurs urbanisés affectés d'un aléa modéré, sont porteurs d'un zonage « bleu »,
- x les secteurs urbanisés affectés d'un aléa fort dans les limites strictes de Mâcon, hors communes associées, sont porteurs d'un zonage « violet ».

Sont donc qualifiées de « centre urbain » affecté d'un aléa fort, et assujetties à deux modalités réglementaires distinctes :

- la zone dénommée Va<sub>1</sub> qui correspond au centre historique de Mâcon auquel s'ajoute les anciens faubourgs de Saint Clément, Saint Antoine et Monnier. (*C.F. Zoom*)
- la zone dénommée Va<sub>2</sub> qui correspond à des zones de création plus récente, résultat d'opérations d'aménagement de la décennie soixante, et présentant de fait une réelle mixité des usages, et sur lesquelles portent de forts enjeux de renouvellement urbain, il s'agit des quartiers des Blanchettes, et de Marbé, les Perrières et la Deserte.

Sont qualifiés de « autres espaces urbanisés » présentant une identité différenciée : commerciale, industrielle, artisanale ou de services

- la zone dénommée Vb qui correspond à la zone industrielle du Stand
- la zone dénommée Vc qui correspond à la zone industrielle Sud

#### **VIII.4 De l'intérêt et de l'efficacité d'une politique de réduction de la vulnérabilité pour un développement durable du territoire**

La prévention des risques ne peut faire abstraction des besoins et des contraintes inhérentes au territoire. En effet, le besoin de valorisation urbaine s'applique aux quartiers situés en zone inondable comme à tout autre et dépasse, en l'intégrant, la problématique de l'inondation pour aborder d'autres dimensions notamment socio-économiques. Ainsi, il convient d'entendre par valorisation urbaine en zone inondable, toute démarche visant à requalifier un quartier pour améliorer sa qualité de vie, son image et son attractivité tout en réduisant sa vulnérabilité au risque auquel il est exposé. Il s'agit d'intervenir sur l'urbanisation existante et de ne pas étendre l'urbanisation dans des secteurs contraints où celle-ci n'existe pas encore. Tout projet de valorisation urbaine se doit donc de réduire ou au moins de ne plus aggraver la vulnérabilité du territoire à l'inondation. La puissance publique s'attache à promouvoir des politiques d'aménagement et de valorisation compatibles avec la composante inondation, et certains quartiers inondés trouvent ainsi une situation d'équilibre.

Le terme de vulnérabilité traduit la résistance plus ou moins grande d'un bien ou d'une personne à l'évènement et exprime donc le niveau de conséquences prévisibles d'un phénomène naturel. Plus un bien est vulnérable, plus les dommages prévisibles seront substantiels. De surcroît, la vulnérabilité des personnes dépend de leur connaissance préalable du phénomène (alerte et informations), des caractéristiques du phénomène (intensité, rapidité, étendue...), des conditions d'exposition (intérieur ou extérieur d'un bâtiment), du comportement adopté durant l'évènement (champ d'éducation et culture du risque). Les services de l'État tout comme la ville de Mâcon participent à cet effort

d'information, de sensibilisation de tous les publics par le biais de leurs sites INTERNET respectifs et par une collaboration efficace dans ce domaine.

Par note du 22 juillet 2005, le préfet informait la ville de l'existence et des éléments de connaissance de la crue historique de novembre 1840 considérée par les services de l'État comme événement le plus important intervenu, suffisamment bien documenté pour ouvrir droit à un changement de référence réglementaire des PPRi.

Depuis lors et cela jusqu'à la date de publication du porté à connaissance réalisé par les services de l'État le 31 décembre 2008 - qui impose les cotes modélisées du nouvel aléa de référence, à savoir la crue du type de celle de 1840 modélisée aux conditions actuelles d'écoulement des eaux dans la vallée- les demandes d'autorisation d'urbanisme émanant de particuliers comme de la collectivité, situées en zone submersible, ont été instruites par la ville de Mâcon en requérant une notice de mesures destinées à limiter ou réduire la vulnérabilité du bâti.

Depuis le 1er janvier 2009 et la prescription de la révision du PPRi Saône de Mâcon intervenue par arrêté préfectoral le 23 juin 2009, ce sont les cotes de la crue de 1840 modélisée qui sont imposées à tous les maîtres d'ouvrages publics et privés.

#### **.VIII-4-1 le centre urbain historique**

Pour prendre en considération la densité et le maillage du centre ville historique, les modalités de gestion prévoient de déroger à la cote de référence, notamment pour répondre aux contraintes architecturales et d'accessibilité. En outre même affecté d'un aléa fort, le renouvellement urbain ne peut pas être entravé mais devra prévoir toute mesure adaptée répondant à la préservation des personnes, des biens et activités.

Une opération programmée d'amélioration de l'habitat (OPAH) favorisera dès 2011 la prise en considération de l'inondabilité en soutenant les propriétaires occupants ou bailleurs dans leurs travaux de réduction de vulnérabilité.

**L'évolution du secteur sera appréciée à travers le bilan de cette opération et les statistiques de la réhabilitation du patrimoine bâti.**

#### **.VIII-4-2 le centre urbain élargi**

La problématique de la réhabilitation sociale et spatiale des quartiers de Marbé/Perrières/Déserte dans le cadre de l'opération ANRU mais aussi du secteur des Blanchettes commande la recherche d'un aménagement durable et responsable compatible avec la contrainte identifiée, d'où quelques principes fondamentaux à suivre tels que par exemple ;

- la capacité résidentielle de l'opération n'est pas augmentée, évitant ainsi une aggravation de la situation en cas de crue,
- la gestion des eaux pluviales se fait au niveau de la parcelle pour les bâtiments par le jeu de tamponnage sous stationnement, et pour l'espace public par le modelage des espaces (jardins d'eau, noues,...) évitant ainsi le rejet direct dans la Saône par un traitement paysager des parcs publics et espaces résidentialisés,

- la prise en compte du niveau de référence dans la réalisation des nouveaux bâtiments est une contrainte sérieuse dans la faisabilité financière des projets de logements publics comme privés ; pour autant elle ne peut se négocier. La hauteur située entre le niveau de référence et le terrain naturel peut être utilisée en demi sous-sol comme stationnement ou en espaces techniques.

*Évolution du nombre de logements sociaux sur le quartier du grand Marbé*

	2007	Démolitions	constructions	2011	Évolution 2007/2011
<b>Logement social</b>	<b>1 569</b>	<b>- 374</b>	+109	<b>1 231</b>	<b>- 17 %</b>

*Bilan prévisionnel de l'opération ANRU sur Marbé*

	2007	Démolitions	constructions	Année finale	Évolution 2007/fin
<b>Logement social</b>	<b>1 569</b>	<b>- 514</b>	+218	<b>1 273</b>	<b>- 19 %</b>

**Le bilan prévisionnel de l'opération de renouvellement urbain, partagé entre l'État, la ville de Mâcon et les bailleurs présents sur le secteur, permet une maîtrise de développement de la population et du risque.**

**.VIII-4-3 la zone d'activité Nord**

On trouve essentiellement des équipements publics et des activités commerciales, avec notamment des enseignes de grande distribution (256 salariés en 2011) et des concessionnaires automobiles.

Dans l'enceinte du parc des expositions, la nouvelle salle événementielle accueillera dès 2012 des manifestations sportives, culturelles et des séminaires ou congrès tout au long de l'année, confirmant ainsi la vocation du pôle de loisirs et de culture au nord de la commune. Cet équipement permettra d'accueillir jusqu'à 4 800 spectateurs (en configuration assis/debout), et offrira la possibilité d'un scène extérieure pour des concerts en plein air.

Cette zone d'activités permet un rééquilibrage vers le Nord de l'agglomération sur les communes de Mâcon et Sancé, alors que jusqu'à présent le développement économique s'était concentré au sud le long de la RD 906 et sur les communes de Varennes et Crèches-sur-Saône.

**Les implantations récentes d'activités sur la zone ont tenu compte du risque inondation par le biais de mesures techniques de réduction de la vulnérabilité.**

#### **.VIII-4-4 la zone industrielle du stand**

Cet espace économique au sud du centre de Mâcon dénombre 62 établissements et comptabilise 2 100 employés. Cette zone fait l'objet d'un redéploiement économique important par un renouvellement de la nature de l'activité et du bâti.

La zone industrielle du Stand, comme la zone industrielle Sud, bénéficie de l'amélioration de la desserte engendrée par l'A406.

**L'enjeu en matière de développement urbain porte sur la capacité du site à muter en tenant compte du risque d'inondation tout en préservant l'activité économique.**

#### **.VIII-4-5 la zone industrielle sud, plate forme multimodale**

Cette zone industrielle recense 190 entreprises employant 2 930 personnes. Ce secteur bénéficie de la plateforme multimodale composée de l'A406, de la desserte ferrée existante et du port fluvial. C'est en bénéficiant des échanges fluviaux que ce secteur pourra dans l'avenir continuer à se développer.

Ainsi, pour permettre un développement pérenne de cette zone compatible avec les impératifs de libre écoulement des eaux, de sécurité et de préservation des personnes, biens et activités, une concertation est intervenue entre la CCI (APROPORT), la ville et les services de l'Etat compétents, en vue de déterminer les modalités futures d'aménagement de cet espace. D'ores et déjà, les règles du projet de PPRi (cf règlement) permettent de répondre à l'un et l'autre des deux impératifs de développement raisonné et de protection :

- d'une part, un secteur longeant la Saône et les berges de la darse dont la constructibilité sera limitée aux nécessités des équipements publics strictement liés aux activités fluviales, cet espace est classé en zone rouge par le projet de PPRi,
- d'autre part, le restant de zones d'activités actuelles (ZI Sud et ZI du Stand), sur lequel les critères de constructibilité sont compatibles avec le développement et la mutabilité des activités existantes ou à venir tout en assurant la sécurité des personnes et la préservation des biens

Dans ces deux secteurs, les caractéristiques les plus pertinentes : niveaux à respecter, densité de la construction, zones de compensation, caractéristiques des bâtiments et de leurs équipements, principes d'aménagement des espaces extérieurs privés comme publics et gestion de l'eau, sont précisées dans le règlement du projet de PPRi.

#### **.VIII-4-6 Traitement de la façade commerciale le long de la RD906**

Cette zone fait l'objet d'une délimitation précise sur la carte de zonage réglementaire où elle apparaît en bleue puisqu'elle est affectée majoritairement par un aléa modéré. C'est une zone commerciale en plein développement, les parcelles sont de petite taille, l'aménagement des parcelles non bâties et le renouvellement des structures existantes peuvent se réaliser à la cote de la crue centennale dans ce périmètre.

**Les éléments présentés dans ce chapitre relatif à l'intérêt et l'efficacité d'une politique de réduction de la vulnérabilité pour un développement durable du territoire illustre la volonté des autorités publiques de promouvoir un développement équilibré du territoire communal. Les éléments chiffrés constituent un point de référence permettant d'apprécier à l'avenir l'incidence des aménagements réalisés.**

## **IX. Mesures de réduction et de limitation de la vulnérabilité**

### **IX.1. Pour l'habitat et les habitants**

#### **.IX.1.1. Enjeux et vulnérabilité**

Comme évoqué précédemment au point VI.5, le terme d'**enjeu** regroupe toute personne, bien, activité quelle que soit leur nature, exposés à un aléa et pouvant à ce titre être affectés par un phénomène d'inondation.

Le terme de **vulnérabilité** exprime le niveau de conséquence prévisible d'un phénomène naturel sur les enjeux :

- La **vulnérabilité d'une personne** dépend de sa connaissance du phénomène, des caractéristiques du phénomène, des conditions d'exposition et du comportement adopté pendant l'événement. Plus une personne est vulnérable, plus l'événement entraînera des conséquences psychologiques et physiques graves pour cette personne.

- La **vulnérabilité des biens** dépend de leur nature, de leur localisation et leur résistance intrinsèque. Plus un bien ou une activité économique est vulnérable, plus les conséquences financières d'une inondation auront un coût important.

#### **.IX.1.2. Intérêts d'une politique de mitigation**

Les évènements passés ont montré qu'une intervention directe sur l'aléa inondation, notamment par des digues ou des ouvrages de protection, n'est pas toujours une bonne solution.

Par ailleurs, le système d'assurance actuel est limité concernant l'indemnisation des catastrophes naturelles. Les arrêtés de « catastrophe naturelle », qui permettent l'indemnisation des dégâts, nécessitent que le phénomène soit anormal ; ce qui est le cas pour une crue à un temps de retour supérieur ou égal à 10 ans.

Or des dégâts sont relevés pour des crues de plus faible fréquence.

Par exemple, les pertes économiques d'une entreprise peuvent être considérables comme la perte de stocks, des matériels endommagés, des arrêts ou retards d'exploitation, etc. Il est donc important de réduire la vulnérabilité en agissant sur les enjeux.

La politique de mitigation doit pouvoir réduire le coût économique d'une inondation.

La réduction de la vulnérabilité répond à 3 objectifs essentiels :

- Assurer la sécurité des personnes,
- Limiter les dommages aux biens,
- Faciliter le retour à la normale.

#### **.IX.1.3. Financements**

Différents dispositifs financiers existent pour inciter à la mise en œuvre des mesures de mitigation. Des prêts et des subventions dans le cadre de programme de financements

d'études (diagnostic de vulnérabilité) ou de travaux de mitigation sont répertoriés sur le site [www.prim.net](http://www.prim.net) (moi face au risque/anticiper).

#### **.IX.1.4. Contrôles et sanctions**

Des contrôles peuvent être réalisés pour vérifier l'application des mesures.

Le non respect de la mise en place de ces mesures dans le délai imparti peut entraîner des sanctions sur les plans administratif, pénal, civil et financier.

L'article L. 125-6 du Code des assurances, stipule que le non respect de ces mesures peut entraîner une baisse de l'indemnisation de la part des assurances en cas de dégâts provoqués par une crue.

## ***IX.2. Réduction de la vulnérabilité des réseaux publics***

### **.IX.2.1 Généralités**

Les réseaux urbains sont nécessaires au fonctionnement de la ville. Il s'agit notamment des réseaux d'électricité, de gaz, de télécommunications, de transport urbain, d'eau potable, d'assainissement, de chauffage urbain, de navigation ou encore d'éclairage public.

Ces multiples réseaux qui innervent la ville sont particulièrement exposés aux inondations compte tenu de leur structure et de leurs contraintes d'implantation. Lors d'une inondation, ils peuvent être détruits partiellement, ou dégradés temporairement par l'humidité et la boue. Les points de concentration de ces réseaux (centraux téléphoniques, postes de transformation, captages d'alimentation en eau potable, station d'épuration, etc.) subissent aussi ces dommages. Ces atteintes provoquent en général des dysfonctionnements dans le service, voire son interruption.

La défaillance des réseaux urbains peut contribuer fortement à aggraver les dommages d'inondation et ses conséquences peuvent être considérables : interruption des communications compliquant l'intervention des secours, arrêt d'activités économiques, interruption de la distribution d'eau potable, etc. Ainsi, la vulnérabilité des personnes, biens et activités aux inondations, peut être aggravée par la vulnérabilité des réseaux.

La réduction de la vulnérabilité des réseaux suppose un travail croisé entre les différents acteurs concernés - gestionnaires de réseaux et collectivités territoriales. La loi n°2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile renforce ce travail croisé :

- d'une part les plans communaux de sauvegarde pour les communes dotées d'un plan de prévention des risques naturels (article 13),
- d'autre part, de nouvelles obligations pour les exploitants de réseaux, notamment pour la satisfaction des besoins prioritaires de la population lors des situations de crise (article 6).

### **.IX.2.2. Pour quel niveau réduire la vulnérabilité des réseaux ?**

La collectivité publique et les exploitants mettent en œuvre des actions de prévention pour réduire la vulnérabilité des réseaux aux inondations.

Ces mesures, qu'elles soient techniques ou organisationnelles, peuvent être classées en deux catégories complémentaires selon l'objectif recherché :

- la première démarche vise à protéger les réseaux pour une crue de fréquence donnée (20 ans, 30 ans) ; il s'agit en général de mettre le réseau hors eau pour cette fréquence de crue, en agissant soit sur le réseau (enjeu), soit sur le niveau d'eau (aléa).
- la seconde démarche consiste, pour des crues plus importantes, pour lesquelles le réseau pourrait être atteint, à agir dans le but de limiter les effets, les conséquences et les impacts, sur les personnes, les biens et les activités.

Ces choix sont du ressort de la collectivité publique et des gestionnaires de réseaux, pour lesquels se pose la question suivante : à partir de quelle période de retour accepter une défaillance du réseau (tous les 10 ans, tous les 20 ans ?). Ces choix stratégiques relèvent d'une analyse économique de type coût/avantages.

### **.IX.2.3 Actions de prévention visant à éviter le dysfonctionnement du réseau pour une fréquence de crue donnée**

Les actions de prévention sur les réseaux consistent pour la plupart à mettre hors eau les installations sensibles. Pour les parties enterrées, on recherche plutôt l'étanchéité par protection des câbles eux-mêmes ou par mise en pression des conduites (eau potable et gaz) ou des gaines contenant les câbles (téléphone).

- Réseaux stratégiques et prioritaires :  
Pendant une inondation, certains réseaux constituent une véritable base logistique permettant à la ville de continuer à fonctionner. Il s'agit essentiellement des routes, des télécommunications, de l'électricité et de l'eau potable.
- Mesures d'adaptation des réseaux  
Ces mesures visent à agir directement sur le réseau pour éviter son dysfonctionnement.
  - + dimensionnement des ouvrages
  - + mise hors eau ou déplacement des installations exposées
  - + amélioration de l'étanchéité des réseaux enterrés
  - + amélioration de la résistance mécanique des ouvrages (canalisations, points de concentration)
- Financement des mesures de prévention :  
Le décret n°2005-29 du 12 janvier 2005 élargit l'utilisation du fonds Barnier (fonds de prévention des risques naturels majeurs) au financement :

- + des mesures de réduction de la vulnérabilité prescrites par un PPRi à des biens existants en zone à risques pour les particuliers et les entreprises de moins de 20 salariés,
- + des études et travaux de prévention contre les risques naturels à maîtrise d'ouvrage des collectivités territoriales couvertes par un PPRi.

#### **.IX.2.4 Actions au-delà de la fréquence de crue choisie**

Après avoir agit pour protéger le réseau jusqu'à une fréquence de crue donnée, le second niveau d'action consiste, pour des crues plus graves, à réduire les conséquences sur les personnes, les biens et les activités, lorsque le réseau est atteint. Il s'agit notamment d'assurer la continuité du service, souvent en utilisant des moyens de substitution, mais aussi un retour à la normale dans les meilleures conditions.

Ces actions sont le plus souvent consignées dans les plans de secours de l'État, des collectivités territoriales et des exploitants de réseaux.

- Organisation des différents acteurs
  - *Plans de secours et de sauvegarde*
    - + Plans de l'État : les plans ORSEC définissent l'organisation des secours,
    - + Plans communaux de sauvegarde (PCS),
    - + Plans de secours des opérateurs.
  - *Coordination entre la collectivité publique et les exploitants de réseaux*

La coordination des actions entreprises par la collectivité publique et l'ensemble des opérateurs de réseaux est un facteur déterminant de leur efficacité. Elle peut être favorisée par l'organisation de réunions périodiques de coordination des différents acteurs et par des exercices d'entraînement coordonnés de l'ensemble des personnels d'intervention.
  - *Décisions à prendre pour le service aux usagers*

Le service aux usagers est soit maintenu de façon dégradée, soit interrompu. Cela peut être indépendant de la volonté de l'exploitant, mais parfois peu aussi résulter d'une décision délibérée prise en concertation entre la collectivité publique pour la sécurité de la population ou pour la protection des installations de son réseau

    - + choix de maintenir le service pour les abonnés prioritaires (centre de secours, hôpitaux...)
    - + choix d'interrompre le service pour protéger le réseau ou les usagers (réseaux de gaz et d'électricité).
- Action de prévention pour assurer la continuité du service
  - *Les mesures de substitution*

La mise en place de moyens de substitution est largement employée en période d'inondation pour remplacer le réseau défaillant (passerelles sur parpaings, groupe électrogènes dans les hôpitaux, alimentation en eau potable par camion citerne...).
  - *Le maillage des réseaux*

Il consiste à mettre en œuvre des interconnexions des réseaux pour approvisionner les parties du réseau les plus fragiles.

- Actions de prévention pour assurer le retour rapide à la normale
  - *Mesures techniques de protection pendant l'inondation*
    - + signalisation
    - + surveillance du réseau
    - + protection du réseau et maintien du service
  - *Réparations sur le réseau pendant l'inondation*
    - + intervenir pour évacuer l'eau
    - + intervenir pour la sécurité du public
  - *Rétablissement du service après l'inondation*
    - + dresser la liste des dégâts et vérifier le fonctionnement du réseau,
    - + nettoyer, réparer, remplacer.

### **IX.3 Traitement des équipements sensibles, concourant à la gestion de crise et ERP en zone inondable**

Pour les établissements sensibles existants, des exercices effectués régulièrement permettent de préparer le personnel et les occupants aux dispositions à prendre.

De plus, la circulaire du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable et du Ministère de l'Équipement, de transports et de la mer, du 21 janvier 2004, relative à l'urbanisation et à l'adaptation des constructions en zone inondable, demande que les maîtres d'ouvrage de ces établissements réalisent « un diagnostic de vulnérabilité » et prennent « les mesures qui s'imposent pour assurer le maintien de leur fonction en période de crue : délocalisation, réaménagement, adaptation, surveillance ».

Par exemple, afin d'améliorer les conditions d'intervention des secours, les équipements collectifs (hôpitaux, station de traitement des eaux, etc.) peuvent être munis de plate-formes hors d'eau (terrasses, escaliers, etc.) facilitant la réception ou le départ des personnes et du matériel.