

Bassin versant de l'Eygues aval

Plans de Prévention des Risques Naturels – inondation

Commune de NYONS

1 – Note de présentation

**Direction Départementale
des Territoires de la Drôme**



Dossier approuvé
le : 3 octobre 2011

SOMMAIRE

1 LA DOCTRINE ET LE CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE.....	5
1.1 La politique de l'Etat en matière de prévention et de gestion des risques d'inondation.....	7
1.1.1 Pourquoi une politique de prévention des inondations ?.....	7
1.1.2 Les textes législatifs et réglementaires.....	8
1.1.3 La doctrine PPR.....	11
1.2 Le contenu du PPR.....	13
1.2.1 Note de présentation.....	13
1.2.2 Plan de zonage.....	13
1.2.3 Règlement.....	13
1.2.4 Autres pièces graphiques.....	14
1.3 La procédure d'élaboration du PPR.....	15
1.3.1 Prescription.....	15
1.3.2 Élaboration du dossier par le service déconcentré de l'Etat.....	15
1.3.3 Consultations.....	15
1.3.4 Enquête publique.....	16
1.3.5 Approbation.....	16
2 LA MÉTHODOLOGIE D'ÉLABORATION DES PPR DES COMMUNES DU BASSIN VERSANT DE L'EYGUES.....	19
2.1 Les raisons de la prescription du PPR	21
2.2 description des bassins versants et périmètre d'étude.....	23
2.2.1 Contexte géographique.....	23
2.2.2 Réseau hydrographique.....	23
2.2.3 Contexte climatique.....	24
2.2.4 Contexte géologique et hydrogéologique.....	24
2.2.5 Morphodynamiques, extractions, aménagements de l'Eygues.....	24
2.2.6 Occupation du sol	25
2.2.7 Communes concernées par la procédure et contexte démographique.....	26
2.3 Détermination de la crue et de l'aléa de référence.....	27
2.3.1 L'analyse hydrogéomorphologique.....	27
2.3.1.1 Principales caractéristiques hydrogéomorphologiques (CAREX Environnement - 2004).....	29
2.3.1.2 Analyse hydrogéomorphologique détaillée de l'Eygues aval.....	30
2.3.2 L'analyse historique	33
2.3.3 Crue de référence.....	37
2.3.4 Les études hydrauliques.....	38
2.3.4.1 Les études antérieures	38
2.3.4.2 Hydrologie	38
2.3.4.3 Principes de modélisations hydrauliques.....	45
2.4 La qualification des aléas.....	51
2.4.1 Secteurs modélisés et expertisés	51
2.4.2 Ravins analysés uniquement par hydrogéomorphologie.....	52
2.4.3 Informations complémentaires.....	52
2.5 Commentaires des cartes d'aléa.....	53
2.5.1 L'Eygues.....	53

2.5.2 Les affluents.....	55
2.5.2.1 Commune de Nyons.....	55
2.5.2.2 Commune de Vinsobres.....	61
2.5.2.3 Commune de Mirabel-aux-Baronnies.....	62
2.5.2.4 Commune de Saint-Maurice-sur-Eygues.....	64
2.5.2.5 Commune de Tulette.....	68
2.6 Commentaires de la carte des enjeux.....	69
2.6.1 Méthodologie.....	69
2.6.2 Les principaux enjeux	70
2.6.3 Les zones d'expansions de crues.....	73
2.7 le zonage et le règlement	75
2.7.1 Le zonage	75
2.7.2 Le règlement	76
2.8 L'association des collectivités.....	79
3 ANNEXES.....	81
3.1 Sigles et abréviations	83
3.2 Glossaire.....	85
3.3 Données historiques des crues pour les communes Drômoises du bassin versant aval de l'Eygues	91
3.4 Tableau de synthèse des données de crues disponibles.....	99
3.5 Données nécessaires à l'application de la méthode rationnelle.....	101
3.5.1 Pluviométrie.....	101
3.5.2 Temps de concentration.....	101
3.5.3 Coefficient de ruissellement.....	101
3.6 Dommages et assurances.....	103

1 La doctrine et le contexte réglementaire

1.1 La politique de l'Etat en matière de prévention et de gestion des risques d'inondation

1.1.1 Pourquoi une politique de prévention des inondations ?

Ces dernières années, des catastrophes d'ampleur nationale sont venues rappeler les conséquences dramatiques des crues :

- Le Grand-Bornand, juillet 1987, 23 victimes dans un terrain de camping.
- Nîmes, octobre 1988, 9 morts, 625 millions d'euros de dégâts.
- Vaison-la-Romaine, septembre 1992, 46 morts, 450 millions d'euros de dommages.
- Inondations de 1993-1994 touchant 40 départements et 2750 communes et ayant entraîné la mort de 43 personnes et occasionné 1,15 milliard d'euros de dégâts.
- Sud-ouest novembre 1999, 36 victimes.
- Sud-est septembre 2002, 23 victimes et 1,2 milliard d'euros de dégâts.
- Rhône moyen et aval décembre 2003, 1 milliard d'euros de dégâts.
- Drôme en août et septembre 2008, plus de 100 communes en état de catastrophes naturelles.
- Var juin 2010, 25 victimes.

Il ne s'agit pas d'un phénomène nouveau, les crues font partie du fonctionnement naturel des cours d'eau. Déjà en 1947 (rapport sur le régime hydrologique de l'Aygues¹), les crues de l'Aygues étaient bien connues :

« Ces crues sont foudroyantes, énormes, dévastatrices et constituent le phénomène capital du régime. De tous temps il en fut ainsi.... Ces crues sont causées par des orages violents avec pluies chaudes. Celles-ci tombent sur un sol déjà saturé par les averse d'automne, fondent les neiges récemment tombées dans les parties supérieures de la vallée. Ces crues sont d'autant plus dangereuses qu'elles viennent subitement, s'écoulent avec une grande rapidité et une brutalité inouïe dans une période de temps relativement courte qui correspond à la durée de la pluie dans les montagnes. Leur vitesse de propagation et d'évolution furent souvent telles que des camionneurs chargeant des alluvions au bord de la rivière n'ont pu évacuer à temps leur matériel...».

Les exemples historiques d'inondations dévastatrices sont légion sur le bassin versant de l'Aygues. On peut citer entre autres :

Crue de 1745 - Terre d'Eygues, Société d'études nyonsaises, n°12, 1993. *« La constatation des ravages des eaux par suite de la crue extraordinaire de l'Eygues et des torrents, les 14 et 15 septembre 1745, les caves du bourg ayant été inondées, les murs des jardins emportés, les terres ensablées, le béal et les chemins coupés »².*

A propos du ravin des Ruines : *« Son seul nom annonce quelque chose de désastreux, il vient de la Montagne de Vaux et se précipité à travers le champ le plus précieux du territoire. Depuis l'année 1745 on n'a point tenté de le remettre dans son lit »*

1 Le nom de la rivière s'orthographe « Eygues » dans la Drôme et « Aygues » dans le Vaucluse. On trouvera donc les deux orthographes dans le document selon la source des textes cités.

2 Délibération du conseil municipal de Nyons du 19 septembre 1745.

Crue de 1868 - Terre d'Eygues, Société d'études nyonsaises, n°12, 1993, à propos de l'Eygues. « *Par suite d'une crue des plus considérables de la rivière (sous le pont 13 mètres au-dessus de l'étiage), survenue dans la soirée du 13 août courant, la digue a été emportée sur une longueur de 80 mètres* »

Même si le nombre de décès lors des inondations est, heureusement, plus faible que dans le passé (grâce à une meilleure organisation des secours, de l'information et de la communication, une surveillance accrue, des techniques constructives parfois imposées pour prendre en compte ce risque), on cherchera tout d'abord à ne pas augmenter voire à réduire le nombre de personnes exposées aux risques. Statistiquement, les victimes seront moindres avec une population restreinte soumise à l'aléa. Il faut comprendre par-là, qu'il faut limiter, voire interdire dans la mesure du possible les nouvelles installations dans les zones à risques. Rappelons qu'il fallut six mois à Lyon pour reprendre une activité normale après les inondations de 1856, et plus récemment, Vaison-la-Romaine (84) a mis deux ans et demi pour effacer les stigmates de la crue de septembre 1992.

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

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

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

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

1.1.2 Les textes législatifs et réglementaires

Les retours d'expérience issus des événements passés, ont conduit à l'adoption d'une série de textes législatifs qui définissent la politique de l'Etat dans le domaine de la prévention des risques au sens large, mais aussi dans ses aspects plus spécifiques au risque inondation :

- Loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles.

- Loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs³.
- Loi n° 95-101 du 2 février 1995 (loi Barnier), relative au renforcement de la protection de l'environnement.
- Loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 (loi Bachelot) relative à la prévention des risques naturels et technologiques et à la réparation des dommages.
- Loi n° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile.
- Loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement dit loi « Grenelle 2 ».

Ces textes ont, pour la plupart, été codifiés dans le Code de l'Environnement (Livre V, Titre VI), notamment en ce qui concerne les PPR aux articles L562-1 à L562-9.

La procédure d'élaboration des PPR est, quant à elle, codifiée aux articles R562-1 à R562-12 du même Code de l'Environnement (codification du décret modifié du 5 octobre 1995).

Les objectifs généraux assignés aux PPR sont définis par l'**article L562-1⁴** du Code de l'Environnement. Ils doivent permettre d'éviter les situations catastrophiques décrites ci-dessus. Ces objectifs sont :

1. De délimiter les zones exposées aux risques, dites "zones de danger", en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle ou, dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient y être autorisés, de prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités ;
2. De délimiter les zones, dites "zones de précaution", qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux, et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que prévues au 1 ci-dessus;
3. De définir des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises, dans les zones mentionnées au 1 et au 2 ci-dessus, par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers ;
4. De définir, dans les zones mentionnées au 1 et au 2 ci-dessus, 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, qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

Les termes de « zones de danger » pour les espaces décrits au 1° de l'article L562-1 et de « zones de précaution » pour les espaces décrits au 2° du même article ont été introduits par l'article 66 de la loi risques du 30 juillet 2003. Ces deux termes qualifient les deux zones que peut délimiter un PPR, mais ne changent en rien la définition de ces zones telle qu'elle a été prévue par le législateur en 1995 (loi du 2 février 1995).

3 Ce texte a été abrogé par l'article 102 de la loi n° 2004-811 du 13 août 2004, il figure ici pour illustrer la chronologie des textes.

4 L'article 222 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 a modifié la rédaction de l'article L.562-1 du code de l'environnement, en supprimant la notion de « zone de danger » et de « zone de précaution » pour rétablir, sur ce point, le texte dans sa version originelle, ce qui renforce l'analyse développée en page suivante.

L'article L562-1 précise que les zones de danger sont les « zones exposées aux risques » quelle que soit l'intensité de l'aléa. Une zone d'aléa faible est bien exposée aux risques (le risque peut même y être fort en fonction des enjeux exposés et de leur vulnérabilité)⁵ elle doit donc être réglementée dans le PPR selon les principes du 1° de l'article L562-1.

Le texte est tout aussi précis en ce qui concerne les « zones de précaution ». Il s'agit de zones « qui ne sont pas directement exposées aux risques », c'est dire non touchées par l'aléa. Une zone d'aléa faible ne peut, en aucun cas, être considérée comme une zone de précaution au sens du 2° de l'article L562-1.

En fait, pour bien comprendre la nature de ces deux types de zones, il faut garder à l'esprit que la loi s'applique à tous les types de risques naturels. Ainsi les zones de précaution concernent principalement les risques d'avalanche et plus encore les mouvements de terrain. En effet, pour ce type de phénomènes, des projets implantés sur des secteurs situés en dehors de l'aléa (donc non exposés aux risques) peuvent amplifier fortement l'aléa sur d'autres secteurs. Par exemple, l'infiltration dans le sol des eaux pluviales, d'un lotissement implanté sur un plateau stable, peut provoquer des mouvements de terrain en pied de versant. Le lotissement lui-même n'est pas affecté, mais il amplifie le risque pour les terrains situés en pied de versant. Dans ce cas le plateau doit être considéré comme une zone de précaution. En matière d'inondation il est rarement nécessaire de définir des zones de précaution. En effet, au-delà du champ d'inondation, pour avoir une réelle influence sur la dynamique des crues (augmentation des volumes ruisselés, raccourcissement du temps de concentration, augmentation du débit de pointe) les opérations doivent être d'ampleur suffisante et sont donc soumises à des réglementations (autorisation de défrichement, loi sur l'eau, etc.) qui permettent d'examiner l'influence du projet sur les crues en fonction des caractéristiques du projet. A l'inverse au stade du PPR, et en l'absence de projet concret, il n'est pas possible de définir de règles précises qui pourraient même être contradictoires avec la mise en œuvre des autres réglementations.

En ce qui concerne les PPR des communes du bassin versant de l'Eygues, il n'a pas été nécessaire de définir des zones de précaution⁶. Les zones extérieures au champ d'inondation de la crue de référence et au lit majeur ne présentent pas, actuellement, d'utilisation du sol susceptible de fortement faire varier les caractéristiques des crues. Elles ne nécessitent donc pas la mise en œuvre de mesures spécifiques. Si cette situation devait évoluer, les réglementations spécifiques aux opérations à engager (autorisation de défrichement, loi sur l'eau, autorisation d'urbanisme, etc.) permettront d'intégrer l'impact de l'opération sur les crues.

Au-delà des objectifs généraux de l'article L562-1, le Code de l'Environnement assigne également un objectif particulier aux PPR inondation : la préservation des champs d'expansion des crues, c'est l'objet de **l'article L562-8** :

« Dans les parties submersibles des vallées et dans les autres zones inondables, les plans de prévention des risques naturels prévisibles définissent, en tant que de besoin, les interdictions et les prescriptions techniques à respecter afin d'assurer le libre écoulement des eaux et la conservation, la restauration ou l'extension des champs d'inondation. »

Les champs d'expansion des crues ne doivent pas être considérés comme des zones de précaution (cf. supra), le PPR se doit d'y imposer une stricte maîtrise de l'urbanisation en application de l'article L562-8 du Code de l'Environnement.

5 L'objectif de maîtrise de la vulnérabilité, assigné par le législateur au PPR, s'applique aux personnes et aux biens. Si on peut considérer que dans une zone inondable où l'aléa est faible le risque direct est limité pour les personnes, il n'en est absolument pas de même pour les biens. Une cloison en plaque de plâtre, qui baigne dans l'eau pendant 5 à 6 heures, sera pratiquement dans le même état que la hauteur d'eau soit de 1 mètre ou de 50 cm. Les difficultés de réinstallation dans le bâtiment, et donc les effets indirects sur les personnes, seront quasiment les mêmes dans les deux cas de figure.

6 Avec la rédaction du code de l'environnement en vigueur, depuis le 12 juillet 2010, cela signifie qu'il n'a pas été nécessaire de définir dans le PPR de zone au titre du 2° du II de l'article L562-1.

1.1.3 La doctrine PPR

Les textes législatifs et réglementaires relatifs aux PPR ont été commentés et explicités dans une série de circulaires, en particulier celles du 24 janvier 1994, du 24 avril 1996, 30 avril 2002 et du 21 janvier 2004 qui détaillent la politique de l'Etat en matière de gestion de l'urbanisation en zones inondables. Elles constituent le socle de « doctrine des PPR » sur laquelle s'appuient les services instructeurs pour les élaborer. Elles définissent les objectifs suivants :

- limiter les implantations humaines dans les zones inondables et les interdire dans les zones les plus exposées,
- préserver les capacités d'écoulement et d'expansion des crues pour ne pas aggraver les risques en amont et en aval et pour que les secteurs qui sont peu ou pas urbanisés continuent à jouer leur rôle de régulation des crues,
- sauvegarder l'équilibre des milieux et la qualité des paysages à proximité des cours d'eau.

Ces objectifs dictent les principes de gestion des zones inondables à mettre en œuvre :

- prendre des mesures interdisant les nouvelles constructions en zone de risque fort et permettant de réduire les conséquences et les dommages provoqués par les inondations sur les constructions existantes ainsi que sur celles qui peuvent être autorisées en zone de risque moins important,
- exercer un strict contrôle de l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion des crues, pour que ces zones conservent leurs capacités de stockage et d'étalement des crues et contribuent à la sauvegarde des paysages et des écosystèmes des zones humides,
- éviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection de lieux fortement urbanisés.

La circulaire du 30 avril 2002 définit, de plus, la politique de l'Etat en matière de gestion des espaces situés derrière les digues de protection contre les inondations. Elle pose pour principe l'inconstructibilité des zones où la rupture des ouvrages de protection représente une menace pour les vies humaines.

Enfin, les principes d'élaboration des PPR sont précisément décrits dans deux guides édités par les ministères de l'Environnement et de l'Equipement et publiés à la documentation française :

- Guide général - plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPR), 1997 - 78 pages.
- Guide méthodologique - plans de prévention des risques naturels – risques d'inondation, 1999 - 124 pages.

Le PPR est donc l'outil privilégié de mise en œuvre opérationnelle de la politique de gestion de l'urbanisation en zone inondable.

1.2 Le contenu du PPR

Etabli sur l'initiative du préfet de département, le PPR a pour objet de délimiter, à l'échelle communale, voire intercommunale, des zones exposées aux risques qualifiés de naturels prévisibles tels que les tremblements de terre, **les inondations**, les avalanches ou les mouvements de terrain, afin de définir dans ces zones les mesures permettant d'atteindre les objectifs présentés au point précédent.

Un PPR comprend au minimum 3 documents : une note de présentation, un plan de zonage réglementaire et un règlement.

1.2.1 Note de présentation

Il s'agit du présent document, qui a pour but de préciser :

- la politique de prévention des risques,
- la procédure d'élaboration du plan de prévention des risques,
- les effets du PPR,
- les raisons de la prescription du PPR sur le secteur géographique concerné,
- les phénomènes naturels pris en compte,
- les éléments de définition des aléas pris en compte,
- les règles de passage de l'aléa au zonage réglementaire,
- la présentation du règlement et du zonage réglementaire.

1.2.2 Plan de zonage

Ce document présente la cartographie des différentes zones réglementaires. Il permet, pour tout point du territoire communal, de repérer la zone réglementaire à laquelle il appartient et donc d'identifier la réglementation à appliquer.

Le zonage réglementaire est présenté sur fond cadastral, fourni par les services du cadastre⁷. L'échelle de représentation varie selon la nature et la densité des enjeux : du 1/10 000 pour les secteurs les moins denses au 1/2 500 pour les centres urbains.

1.2.3 Règlement

Pour chacune des zones définies dans le plan de zonage, ce règlement fixe :

- les mesures d'interdiction concernant les constructions, ouvrages, aménagements, exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales, industrielles,
- les conditions dans lesquelles les constructions, ouvrages, aménagements et exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles autorisés doivent être réalisés, utilisés ou exploités.

⁷ Les fonds cadastraux utilisés sont ceux qui étaient disponibles en 2001. Ils ont été numérisés et géoréférencés en 2001. Actualiser ces fonds de plan aurait nécessité de scanner les nouvelles planches cadastrales (si elles existent) ce qui aurait forcément entraîné des distorsions de position des zones réglementaires (chaque opération de numérisation entraînant ses propres distorsions). Les fonds initiaux ont donc été conservés ce qui ne nuit en rien au repérage qui reste l'objectif premier de la carte de zonage réglementaire.

Il énonce également :

- les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises par les collectivités ou les particuliers,
- le cas échéant, les travaux imposés aux biens existants avant l'approbation du PPR.

1.2.4 Autres pièces graphiques

En plus des pièces réglementaires présentées ci-dessus, d'autres cartes sont produites pour aider à la compréhension du dossier. Il s'agit de :

- la carte des aléas,
- la carte des enjeux,
- la carte de zonage de l'ensemble du bassin versant aval de l'Eygues, pour sa partie Drômoise.

Ces documents n'ont pas de portée réglementaire.

1.3 La procédure d'élaboration du PPR

La procédure d'élaboration d'un PPR déroule chronologiquement les phases décrites dans les articles suivants.

1.3.1 Prescription

Le PPR est prescrit par un arrêté préfectoral qui :

- détermine le périmètre mis à l'étude et la nature des risques pris en compte,
- désigne le service déconcentré de l'Etat chargé d'instruire le projet,
- est notifié aux maires des communes concernées,
- est publié au recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département.

1.3.2 Élaboration du dossier par le service déconcentré de l'Etat

La première phase consiste à faire réaliser les études techniques concernant les risques pris en compte sur le territoire de prescription du PPR.

Sur la base de celles-ci, zonage et règlement sont élaborés en association avec les collectivités concernées.

Le projet de PPR est également soumis à concertation avec le public⁸.

1.3.3 Consultations

Le projet de PPR est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes et 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.

Si le projet de plan contient des mesures de prévention des incendies de forêt ou de leurs effets ou des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde relevant de la compétence des départements et des régions, ces dispositions sont soumises à l'avis des organes délibérants de ces collectivités territoriales. Les services départementaux d'incendie et de secours intéressés sont consultés sur les mesures de prévention des incendies de forêt ou leurs effets.

Lorsque le projet de plan concerne des terrains agricoles ou forestiers, le projet est également soumis à l'avis de la chambre d'agriculture et du centre régional de la propriété forestière.

8 Les PPR des communes du bassin de l'Eygues ayant été prescrit le 12 novembre 2001 leur prescription et leur élaboration sont régies par les textes en vigueur avant la loi 30 juillet 2003, c'est à dire le décret du 5 octobre 1995. Néanmoins, un arrêté modificatif de l'arrêté initial a été pris par M. le Préfet de la Drôme le 3 juin 2010, afin d'intégrer les modalités de concertation avec le public à la procédure, en application de l'article L 562-3.

Eventuellement, 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 qui n'est pas rendu dans un délai de deux mois est réputé favorable.

1.3.4 Enquête publique

Le projet de plan est soumis par le préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles L562-3, R562-8, L123-1 à L123-16 et R123-6 à R123-23 du Code de l'Environnement, sous réserve des dispositions des deux alinéas qui suivent :

- Les avis recueillis en application des trois premiers alinéas de l'article R562-7 sont consignés ou annexés aux registres d'enquête dans les conditions prévues par l'article R123-17 du Code de l'Environnement.
- 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 l'avis des conseils municipaux consigné ou annexé aux registres d'enquête.

Pendant la durée de l'enquête, les appréciations, suggestions et contre-propositions du public peuvent être consignées sur le registre d'enquête tenu à leur disposition dans chaque lieu où est déposé un dossier. Les observations peuvent également être adressées par correspondance au commissaire enquêteur ou au président de la commission d'enquête. Elles y sont tenues à la disposition du public. En outre, les observations du public sont reçues par le commissaire enquêteur ou par un membre de la commission d'enquête, aux lieux, jours et heures qui auront été fixés et annoncés.

Durant l'enquête publique le commissaire enquêteur reçoit le maître d'ouvrage de l'opération soumise à enquête publique, l'Etat représenté par la DDT dans le cas d'un PPR (article L123-9 du Code de l'Environnement).

Après clôture de l'enquête le commissaire enquêteur ou la commission d'enquête entend toute personne qu'il lui paraît utile de consulter ainsi que le maître de l'ouvrage lorsque celui-ci en fait la demande. Le commissaire enquêteur ou la commission d'enquête établit un rapport qui relate le déroulement de l'enquête et examine les observations recueillies et les réponses apportées par le maître d'ouvrage. Le commissaire enquêteur ou la commission d'enquête consigne, dans un document séparé, ses conclusions motivées, en précisant si elles sont favorables ou non à l'opération. Le commissaire enquêteur ou le président de la commission d'enquête transmet au préfet le dossier de l'enquête avec le rapport et les conclusions motivées dans un délai d'un mois à compter de la date de clôture de l'enquête.

1.3.5 Approbation

A l'issue des consultations et de l'enquête, le plan de prévention des risques naturels, éventuellement modifié pour tenir compte des avis recueillis, est approuvé par arrêté préfectoral.

Le plan approuvé est tenu à la disposition du public en préfecture et en mairie.

Le PPR approuvé vaut servitude d'utilité publique et doit être annexé au PLU en application des articles L126-1, R126-1, R126-2 et R123-22 du Code de l'Urbanisme.

<p>PROCEDURE D'ELABORATION DU PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS (Art R562-1 à R562-10 du Code de l'Environnement)</p>
<p><i>PRESCRIPTION R562-1 et R562-2</i></p>
<p>ARRETE PREFECTORAL DE PRESCRIPTION détermine le périmètre mis à l'étude, la nature des risques et désigne le service de l'état chargé de l'instruction du dossier⁹.</p>
<p><i>ELABORATION R562-3 à R562-5</i></p>
<p>Elaboration du projet de PPR par le service instructeur, désigné par le préfet Réalisation des études et élaboration du dossier (notice de présentation, carte de zonage, règlement).</p>
<p><i>CONSULTATIONS¹⁰ R562-7</i></p>
<p>Avis du conseil municipal. Avis des organes délibérants des établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme. Si le projet concerne des terrains agricoles ou forestiers : avis de la chambre d'agriculture et du centre régional de la propriété forestière. Si le projet contient des mesures relatives aux incendies de forêt : avis du SDIS Si le projet contient des mesures relevant de la compétence du conseil général ou du conseil régional, leur avis est requis.</p>
<p><i>ENQUÊTE PUBLIQUE R562-8 et R123-6 à R123-23</i></p>
<p>ARRETE PREFECTORAL DE MISE A L'ENQUÊTE PUBLIQUE Enquête d'une durée d'un mois minimum. Les avis recueillis lors des consultations sont annexés au registre d'enquête. Les maires des communes sur le territoire desquelles le plan doit s'appliquer sont entendus par le commissaire enquêteur. Le maître d'ouvrage (service instructeur) est entendu par le commissaire enquêteur</p> <p>RÉDACTION D'UN RAPPORT ET DE CONCLUSIONS MOTIVÉES PAR LE COMMISSAIRE ENQUÊTEUR</p> <p>Prise en compte des avis recueillis lors des consultations et des observations émises lors de l'enquête publique ainsi que des réponses du maître d'ouvrage. Ces documents sont rendus publics.</p>
<p><i>APPROBATION R562-9</i></p>
<p>Le plan éventuellement modifié pour tenir compte des avis recueillis au cours de l'enquête est approuvé par arrêté préfectoral. L'arrêté est publié au recueil des actes administratifs du département et dans un journal régional ou départemental, il est affiché un mois en mairie et au siège des EPCI compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme. Le plan approuvé est tenu à la disposition du public dans les mairies et aux sièges des EPCI concernés ainsi qu'en préfecture.</p>
<p><i>EFFETS L562-4</i></p>
<p>Le PPR approuvé vaut servitude d'utilité publique. Il est annexé au PLU en application des articles L126-1, R126-2 et R123-22 du Code de l'Urbanisme.</p>

9 Depuis la loi du 30 juillet 2003 l'arrêté de prescription indique également les modalités de la concertation relative à l'élaboration du projet. Cette disposition ne s'applique pas au PPR des communes du bassin versant de l'Eygues ; néanmoins, des arrêtés modificatifs des arrêtés initiaux ont été pris par M. le Préfet de la Drôme le 3 juin 2010, afin d'intégrer les modalités de concertation avec le public à la procédure, en application de l'article L 562-3.

10 Tout avis non rendu dans un délai de 2 mois est réputé favorable.

2 La méthodologie d'élaboration des PPR des communes du bassin versant de L'EYGUES

2.1 Les raisons de la prescription du PPR

Le bassin versant de l'Eygues est particulièrement sensible aux risques d'inondation généré par des crues répétitives et violentes. Il se rapproche par ses caractéristiques naturelles de climat et de relief, du bassin versant voisin de l'Ouveze, dont la crue de 1992 à l'origine de la «catastrophe de Vaison-la-Romaine» a vivement marqué les esprits ; avec un bilan lourd, 46 morts, plus de 450 millions d'euros de dommages matériels.

La partie aval du bassin versant est la plus vulnérable. C'est en effet, à partir de Nyons et jusqu'à la confluence avec le Rhône que se concentrent l'essentiel des zones urbaines, et où s'étendent de larges terroirs agricoles voués à la viticulture et à l'arboriculture ; tandis que la partie amont, montagneuse, est principalement recouverte de boisements.

L'histoire de ce territoire est évocatrice tant elle est marquée par la répétition des crues de l'Eygues et de ses affluents, et les dégâts importants qu'elles ont occasionné depuis des siècles ; les événements recensés les plus anciens datant du 16ème siècle (cf infra – données historiques).

L'analyse des catastrophes récentes montre que l'accroissement des dommages résulte de plusieurs facteurs :

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

En dépit d'un historique chargé, c'est en réalité bien plus la vulnérabilité (risque de pertes de vies humaines ou coût des dommages pour une crue de référence), que l'aléa (intensité des phénomènes de crue) qui a augmenté ces dernières années. De même ce sont plus les conséquences dramatiques des inondations que les inondations elles-mêmes qui sont allées grandissantes.

L'Eygues, essentiellement dans sa partie aval, fait partie des cours d'eau dont les crues engendrent des dégâts économiquement importants, mais qui surtout pourraient être meurtrières, à l'instar de l'Ouvèze dont le fonctionnement hydrologique est similaire.

C'est la raison pour laquelle un PPR a été prescrit sur la partie aval du bassin versant, dans la logique de la politique nationale de prévention des risques naturels, par arrêté interdépartemental des préfets de la Drôme et du Vaucluse le 12 novembre 2001. Le territoire concerné s'étend sur :

- 2 régions : Provence-Alpes-Côte d'Azur et Rhône -Alpes,
- 2 départements : la Drôme et le Vaucluse,
- 21 communes.

Cet arrêté a fait l'objet d'un arrêté modificatif lié à la liste des communes le 17 avril 2001¹¹.

L'étude d'aléa a donc porté sur l'ensemble du bassin versant aval de l'Eygues, entre les communes de Nyons et d'Orange, pour les deux départements de la Drôme et du Vaucluse. Il est en effet nécessaire d'aborder la compréhension des dynamiques hydrauliques avec des méthodes homogènes (en particulier sur le plan de l'hydrologie) et de disposer d'une vision d'ensemble de la propagation des crues.

Ce territoire s'impose donc comme l'échelle pertinente d'étude du fonctionnement hydraulique des cours d'eau, ce qui a conduit à la prescription des PPR, et en particulier des études d'aléa, sur l'ensemble du bassin versant aval. Par contre, le zonage réglementaire et le règlement associé sont eux beaucoup plus liés aux spécificités de chaque commune ; les enjeux sont en effet très variables d'une commune à l'autre et les dynamiques d'inondation localement très spécifiques, notamment avec la prise en compte des affluents. Ecrire un règlement unique pour une telle diversité de situations conduirait à un document très lourd abordant tous les cas de figures et difficilement compréhensibles pour chaque commune. De plus le PPR est une servitude d'utilité publique annexée au PLU, il est difficilement concevable d'annexer au PLU de chaque commune 21 PPR dont un seul concerne directement la commune. C'est pourquoi chaque PPR est approuvé au niveau communal.

Néanmoins la cohérence de l'ensemble est maintenue par le socle d'études communes et par l'application de la doctrine nationale en matière de règlement.

Pour les communes concernées, la prescription d'un PPR, répond donc à plusieurs objectifs. En effet c'est un dossier qui permet de disposer d'un document unique de gestion des risques inondations :

- pour garantir la prise en compte du risque dans les politiques d'urbanisation et d'aménagement,
- pour définir les orientations d'aménagement durable des communes au travers des documents d'urbanisme (PLU et carte communale),
- pour garder en mémoire et intégrer le risque sur l'ensemble des communes concernées, même sans document d'urbanisme,
- pour instruire en toute connaissance de cause les autorisations d'urbanisme,
- pour définir des actions de prévention individuelles ou collectives.

¹¹ Retrait de la commune de Piegon pour la Drôme.

2.2 description des bassins versants et périmètre d'étude

2.2.1 Contexte géographique

L'Eygues est une rivière méditerranéenne qui prend sa source dans les Préalpes et conflue avec le Rhône à l'Est de la ville d'Orange, après un parcours d'une centaine de kilomètres. Son bassin versant, à cheval sur 3 départements (Hautes-Alpes, Drôme, Vaucluse) et 2 régions (Rhône-Alpes et PACA), couvre près de 1100 km². Elle traverse 2 grandes unités géographiques, les Préalpes et la vallée du Rhône, d'où une dichotomie forte du bassin versant avec :

- Un bassin amont préalpin (700 km²) caractérisé par un paysage de moyennes montagnes (sommet culminant à 1571 m) fortement disséqué par des vallées étroites où s'écoulent des rivières torrentielles.
- Un bassin aval (400 km²) formé de collines sédimentaires plus ou moins disséquées encadrant une plaine alluviale très large et dominée par la viticulture et l'arboriculture.

L'étude d'aléa concerne uniquement la partie inférieure du bassin, en aval du verrou de Nyons, soit environ 48 km jusqu'au Rhône.

2.2.2 Réseau hydrographique

Sur son parcours, la pente moyenne de l'Eygues avoisine 6‰ à l'amont de buisson (Vaucluse), se réduit à 3,6 ‰ au pont d'Orange, puis chute brutalement à proximité de la confluence avec le Rhône. Les principaux affluents sont situés en amont de Nyons ; il s'agit notamment :

- de l'Armalause, qui draine un bassin versant de 30,6 km²,
- de l'Ennuyé, qui draine un bassin de 100 km²,
- de l'Oule, qui draine un bassin de 247 km²,
- du Bentrax, qui draine un bassin de 70 km².

Sur la partie aval, les principaux affluents sont situés dans le Vaucluse ; il s'agit essentiellement :

- du Beal et de la Ruade, dont les bassins versants interconnectés couvrent 41 km²,
- de la Meyne, qui draine un bassin de 70 km²,
- du Rieu, qui draine un bassin de 54 km².

Dans la Drôme en revanche, on trouve des affluents qui drainent des sous-bassins versants de tailles modestes. Leurs pentes importantes laissent présager un fonctionnement de type torrentiel avec des temps de montée de crue très courts. Il s'agit :

- de la Sauve à Nyons, qui draine un bassin de 22 km²,
- de la Gaude à Mirabel-aux-Baronnies, qui draine un bassin de 10 km²,
- de la Combe Boutin à Saint-Maurice-sur-Eygues, qui draine un bassin de 3 km².

Le territoire est également marqué par la présence de nombreux cônes torrentiels. Leur présence se traduit en effet par des phénomènes hydrodynamiques spécifiques qui perturbent les écoulements de la plaine alluviale ; de plus, le caractère divergent de leurs écoulements peut affecter l'ensemble de leur surface et générer des risques importants quand l'urbanisation s'y est développée. C'est en particulier le cas des différentes Drayes qui incisent la montagne de Vaux et parcourent la commune de Nyons.

Enfin, de nombreux ravins ou axes d'écoulements incisent les reliefs qui encadrent la plaine alluviale de l'Eygues.

2.2.3 Contexte climatique

Le bassin versant connaît un climat subméditerranéen, alternant des étés secs avec des intersaisons caractérisées par des précipitations violentes. Au fur et à mesure que l'on remonte la vallée, les influences montagnardes se font progressivement sentir, et se traduisent notamment par une variation de la pluviométrie annuelle moyenne, allant de 700 à 900 mm d'aval en amont.

Ces caractéristiques climatiques se traduisent en terme d'hydrologie par l'alternance d'étiages sévères et de crues violentes. Le régime de l'Eygues peut être défini comme pluvio-nival méditerranéen. Il est caractérisé par deux maxima, en automne et au printemps, avec des minimums d'été très accusés. Les crues de printemps semblent rarement débordantes, et les crues exceptionnelles ont généralement lieu en automne. Septembre apparaît comme le mois le plus propice dans la chronologie des crues historiques (cf infra – données historiques), avec octobre et novembre.

2.2.4 Contexte géologique et hydrogéologique

Le bassin amont est constitué des formations marno-calcaires crétacées et jurassiques qui forment les Préalpes du Sud, et plus particulièrement le massif des Baronnies.

La partie inférieure est un vaste bassin constitué de formations alluviales plus ou moins anciennes, encadré par le massif miocène de Cairanne-Rasteau et le Plan de Dieu en rive gauche et par le massif calcaire d'Uchaux en rive droite.

Le linéaire de l'Aygues peut être partagé en deux grandes unités fluviales, recoupant les bassins amont et aval (cf supra – contexte géographique). Au sein du tronçon aval qui nous intéresse ici, on peut distinguer plusieurs tronçons homogènes :

- De Nyons à Tulette : la vallée, d'orientation NE-SW, s'inscrit dans des formations miocènes. La plaine alluviale, large de 1 à 1.5 km, est encaissée de plusieurs mètres dans les terrasses qui sont bien marquées.
- De Tulette à Orange : la plaine alluviale de l'Aygues traverse un grand bassin sédimentaire. Elle s'élargit considérablement.
- D'Orange à la confluence : la plaine alluviale de l'Aygues se confond avec celle du Rhône.

2.2.5 Morphodynamiques, extractions, aménagements de l'Eygues

L'Eygues constitue un hydrosystème fluvial typique des piémonts subméditerranéens, caractérisé par une tendance forte au tressage. Elle a connu de grands dysfonctionnements

morphodynamiques dus au déséquilibre induit, par les aménagements et exploitations anthropiques, entre les phénomènes naturels d'érosion, de transport et de dépôts.

Jusqu'en 1993, date de la fin des autorisations de prélèvement en lit mineur, les extractions représenteraient un volume annuel de 150 000 à 200 000 m³ dont les 9/10^{ème} en aval de Nyons (mission d'expertise sur le bassin de l'Eygues – UMR 5600 du CNRS – N. Landon et H. Piegay – Avril 1999). Ce total est largement supérieur à la production naturelle du bassin versant (30 à 40 000 m³). Ces extractions ont induit un déficit du transport solide et l'Eygues a connu de fortes incisions du lit mineur sur une bonne partie du linéaire: entre 1931 et 1985, l'abaissement atteint 2 m dans les secteurs de Nyons et Orange.

Cette évolution linéaire s'est accompagnée d'une tendance générale à la diminution de la bande active. Au début du siècle, le lit vif était bien plus large, atteignant 350 à 450 m entre Nyons et Tulette (carte état major 1906). En 1955 il occupait toujours plus de 300 m de large, tandis qu'aujourd'hui son emprise est réduite à 100 à 200 m. La majeure partie (environ 70 %) des surfaces actives existant dans les années cinquante a été colonisée par des ramières, qui se sont largement développées de part et d'autre du cours d'eau.

Durant la dernière décennie on a cependant observé une certaine stabilité globale de la position du lit vif avec, par endroit, des attaques d'érosion latérale.

L'incision localement impressionnante du lit mineur tend à modérer les débordements mais ne doit pas donner une impression de sécurité par rapport aux crues, dans la mesure où le transport reste efficace comme semble en témoigner « le relèvement du profil en long entre 1985 et 1997 sur plusieurs sites de la basse vallée, y compris à Orange. » (d'après la même étude) .

Par ailleurs l'Eygues a fait l'objet, depuis des siècles, d'aménagements en tous genres pour protéger les terrains riverains de ses débordements et de ses érosions. Il s'ensuit une multiplicité d'ouvrages hétérogènes (digues maçonnées, gabions, ouvrages en pierres sèches ou d'enrochements), dont l'état général est fragile, voire très médiocres pour certains.

2.2.6 Occupation du sol

L'occupation du sol reflète l'organisation géographique du bassin versant et rejoint les dichotomies géologiques et géomorphologiques. Elles se traduisent par une différenciation nette entre le bassin amont où est favorisée l'infiltration, et le bassin aval où la part du ruissellement prédomine :

- L'extension considérable du couvert forestier depuis la fin du XIX^{ème} siècle dans le bassin amont a contribué à diminuer l'érosion des sols sur les pentes les plus fortes dans les parties amont et moyenne du bassin versant. Cependant la vigueur des pentes atténue fortement cet effet positif, le ruissellement et l'érosion y sont donc importants, d'où la mise à nu fréquente du substrat marneux.
- L'importance toujours croissante de la vigne dans le bassin aval induit des conséquences certaines en terme de ruissellement et de production de sédiment. La vigne est une culture peu couvrante qui laisse le sol à nu, et favorise le phénomène du « splash » (impact des gouttes de pluie sur les particules du sol). Celui-ci provoque une imperméabilisation superficielle des sols et par conséquent accroît et accélère le ruissellement. De plus, pour des raisons techniques, les vignobles sont majoritairement cultivés dans le sens de la pente, ce qui favorise l'accélération des flux. Mais, l'influence de ces pratiques culturales décroît pour les crues les moins fréquentes (pour les crues les plus importantes les volumes précipités sont tels que la nature du couvert ne joue plus d'effet régulateur).

La population du bassin versant totalise 65 000 habitants, dont 90 % se concentrent sur la partie aval, avec Orange et Nyons comme pôles urbains principaux et un habitat agricole dispersé sur tout le territoire.

Si la superficie occupée par les zones urbaines est faible à l'échelle du bassin versant, elle n'est toutefois pas négligeable. Ainsi localement, l'imperméabilisation des sols liée au développement urbain peut engendrer un phénomène de ruissellement pluvial, comme c'est en particulier le cas de Nyons.

2.2.7 Communes concernées par la procédure et contexte démographique

La procédure PPR concerne, sur le bassin versant aval de l'Eygues, 16 communes vauclusiennes et 5 communes drômoises. Dans le département de la Drôme, le périmètre d'étude couvre l'ensemble des territoires des 5 communes suivantes de l'amont vers l'aval du cours de l'Eygues :

- Nyons,
- Vinsobres (rive droite de l'Eygues) / Mirabel-aux-Baronnies (rive gauche de l'Eygues),
- Saint-Maurice-sur-Eygues,
- Tulette.

A l'origine de la prescription, le périmètre de l'étude comprenait aussi la commune de Piegon. Les études préalables ont montré que les phénomènes analysés sur cette commune n'entraînaient pas de conséquences importantes, du point de vue des zones inondables, pour leur fonctionnement et leur activité. Il a donc été jugé inutile de la doter d'un PPR. Elle a été retirée de l'arrêté de prescription initial, par arrêté préfectoral du 21 février 2006.

Avec Nyons, qui constitue le pôle principal, les communes drômoises connaissent des développements importants liés à une pression foncière forte.

Communes	Population nombre (année)			Superficie km ²	Densité hab/km ²	Document d'urbanisme
	1999	2006	évolution			
Nyons	6 731	7 065	+ 4,96 %	23,5	301,3	PLU ¹²
Mirabel-aux- Baronnies	1 328	1 481	+ 11,52 %	22,6	65,7	PLU
Vinsobres	1 089	1 070	- 1,77 %	35,4	30,2	PLU
Saint-Maurice- sur-Eygues	543	618	+ 13,81 %	8,8	70,1	RNU ¹³
Tulette	1 707	1 857	+ 8,79 %	23,5	78,9	PLU

12 Plan local d'Urbanisme

13 Règlement National d'Urbanisme

2.3 Détermination de la crue et de l'aléa de référence

L'aléa de référence ne peut être inférieur à la crue centennale. Si une crue historique connue et bien renseignée est supérieure à la crue centennale, elle constitue la crue de référence permettant de déterminer l'aléa du PPR. Les limites de la crue exceptionnelle, c'est-à-dire celle qui va conduire à l'occupation de l'ensemble de la plaine alluviale, doivent également être intégrées à la démarche PPR, ces limites sont déterminées par analyse hydrogéomorphologique¹⁴.

2.3.1 L'analyse hydrogéomorphologique

L'analyse hydrogéomorphologique est une approche naturaliste fondée sur la compréhension du fonctionnement de la dynamique des cours d'eau (érosion, transport, sédimentation). Elle se traduit par une étude fine de la morphologie des plaines alluviales permettant de retrouver sur le terrain les limites physiques associées aux différentes gammes de crues (fréquentes, rares, exceptionnelles) qui les ont façonnées.

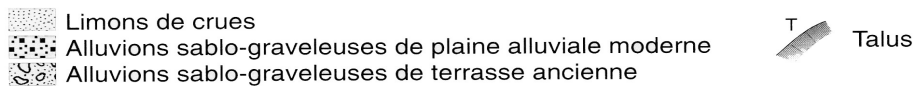
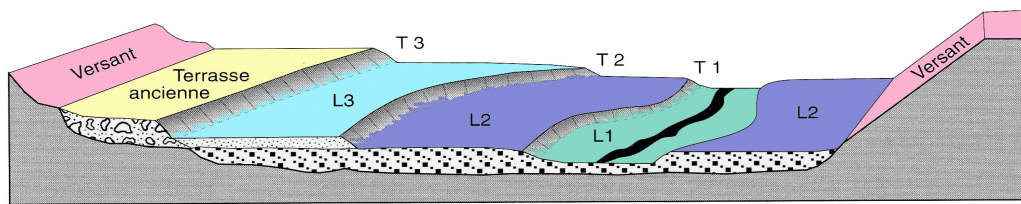
Elle apporte un aspect qualitatif pouvant être complété par une modélisation hydraulique qui permet de quantifier l'aléa dans les secteurs où les enjeux imposent ce complément d'étude.

Elle permet d'identifier et de positionner avec précision sur une carte les principales unités spatiales significatives :

- Le **lit mineur**, incluant le lit d'étiage, est le lit des crues très fréquentes. Il correspond au lit à plein-bord, intra-berges et aux secteurs d'alluvionnement immédiats (plages,...). Ce lit est emprunté par la crue annuelle, n'inondant que les secteurs les plus bas et les plus proches du lit. Ce lit et les unités morphologiques qui le composent sont bien repérables, modelé et végétation y étant tout à fait particuliers.
- le **lit moyen**, fonctionnel pour les crues fréquentes (en principe, périodes de retour 2 à 10 ans). Il assure la transition entre le lit majeur et le lit mineur. Dans ce lit, les mises en vitesses et transferts de charge importantes induisent une dynamique morphogénique complexe et changeante. Son modelé irrégulier est représentatif de la dynamique d'inondation, avec alternance de chenaux de crues, parfois directement branchés au lit mineur, et de bancs d'alluvionnement grossiers. Ces bourrelets et chenaux sont entretenus ou remaniés par les crues qui s'y développent. Il est en général occupé par la ripisylve, forêt riveraine à saules, aulnes et peupliers. Des éléments morphologiques nets sont visibles.
- Le **lit majeur** fonctionnel pour les crues rares à exceptionnelles. Il présente un modelé plus plat, et est situé en contrebas de l'encaissant. La dynamique des inondations dans ces secteurs privilégie la sédimentation, car ils sont submergés par des lames d'eau peu épaisses, avec peu de mises en vitesse.
- l'**encaissant** comprend les terrasses alluviales anciennes, les cônes torrentiels et les dépôts de colluvions, ainsi que les versants rocheux encadrant directement la plaine alluviale.

¹⁴ Les définitions qui suivent, proviennent de la circulaire du 21 janvier 2004 relative à la maîtrise de l'urbanisme et l'adaptation des constructions en zone inondable.

La délimitation entre ces unités est souvent marquée assez nettement par un simple talus. La limite extérieure de la plaine alluviale fonctionnelle se situe au contact de l'encaissant. Cette limite correspond à l'enveloppe maximale des crues et donc de la zone inondable.



L1 - Lit mineur
L2 - Lit moyen
L3 - Lit majeur

T1 - Limite des crues non débordantes
T2 - Limite du champ d'inondation des crues fréquentes
T3 - Limite du champ d'inondation des crues exceptionnelles

L'analyse permet aussi d'identifier, au sein de ces unités hydrogéomorphologiques, des modelés de détail qui traduisent l'hydrodynamisme des écoulements lors des crues :

- **Les axes d'écoulement ou bras de décharge** sont des dépressions allongées, plus ou moins marquées topographiquement, qui parcourent les lits moyens et majeurs. Ils peuvent être formés par des écoulements concentrés qui traversent ces lits lors des grandes crues ; mais ils peuvent aussi correspondre à d'anciens lits abandonnés par le cours d'eau. Leur activation en période de crue se traduit par des augmentations des hauteurs d'eau et des vitesses

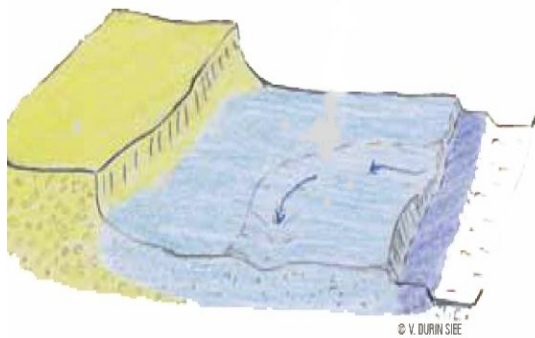
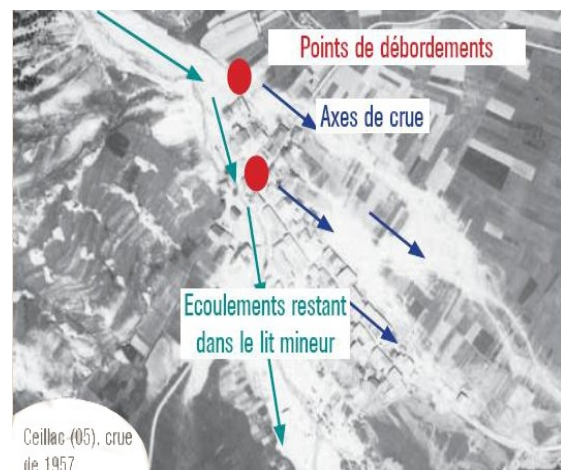
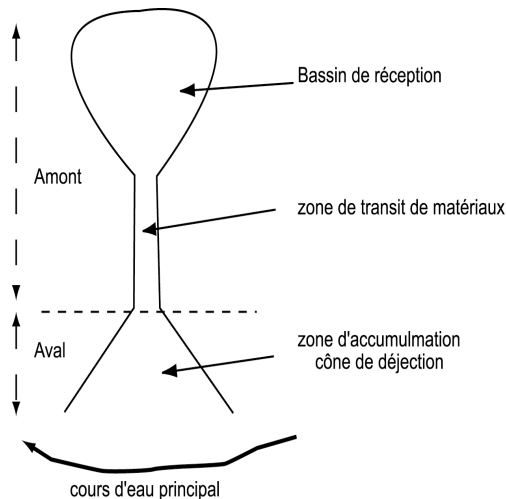


Schéma type d'un axe de crue

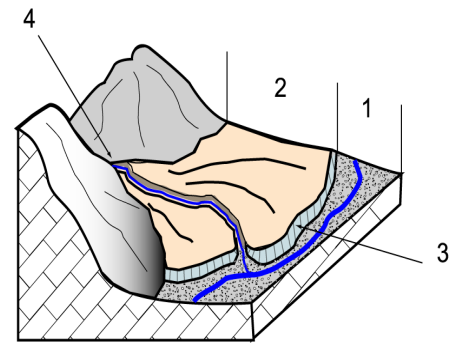


- **Les cônes de déjection** ont été des lieux privilégiés pour l'implantation humaine. L'extension des villages s'est effectuée majoritairement sur ces zones relativement planes et fertiles, qui parfois étaient les seules pouvant accueillir des constructions, vu l'étroitesse des vallées. Ce sont des organismes, aux régimes spasmodiques qui peuvent être scindés en trois entités aux rôles distincts, comme le montre la figure suivante. Le bassin de réception peut être perçu comme un entonnoir collectant les eaux des pluies ou issues de la fonte des neiges, mais est aussi le principal fournisseur de matériaux arrachés aux versants. La zone de transit permet de stocker les sédiments qui pourront de nouveau être mobilisés en fonction de l'importance de l'événement affectant le secteur. Enfin le cône de déjection qui, à la faveur d'une diminution brusque

de la pente, est caractérisé par une zone d'accumulation d'alluvions de toutes tailles, se présente sous la forme d'éventail légèrement bombé dans la partie centrale. L'étalement de ces dépôts dans la plaine alluviale principale peut repousser la rivière structurant la vallée vers le versant opposé suivant l'importance du bassin versant torrentiel. En période de crue, les écoulements concentrés en amont de l'apex du cône deviennent divergent à l'aval. C'est à dire que les débordements s'écoulent de part et d'autre du cours d'eau et ne le rejoignent pas.



Structure du cône torrentiel



1. Plaine alluviale du cours d'eau principal
2. Cône de déjection, zone d'accumulation
3. Front du cône
4. Apex.

Les différentes entités d'un bassin versant torrentiel

Une étude hydrogéomorphologique se décompose généralement en deux étapes, les grandes structures sont d'abord appréhendées par photo-interprétation stéréoscopique de photographies aériennes, puis des observations sur le terrain permettent d'affiner le positionnement fin des limites et de repérer les singularités. Les différentes unités sont ensuite positionnées sur le fond topographique IGN (SCAN25).

2.3.1.1 Principales caractéristiques hydrogéomorphologiques (CAREX Environnement - 2004)

La basse vallée de l'Aygues traverse deux grandes entités :

- de Nyons à Tulette, elle s'inscrit dans le piémont ouest des Baronnies, constitué de collines miocènes,
- de Tulette au Rhône elle s'écoule dans un vaste complexe alluvial dont émergent des massifs crétacés isolés.

Cette configuration géomorphologique est héritée d'une longue histoire géologique et climatique, au cours de laquelle les variations du niveau de la mer, les variations climatiques et les jeux tectoniques ont façonné progressivement le paysage actuel. A la transition entre l'ère Tertiaire et le Quaternaire, cette région se présentait comme une vaste plaine alluviale de piémont construite par les cours d'eau d'Aygues, d'Ouvèze, d'Auzon... Le Quaternaire voit se succéder des phases de dépôts de matériau alluvial et d'incision, dont sont témoins les terrasses actuelles. D'après la notice de la carte géologique d'Avignon, il semblerait qu'à l'époque du dépôt de la haute terrasse, le Rhône décrivait un large coude vers l'Est au sud d'Orange, obligeant ainsi l'Aygues à rejoindre l'Ouvèze. Les terrasses qui encadrent la vallée de l'Aygues sont ainsi des héritages de périodes plus anciennes et des témoins des différents tracés adoptés par l'Aygues au cours du Quaternaire.

La plaine alluviale fonctionnelle telle que nous la connaissons aujourd'hui a été façonnée pour l'essentiel à la fin des dernières périodes glaciaires et au début de la période actuelle, l'Holocène. Elle est héritée d'une ou de plusieurs phases de crise morphogénique, c'est-à-dire pendant lesquelles les phénomènes morphodynamiques ont été très actifs, se traduisant par une incision et une érosion latérale importantes. Depuis quelques milliers d'années, les crues façonnent à nouveau progressivement cette vaste plaine en apportant des sédiments fins et en façonnant des axes d'écoulement privilégiés.

Pour synthétiser le fonctionnement de ses crues, on peut distinguer au sein du bassin versant :

- La partie montagneuse du bassin supérieur, que l'on peut identifier comme **la zone de production des crues** : les crues ont une puissance érosive forte, le transport solide est important, les zones d'écrêtement sont très réduites.
- **Une zone de transfert** comprenant la partie inférieure du bassin amont et la partie supérieure du bassin aval entre Nyons et Tulette. Ce tronçon sert en quelque sorte de transition. L'élargissement de la plaine alluviale et le développement du lit majeur ne sont pas encore assez importants pour dissiper l'énergie des crues, et elles gardent là leur pouvoir érosif, comme le montre la présence d'innombrables axes de crue ou bras de décharges dans le lit majeur. Dans ce tronçon, le lit majeur est soumis à des dynamiques très fortes, et donc un aléa fort. Il peut pratiquement être assimilé dans sa totalité à une zone de grand écoulement.
- **Une zone d'étalement** des crues en aval de Tulette. L'élargissement considérable de la plaine alluviale permet un amortissement atténuant la capacité érosive de la rivière en crue. Les lames d'eau et les vitesses sont beaucoup plus faibles qu'en amont.
- **La zone de confluence** avec le Rhône.

2.3.1.2 Analyse hydrogéomorphologique détaillée de l'Eygues aval

Dans sa partie dromoise, l'Eygues aval peut être analysée en fonction de 2 tronçons géomorphologiques homogènes, qui appartiennent à la zone de transfert décrite ci-dessus.

Le secteur urbain de Nyons

Ce secteur correspond à la sortie des gorges en aval du verrou rocheux de Nyons, où la vallée de l'Eygues s'élargit progressivement. Les dynamiques sont très fortes pendant les crues. Elles se traduisent par un transport solide important, et par la présence d'érosions de berge prononcées et la netteté du talus externe de la plaine alluviale. Ces manifestations sont corroborées par le grand nombre d'informations historiques qui mentionnent les dégâts importants subis par les digues et de forts engravements du lit et des terrains inondés (cf annexe 3.3 – données historiques des crues par commune).



*L'Eygues au droit de Nyons
(érosions de berge en rive gauche)*

Les dynamiques latérales sont aussi très importantes, et peuvent avoir un effet sur les crues. L'Eygues reçoit notamment un gros affluent en rive droite, la Sauve, ainsi que de nombreux petits ravins qui incisent la montagne de Vaux. La Sauve est un affluent très dynamique, qui s'est encaissé considérablement dans des formations colluvio-alluviales. A la confluence avec l'Eygues, elle a construit par accumulation d'une partie de charge solide un cône torrentiel. Il est d'ailleurs mentionné dans les archives une tendance certaine du cours d'eau à divaguer sur ce cône et à provoquer des dégâts considérables aux propriétés riveraines.

Les différents ravins affluents (ou drayes) en rive droite (les Ruines, les Antignans) présentent un écoulement intermittent qui peut conduire à mésestimer leur dangerosité. En effet, si leur bassin versant est très réduit, leur pente longitudinale très forte et leur faible linéaire se traduisent pendant les orages les plus violents par des réactions très rapides. Concentrant le ruissellement issu de la montagne de Vaux, ils ont construit des cônes torrentiels qui surmontent l'ancienne terrasse de l'Eygues qu'ils inondent donc largement. Ceci explique pourquoi une large partie de la terrasse est inondable.

De très nombreux aménagements perturbent le fonctionnement des unités naturelles de ce secteur. L'Eygues, la Sauve dans sa partie aval et les petits ravins affluents sont complètement endigués. La digue de l'Eygues a été construite à la fin du XVIIIème siècle et au début du XIXème (cf annexe 3.3 – données historiques des crues par commune). Elle a été détruite partiellement à plusieurs reprises. Son lit moyen en rive droite a disparu, les terrains situés en arrière de la digue ayant été colmatés progressivement par les propriétaires. Les crues fréquentes s'écoulent donc dans le lit mineur, dont la capacité a d'ailleurs augmenté au cours du XXème siècle suite aux extractions.

Les drayes des Antignans et des Ruines sont entièrement emmurées dans la traversée urbaine. Ayant déposé leur charge solide à l'intérieur de ces aménagements dont on trouve déjà mention au XVIIIème siècle, ils sont aujourd'hui situés bien en contre-haut des terrains adjacents (3 à 4 m), ce qui génère un risque important. De plus, ils forment des barrages transversaux aux écoulements de l'Eygues, découpant le lit majeur en casiers.



Cette photo du ravin d'Antignans montre la surélévation importante du lit de cet affluent par rapport au lit majeur de l'Eygues, liée à son endiguement.

Les enjeux sur le secteur de Nyons sont donc très forts : l'urbanisation du lit majeur et des cônes torrentiels est dense. Cependant la capacité actuelle du lit de l'Eygues est telle que ce lit majeur ne peut être remobilisé que pour des crues exceptionnelles, bien supérieures à celle qu'on a pu connaître en 1992. Les zones les plus exposées sont situées à la confluence de la Sauve et le long des drayes. Enfin la ville est soumise au ruissellement pluvial, qui se manifeste pour des événements pluvieux qui ne sont pas forcément très intenses ni rares.

Entre Nyons et Tulette

La vallée, qui s'élargit progressivement, présente une configuration classique, avec l'étagement des différents lits de la plaine alluviale et d'une ancienne terrasse dont le talus est très bien marqué (plus de 3 m de haut en moyenne).

L'analyse de la plaine alluviale fonctionnelle montre que les crues sont encore très dynamiques. Le lit majeur est marqué par de nombreux chenaux de crue. Ces formes témoignent d'une part de l'intensité des dynamiques pour les grandes crues, et d'autre part, de l'extension passée de la bande active. Les cônes construits par les affluents constituent des contraintes latérales fortes sur lesquelles les eaux viennent buter. Ces perturbations de l'hydrodynamique naturelle sont multipliées et aggravées par les nombreuses digues longitudinales ou transversales, les murs canalisant les affluents et les remblais d'accès aux ouvrages de franchissement. L'impact de ces aménagements sur le déroulement et l'extension des grandes crues est fondamental ; le morcellement du lit majeur lui confère un fonctionnement en casiers.

Les informations historiques et les observations diachroniques ont permis de déterminer que le lit vif actuel ne présente pas du tout les mêmes dimensions que celui qui existait au XVIII^{ème} siècle, et même encore au début du XX^{ème}. A cette date, le lit vif atteignait entre Nyons et Tulette 350 à 450 m de largeur. Depuis, le lit vif s'est rétréci (de 100 à 200 m de largeur en général). Ce rétrécissement est lié à plusieurs facteurs :

- les extractions de matériaux, qui ont à la fois induit un déficit de transport solide et provoqué l'abaissement et le recentrage du lit, et ainsi isolé une partie de la zone de divagation ;
- les nombreux travaux de défense, avec la construction de digues tout le long de la rivière ; la construction des digues a été souvent accompagnée d'opérations de colmatage forcé des terrains situés en arrière, et ainsi « gagnés sur la rivière ».

L'examen des chenaux et axes de crue permet de retrouver ce que devait être son extension dans des conditions plus naturelles. On comprend mieux alors pourquoi le lit majeur actuel présente autant de traces d'hydrodynamique forte. Les archives en témoignent bien (cf annexe 3.3) , avec mention d'érosions de berge affectant la RD94 (ancienne route royale). Quant à la ripisylve, elle est aujourd'hui réduite à des lambeaux isolés et vieillissants, conséquence du déséquilibre de l'hydrosystème global.

L'Eygues reçoit sur ce tronçon quatre affluents très dynamiques : le Coriançon, la Gaude la Combe-Boutin et le Rieu. Ils charrient une charge solide constituée de galets calcaires de diamètre moyen 10-15 cm, issus en majorité du remaniement des stocks hérités. Tout comme les affluents plus petits, ils ont construit de vastes cônes qui surmontent la terrasse, la rendant ainsi partiellement inondable. Ils possèdent une capacité érosive très forte et peuvent provoquer des dommages importants tant aux infrastructures qu'aux cultures.



Sur cette photo, on discerne nettement le cône torrentiel du Coriançon qui surmonte la terrasse de l'Aygues, qu'il peut donc inonder (correspond aux zones de ruissellement depuis les cônes)



La Gaude dans la traversée de Mirabel

Les plus petits vallons ne possèdent pas réellement de cône actif, mais sont susceptibles de provoquer sur la terrasse des ruissellements (de type agricoles avec formation de rigoles...) au pouvoir érosif non négligeable sur ces sols souvent laissées à nu par les pratiques culturales.

En amont les enjeux sont limités à quelques constructions situées dans les zones inondables par les affluents, mais qui sont toutefois soumises à un risque fort (en particulier les extensions urbaines de Mirabel-aux-Baronnies sur la Gaude). Le camping Le Sagittaire et la base de loisirs située en aval du pont de Mirabel constituent aussi des enjeux importants.

En aval, les enjeux se concentrent au niveau du village de St-Maurice-sur-Eygues, inondable non par l'Eygues car il est situé sur une terrasse, mais par la Combe-Boutin.

Enfin, sur la partie la plus aval du tronçon, avant l'élargissement de la vallée à la sortie du département de la Drôme, le camping « Les rives de l'Eygues » est soumis à un risque très fort du fait de son implantation dans le lit moyen de l'Eygues.

En conclusion

L'analyse hydrogéomorphologique permet une description pertinente de l'aléa dans les zones peu ou pas urbanisées et dans les secteurs où les écoulements sont clairement organisés. Par contre dans les zones à forts enjeux humains, elle n'autorise pas une évaluation de l'aléa suffisamment fine pour éclairer les choix en matière d'urbanisme.



Cette photo représente l'ouvrage amont de la combe Boutin qui traverse le village de St Maurice sur Eygues, cet ouvrage a été submergé en 1992 et en 2002.

2.3.2 L'analyse historique

La connaissance des crues historiques constitue un des volets fondamentaux du diagnostic de l'aléa inondation. Des recherches historiques, menées lors de l'étude hydrogéomorphologique permettent de disposer aujourd'hui d'une bonne vision des crues passées et de leur fonctionnement.

Un recensement a été réalisé à partir :

- des différentes études réalisées sur l'Eygues,
- des relevés des crues de 1951, 1992, 1994, 2002 et 2003,
- des recherches aux archives départementales,
- des recherches dans les archives communales,
- des enquêtes auprès des mairies.

Les grandes crues historiques de l'Eygues sont plus ou moins bien connues, et on pourra retenir pour les XIX^{ème} et XX^{ème} siècle, quelques grandes crues qui ont particulièrement marqué les mémoires :

- 1992 en particulier sur l'Eygues et l'Ennuye,
- 1951,
- 1924,
- 1868 sur tout le bassin versant.

Les données historiques permettent de reconstituer d'abord une chronologie, certes non exhaustive, mais qui montre bien le caractère répétitif et brutal des inondations dans cette vallée.

date	Description de l'évènement	localisation ¹⁵
	On trouve trace d'une crue dès la fin du premier siècle qui provoqua l'abandon des habitations gallo-romaines de Pourtoules et Saint-Florent	Vaucluse
3 septembre 1538	« Cette ville (Orange) est souvent affligée par les fréquents ravages du cours impétueux de la rivière d'Aygues. Mais il n'est mémoire d'aucun plus extraordinaire que celui qui survint le 3 septembre vers midi. Car alors il se déborda si furieusement qu'il vint heurter contre la ville, heurta la porte du Pont Neuf et entra dedans en telle abondance que la place de la Cire et toutes les rues de la villes étaient plage de mer »	Vaucluse
1557	Débordement de l'Aygues et de la Meyne	Vaucluse
26 août 1622	Inondation d'une exceptionnelle gravité dans certains quartiers de la ville, qui emporta le Pont de Langes	Vaucluse
1717	Une délibération (conseil municipal de Nyons) " expose à l'intendant de la misère du pays et des ravages de l'Eygues, grossie par les pluies de mars, qui a emporté le canal du Moulin servant à l'arrosage"	Drôme
14 et 15 septembre 1745	"la constatation des ravages des eaux par suite de la crue extraordinaire de l'Eygues et des torrents, les 14 et 15 septembre 1745, les caves du bourg ayant été inondées, les murs des jardins emportés, les terres ensablées, le béal et le chemin coupés". Album du Dauphiné (1837 : "La crue du 15 septembre 1745 est encore célèbre; elle dépassa le cordon de la petite arche dont est percée la culée gauche du Pont".	Drôme
21 septembre 1760	Crue de l'Eygues	-
1745	Ravin des Ruines : "son seul nom annonce quelque chose de désastreux, il vient de la montagne de Vaux et se précipite à travers le champ le plus précieux du territoire. Depuis l'année 1745 on n'a point tenté de le remettre dans son lit". 17 propriétaires "demandent au contraire que ce même torrent soit maintenu dans son lit actuel qui lui fut assigné, disent-ils, après l'inondation du 29 juin 1745"	Drôme
1793	La communauté de Nyons demande à la Convention Nationale "une somme de dix mille francs pour commencer une digue d'Eygues pour regagner le terrain inondé et infiniment précieux qu'elle s'est acquise"	Drôme
1808	"une inondation qui excède en hauteur toutes celles qui ont eu lieu"	Vaucluse
8 juin 1819	Une crue subite et extraordinaire de l'Eygues emporte 80 toises de la digue nouvellement construite.	Drôme
10 septembre 1836	Pétition de 15 propriétaires qui demandent que le torrent de Sauve soit "maintenu dans son ancien lit"	Drôme

¹⁵ Remarque : Lorsque la localisation géographique n'est pas précisée, c'est qu'elle n'est pas connue

date	Description de l'évènement	localisation
1846	Ravin de Saint Pierre : "construire des murs de soutènement sur les deux rives du ravin de Saint Pierre afin de préserver des ravages de ce ravin leurs propriétés situées entre la route royale n° 94 et la rivière d'Eygues"	Drôme
31 mai 1856	"crue de la Meyne". Une inondation ...cause des ravages énormes à Orange et dans toute la région	Vaucluse
13 août 1868	"(...) par suite d'une crue des plus considérables (...)" Probablement la crue la plus forte connue à Nyons : Débit évalué à 1050 m ³ /s (+/- 150 m ³ /s) à Nyons, inconnu à Orange	Drôme-Vaucluse
3 avril 1870	Torrents des Ruines et d'Antignan en crue	Drôme
1873	Torrent de la Rochette (Géleron). Création d'un syndicat des Laurons pour la reconstruction et l'entretien des murs du torrent de la Rochette	Drôme
Octobre 1886	« L'Aygues endommage et franchit ses digues en plusieurs endroits, pour se répandre ensuite en nappes d'eau sur les routes, chemins et dans un grand nombre de terres devenues un immense lac. Les eaux boueuses sont venues jusqu'à nos portes, près de l'Arc de Triomphe »	Vaucluse
30-31 décembre 1888	Crues considérables de la Sorgue, de l'Ouvèze, de l'Aygues	Vaucluse
9 septembre 1907	« A la suite de la forte crue de la rivière d'Aigues du 9 septembre 1907. Orange est envahie par les eaux de l'Aygues. Les digues de l'Aygues, au quartier de la Violette, ont été emportées en plusieurs endroits et l'eau a envahi une partie du territoire de la ville avec une rapidité déconcertante. L'Arc de Triomphe, le collège de garçons, la gendarmerie sont entourés par les eaux. Les diverses habitations des quartiers du Baron, du terrier, d'Argensol du Jonquiers, de Grenouillet, du Peyron sont également inondés... »	Vaucluse
24 septembre 1924	La Meyne et l'Aygues envahirent la ville, certains quartiers se retrouvant sous une hauteur d'eau de 1.50 m et même 1.70 (place des Frères-Mouret). 1.80 à 2 m d'eau près du Théâtre Antique (cotes 43.51 et 43.75) Débit inconnu, probablement supérieur à 500 m ³ /s ; rupture de digues ont provoqué l'inondation d'Orange	Vaucluse
4 novembre 1924	Crue généralisée de l'Eygues	Vaucluse
11-12 novembre 1935	"forte crue", débit évalué à 400 m ³ /s	Vaucluse
1941	Crue de l'Eygues, débit évalué entre 650 et 700 m ³ /s	Drôme
24 juin 1945	Crue de l'Eygues	Drôme
20 novembre 1951	Crue de l'Aygues estimée à 650 m ³ /s par le service des Ponts et Chaussées	Vaucluse
31 juillet 1991	Inondation des quartiers de l'Argensol et du Lampourdier, ainsi que des zones situées sur la partie aval de la rivière	Vaucluse
22 septembre 1992	Crue de l'Aygues avec un débit évalué à 850 m ³ /s par Sogreah, crue des drayes de Nyons, crue de la Gaude à Mirabel, crue de l'Ennuyé à St-Jalle	Vaucluse-Drôme
1993	Crue de l'Eygues	Drôme-Vaucluse
7 janvier 1994	Crue d'hiver à fort coefficient de ruissellement, débit évalué 545 m ³ /s (évaluation CNR)	-
8-9 septembre 2002	Crue de l'Eygues, de la Meyne et du Rieu	Vaucluse-Drôme

En complément de cette chronologie, les données historiques fournissent des informations qualitatives qui permettent de comprendre le fonctionnement du cours d'eau¹⁶. De nombreuses mentions témoignent des dégâts générés par les débordements de l'Eygues ou de ses affluents, et du peu d'efficacité des aménagements réalisés pour s'en protéger ; ainsi :

- **Terre d'Eygues, Société d'études nyonsaises, n° 12, 1993**, 14 et 15 Septembre 1745, Délibération du conseil municipal de **Nyons** du 19 septembre 1745 : "la

¹⁶ Toutes les données recueillies, regroupées par commune, figurent en annexe 3.3

constatation des ravages des eaux par suite de la crue extraordinaire de l'Eygues et des torrents, les 14 et 15 septembre 1745, les caves du bourg ayant été inondées, les murs des jardins emportés, les terres ensablées, le béal et le chemin coupés". Album du Dauphiné (1837 : "La crue du 15 septembre 1745 est encore célèbre; elle dépassa le cordon de la petite arche dont est percée la culée gauche du Pont")

- **Dossier 53 S 35¹⁷**, 1871, Ravin d'Antignan, commune de **Nyons** « le 4 août dernier, une trombe vient s'abattre sur les sources du ravin en question ; une masse d'eau énorme fait tomber une vieille muraille toute décharnée et lézardée, étayée néanmoins depuis longtemps au moyen d'un bâton ; l'irruption se produit sur les terres de la rives gauche ».
- **Dossier 53 S 41**, Lettre au préfet du 12 sept 1841 : « les soussignés ont l'honneur de vous exposer que le deux de ce mois, à la suite d'un violent orage, **le torrent de Sauve** ... a dans deux débordements successifs extraordinaires détruit ou surmonté dans tout son cours sur l'un et l'autre de ses bords les murs et les constructions qui garantissaient leurs propriétés, au travers desquelles il a pris son lit et causé les ravages les plus considérables »
- **Dossier 53 S 34**, 1822, rapport sur la contestation qui s'est élevée entre les communes de **Tulette** et de Buisson : « la rivière d'Eygues occupe entre les communes de Tulette et de Buisson un intervalle immense et presque décuple le lit qui lui serait nécessaire pour le débit de ses eaux, et les berges dans toute cette partie n'offrant aucun point solide, les ravages se renouvellent sans cesse, tantôt sur la rive droite, tantôt sur la rive gauche et souvent sur les deux rives ensemble »
- **Dossier 54 S 20**, avril 1887 : « par une délibération en date du 3 novembre 1886, le syndicat des Ramières, à Mirabel, expose que la digue du Rieussec, sur la rive gauche de l'Eygues, en amont du pont de Mirabel, a été submergée par la crue du 26 octobre dernier et que tôt ou tard cette digue sera emportée »
- **La Tribune – 01 octobre 1992**, Parallèlement à la crue de l'Aygues, les plus petits affluents ont eux aussi été en crue, et en particulier la ville de Nyons a été touchée par les débordements des drainages qui drainent les collines dominant la ville. Ainsi on peut trouver dans la Tribune du 1^{er} octobre 1992 le descriptif de quelques dégâts : « Les couloirs et une trentaine de salles de cours du lycée Roumanille de Nyons ont été recouverts de 10 à 20 cm de boue, Le pont du Serre rouge, qui établit la liaison entre les Guard et Serre Rouge a été emporté par le Rieu. Un bilan des dégâts rappelle les zones touchées sur la commune : camping des Clors, parking de la digue (emporté par l'Eygues), maisons inondées, bâtiments de la ZAC des Laurons, inondations du collège et plafonds dégradés, théâtre de verdure emporté... ».

D'autres témoignages sont révélateurs de la variabilité de la géométrie du lit et de son déplacement :

- **Dossier 54 S 25**, Lettre du 17 juillet 1860 : « ...Le véritable danger est du à un déplacement du lit du torrent de **Sauves** qui pénétrant par une brèche ouverte dans un ancien mur de défense de la propriété Arnaud, a complètement abandonné son lit primitif et fixé son cours dans un espace assez étroit compris entre l'ancienne berge et les terrains de rive droite dont une portion est emportée à chaque crue.»
- **Dossier 53 S 35**, 1880, Rapport de l'ingénieur ordinaire, torrent de la Combe Boutin, **commune de St Maurice** : « depuis 5 ou 6 ans, le lit de ce torrent s'est déplacé à la suite de fortes crues et des dépôts successifs de graviers qui en avaient surélevé le niveau et que le déversement des eaux et l'entraînement des graviers sur une certaine étendue de leurs propriétés causent un préjudice »

17 Les références sont celles des archives départementales

- **Dossier 53 S 38**, Rapport de l'ingénieur ordinaire, 1870 : « La Moye est un petit ravin à forte pente, qui prend sa source dans les coteaux de Vinsobres, ... Dans les orages, la Moye et les petits ravins qu'elle reçoit débitent un fort volume d'eau et charrient beaucoup de gravier. Les rétrécissements que son lit présente sont la cause d'un dépôt considérable de ces graviers et par suite d'exhaussement du lit et de chutes. Ainsi il existe un point à 250 m en amont de la route impériale, où depuis 20 ans, l'exhaussement du lit a atteint 2m50. C'est un point exceptionnel il est vrai, mais en général, dans toutes les parties qui précèdent des rétrécissements, l'exhaussement des graviers a été d'environ 1 mètre »

d'autres encore confirment le caractère dynamique des cônes torrentiels et leur inondabilité :

- **Dossier 53 S 41**, « il existe ... un torrent appelé des **Ruines**... : il est presque toujours à sec et ce n'est jamais qu'aux temps des grandes pluies et d'orages que ses eaux dévastatrices roulent avec fracas vers la plaine **où elles n'ont point de direction fixe ... les eaux sont depuis plusieurs années sans direction ni issue régulière, elles divaguent aujourd'hui sur les terres dans tous les sens** ».

2.3.3 *Crue de référence*

Le tableau des données historiques établi plus haut fait état de plusieurs crues fortes de l'Eygues. Mais les analyses hydrologiques réalisées pour l'étude de ces crues ne permettent pas d'en adopter une comme événement de référence, pour diverses raisons :

Pour la plus forte crue historique, celle de 1868, on dispose de références de niveaux au Pont de la Tune et à Nyons. Mais l'estimation du débit est délicate. En effet, la situation géomorphologique du lit était certainement assez différente de la situation actuelle. Sur toutes les rivières du sud Drome, (Drome, Roubion, Eygues, Ouvèze) les lits mineurs étaient au 19^{ème} siècle en excédent important de matériaux, entraînant une réduction de la capacité hydraulique du lit mineur ; par la suite, les effets de la reforestation de la deuxième moitié du 19^{ème} siècle ont conduit à tarir les transports solides et diminuer la charge solide, et entraîné une incision favorable aux écoulements dans le lit mineur. Ainsi, l'estimation du débit est frappée d'incertitude, et les valeurs proposées par Sogréah (1000m³/s au Pont de la Tune et 1050 m³/s à Nyons) sont à ainsi considérer avec beaucoup de prudence. Par conséquent, cette crue ne peut être adoptée comme crue de référence pour l'élaboration du PPR, et notamment pour la réalisation de la cartographie de l'aléa.

Par ailleurs les autres crues marquantes plus récentes ont fait l'objet d'une analyse hydrologique. Ces analyses concluent à des débits de pointe inférieurs à ceux qui ont été calculés pour fixer le débit centennal (voir ci-dessous – études hydrauliques). C'est en particulier le cas pour les crues du début des années 90 (notamment la crue de 1992, estimée légèrement inférieure à la centennale sur l'ensemble du bassin versant aval).

Enfin, concernant les affluents du secteur d'étude, les données historiques ne permettent pas de déterminer des crues de référence.

Réglementairement la crue de référence d'un PPR doit être la plus forte crue connue, crue dite historique ou, en l'absence de crue historique exploitable, la crue de fréquence centennale¹⁸ modélisée.

Par conséquent, la crue de référence retenue pour les modélisations sur le bassin versant de l'Eygues aval est la crue centennale calculée.

¹⁸ La crue de fréquence centennale est celle qui a une chance sur cent d'être atteinte ou dépassée chaque année.

2.3.4 Les études hydrauliques

La détermination de la crue de référence passe donc par la mise en œuvre d'une modélisation hydraulique, afin de déterminer les caractéristiques de la crue centennale.

2.3.4.1 Les études antérieures

Aygues - crue de 1951 – CERIC 1976.

Schéma d'aménagement hydraulique de l'Aygues – SOGREAH – Mars 1987.

Etude hydraulique des zones inondées par la crue de 1992 – CERIC 1992.

Plusieurs études de l'Aygues ont été réalisées sur la commune d'Orange, dans le cadre d'études d'infrastructures ; notamment :

- Etude hydraulique A7 – SOGREAH 1992,
- Etude hydraulique déviation RN7 à Orange – SOGREAH 1993,
- Etude hydraulique entre A7 et voie nouvelle SNCF en aval d'Orange – SOGREAH 2001,
- Etude hydraulique de la déviation de la RN7 à Orange – SIEE 2003,
- Etude TGV Méditerranée à Orange – ANTEA 1994.

Etude générale de l'Aygues : Actualisation et complément au schéma d'aménagement de 1987 – Cartographie de l'aléa en aval de Nyons – SOGREAH-SIEE – 1997.

Contrat de rivière « Aygues-Eygues » - dossier sommaire de candidature – GEO+ 2001.

Étude hydraulique du franchissement du Rieu par la RD94 à Vinsobres – Avril 2003

2.3.4.2 Hydrologie

L'objectif de l'analyse hydrologique est de déterminer, en tout point du bassin versant et pour tous les cours d'eau, le débit correspondant à la crue de référence.

L'Eygues

Une synthèse des études existantes a été réalisée par le CETE d'Aix-en-Provence (DCPH, Patrick CHASSE - août 2002).

La plupart des études mentionnées fournissent des estimations de débits caractéristiques de crues de l'Eygues¹⁹ (essentiellement pour les crues décennale et centennale) à Nyons et Orange, c'est à dire sur le secteur d'étude du PPR. Ces débits évoluent en fonction de la date des études mais des valeurs stables se précisent dans les études plus récentes.

Toutes ces études tendent à estimer les débits de crue peu différents entre Nyons et Orange, compte tenu du fait que l'Eygues ne reçoit plus d'affluents très significatifs en aval de Nyons. Les premières estimations de débits caractéristiques de crue à Orange sont données dans l'étude CERIC de 1976 sur la crue de 1951. On constatera par la suite que cette étude sous-estime le débit de la crue centennale à Orange (685 m³/s).

19 Un tableau de synthèse des débits de crues disponibles figure en annexe 3.4.

L'étude SOGREAH de 1993 sur la déviation de la RN7 à Orange revoit l'estimation du débit de crue centennale à Orange à la hausse, suite à la crue de 1992, soit un débit de 850 m³/s.

L'étude ANTEA de 1994 sur le TGV Méditerranée ré-estime le débit de la crue centennale qui est pris égal à 940 m³/s à Orange.

L'étude hydraulique SOGREAH-SIEE de 1997 précise les débits caractéristiques de crue à Nyons et à Orange et retient les débits suivants :

- Nyons : Q₁₀ = 350 m³/s - Q₁₀₀ = 900 m³/s
- Orange : Q₁₀ = 370 m³/s - Q₁₀₀ = 950 m³/s (crue extrême = 1400 m³/s)

L'étude SIEE de 2003 sur la RN7 viendra légèrement augmenter ces valeurs pour les fixer à **Orange** à :

- Q₁₀ = 364 m³/s
- Q₁₀₀ = 970 m³/s

Les méthodes employées par SIEE dans cette étude sont les mêmes que celles validées et utilisées dans l'étude SOGREAH-SIEE de 1997 ; la légère augmentation du débit provient de l'actualisation des données de pluies utilisées.

Ces dernières valeurs et les méthodes employées pour les fixer étant confirmées et validées dans les différentes études hydrologiques récentes, le débit de pointe n'a pas fait l'objet de nouvelles analyses dans le cadre de la procédure PPR. Ce sont donc ces dernières valeurs qui sont retenues à Orange pour la réalisation du PPR. Cependant, comme évoqué plus haut, le débit ne croît que de manière peu significative entre Nyons et Orange. Aussi, il a été retenu de **fixer le débit centennal de l'Eygues à Nyons à 950 m³/s.**

L'étude SOGREAH-SIEE de 1997 étant considérée comme l'étude de référence en matière d'analyse hydrologique, il est ici utile d'expliquer les méthodes employées pour fixer le débit de référence centennal.

L'analyse hydrologique dans cette étude a été menée en croisant 2 approches : Une analyse statistique des débits de crue aux stations du bassin (Pont de la tune, Nyons, Orange); une modélisation pluie-débit calée par analyse des crues du début des années 90 et vérifiée par comparaison aux bassins voisins (de l'Ouvèze en particulier)

On dispose de relevés de crues sur les 3 stations hydrométriques. Les stations hydrométriques permettent de connaître les débits des crues passées²⁰. Le débit de référence à partir de ces observations est ensuite calculé par ajustement statistique (Loi de Gumbel). Cependant, la chronique de mesures ne permet pas de s'assurer de la fiabilité du résultat pour les crues rares.

Aussi, en plus de l'exploitation des données hydrométriques, l'analyse hydrologique a été réalisée au moyen de méthodes basées sur les chroniques des pluies relevées à la station pluviométrique de Nyons. Les informations sur les pluies sont exploitées et confrontées aux caractéristiques du bassin versant pour estimer un débit de crue (modélisation « pluie-débit » PLUTON développé par SOGREAH). Cette modélisation, calée sur les crues récentes (1992, 1994 et 1995) et mise en œuvre avec des paramètres de calcul similaires à ceux utilisés sur

²⁰ Des données sur la variation de la hauteur d'eau fournies par ces stations, on déduit les débits correspondants par l'établissement d'une courbe de tarage. Pour l'étude, la courbe de Nyons établie en 1987, est analysée et critiquée afin de tenir compte de l'abaissement du lit depuis 1992

l'Ouveze, permet de vérifier la cohérence des résultats statistiques obtenus sur la base des informations observées aux stations.

De ces 2 premières étapes le bureau d'étude a tiré les enseignements utiles qui permettent d'opposer 2 types de crues :

- des crues d'averses intenses type 1992, qui se traduisent par des débits de pointes très forts, mais par une durée extrêmement brève (temps de base de 4 à 5 heures à Nyons et de l'ordre de 10 h à Orange) ;
- des crues d'averses plus longues, mais moins intenses, sur des sols détrempés par des événements antérieurs atteignant un fort cumul (situations caractéristiques des crues de 1993, 1994 et 1995) ; ces crues ont des temps de base de l'ordre de 30 à 48 heures.

Au-delà de ces travaux, l'analyse hydrologique se poursuit pour aboutir à l'estimation du débit de crue rare, ici la crue centennale. Pour y parvenir, le bureau d'étude a retenu la méthode du Gradex, qui permet de déduire le débit de crues très fortes à partir du volume de pluies elles-mêmes très fortes.

Au final, le débit de crue de référence centennale est obtenu au moyen de l'ajustement statistique des débits déduit des données aux stations, complété par la méthode du Gradex basé sur les pluies extrêmes.

C'est cette démarche, complétée par les données actualisées sur les pluies de l'étude SIEE de 2003²¹, qui a permis de conclure aux débits validés pour le PPR, c'est à dire :

- **Q100 = 950 m3/s à Nyons**
- **Q100 = 970 m3/s à Orange**

Les affluents

Contrairement à l'Eygues, on ne dispose pas de stations de mesures hydrométrique (mesure de la hauteur ou du débit d'un cours d'eau sur une longue période) sur les affluents. L'absence de ces données oblige à recourir à des méthodes basées sur les chroniques des pluies et les caractéristiques des bassins versants afin d'évaluer le débit des cours d'eau.

Présentation des cours d'eau

Sur le territoire drômois du bassin versant, les cours d'eau étudiés dans le cadre du PPR sont les suivants :

Ruisseau / lieu-dit	Commune	Surface (ha)
La Sauve	Nyons	2215
Le Coriançon	Nyons	724
Le Géleron	Nyons	18
Le ravin du Ruinas	Nyons	95
Le Ravin de Saint-pierre (Les Monges)	Nyons	44
La Draye des Antignans	Nyons	90
La Draye des Ruines	Nyons	92

²¹ Le débit ne croît que de manière peu significative entre Nyons et Orange. Aussi, pour rester cohérent avec les 970 m3/s à Orange le débit centennial de l'Eygues a été fixé à 950 m3/s à Nyons.

Ruisseau / lieu-dit	Commune	Surface (ha)
La Draye de Meyne	Nyons	35
Le Quartier du Devès	Nyons	45
La Moye	Vinsobres	259
La Gaude	Mirabel-aux-Baronnies	993
Le Ravin des Plans (affluent de la Gaude)	Mirabel-aux-Baronnies	101
Le Ravin du Vialat (affluent de la Gaude)	Mirabel-aux-Baronnies	632
Le Rieu sec	Mirabel-aux-Baronnies	1163
La Combe Boutin	Saint-Maurice-sur-Eygues	302
La Combe Bravet	Saint-Maurice-sur-Eygues	53

En plus de ces cours d'eau étudiés pour les besoins du PPR, le bureau d'étude a recueilli les informations issues de l'étude du **Rieu à Vinsobres**, réalisée en 2003 pour le compte du Conseil Général par C2i.

Découpage des bassins versants

L'estimation du débit d'apport de chaque cours d'eau nécessite de déterminer au préalable le bassin versant drainé. Les caractéristiques propres à chaque bassin versant (surface, pente, longueur du cheminement hydraulique, occupation du sol) ont été déterminés à l'aide des cartes IGN et d'investigations de terrain.

Calcul des débits

C'est la méthode rationnelle qui a été retenue pour le calcul des débits de référence. Elle est en effet adaptée et couramment utilisée pour les petits bassins versants (jusqu'à quelques dizaines de km²). Elle repose sur la caractérisation du bassin par sa superficie, son coefficient de ruissellement, et de l'intensité de l'averse pluvieuse dont on souhaite connaître le débit résultant.

Elle se traduit par l'application de la formule suivante :

$$Q_P = \frac{1}{3,6} \cdot C \cdot I \cdot A^{22}$$

Autrement dit, cette formule exprime la valeur estimée du débit de pointe d'un écoulement d'orage comme le produit de la superficie du bassin versant, de l'intensité de pointe d'une pluie et d'un coefficient d'écoulement.

Les méthodes pour obtenir les données pluviométriques, la détermination du temps de concentration et des coefficients de ruissellements des bassins sont décrites en annexe 3.5

Les débits à l'exutoire de chaque bassin versant, calculés par cette méthode sont présentés dans le tableau ci-dessous.

22 Q_p : débit de pointe (m³/s), C : coefficient de ruissellement du bassin versant, I : intensité de l'averse de durée égale au temps de concentration (mm/h), A : superficie du bassin versant (ha).

Ruisseau / lieu-dit	Surface (ha)	Pente (m/m)	Cheminement hydraulique (m)	Temps de concentration (min)	Intensité é 10 ans (mm/h)	Intensité é 10 ans (mm/h)	Coefficient de ruissellement 10 ans	Coefficient de ruissellement 100 ans	Débit Q10 (m3/s)	Débit Q100 (m3/s)
La Sauve	2215	0.078	11420	111	30	48	0.19	0.504	35	123
Le Coriançon	724	0.051	5380	70	39	61	0.22	0.552	17	57
Le Géleron	18	0.119	970	11	117	169	0.26	0.648	2	4
Le ravin du Ruinas	95	0.097	1750	21	80	119	0.25	0.588	5	12
Le Ravin de Saint-pierre (Les Monges)	44	0.118	1300	14	102	148	0.29	0.684	4	10
La Draye des Antignans	90	0.206	2800	21	80	119	0.28	0.624	6	15
La Draye des Ruines	70	0.257	2200	15	88	129	0.24	0.588	5	15
La Draye de Meyne	35	0.272	1630	12	112	161	0.29	0.624	3	8
Le Quartier du Devès	45	0.288	1510	11	117	169	0.23	0.576	3	10
La Moye	259	0.051	3470	45	51	78	0.24	0.564	9	26
La Gaude	993	0.029	8150	140	26	41	0.37	0.768	26	70
Le Ravin des Plans	101	0.067	2600	35	59	90	0.39	0.756	6	15
Le Ravin du Vialat	632	0.032	7300	95	33	52	0.25	0.588	14	42
Le Rieu sec	1163	0.082	7190	76	37	59	0.21	0.54	25	85
La Combe Boutin	302	0.049	4210	53	46	71	0.41	0.804	16	40
La Combe Bravet	53	0.085	2100	22	78	116	0.37	0.744	4	10

Analyse critique

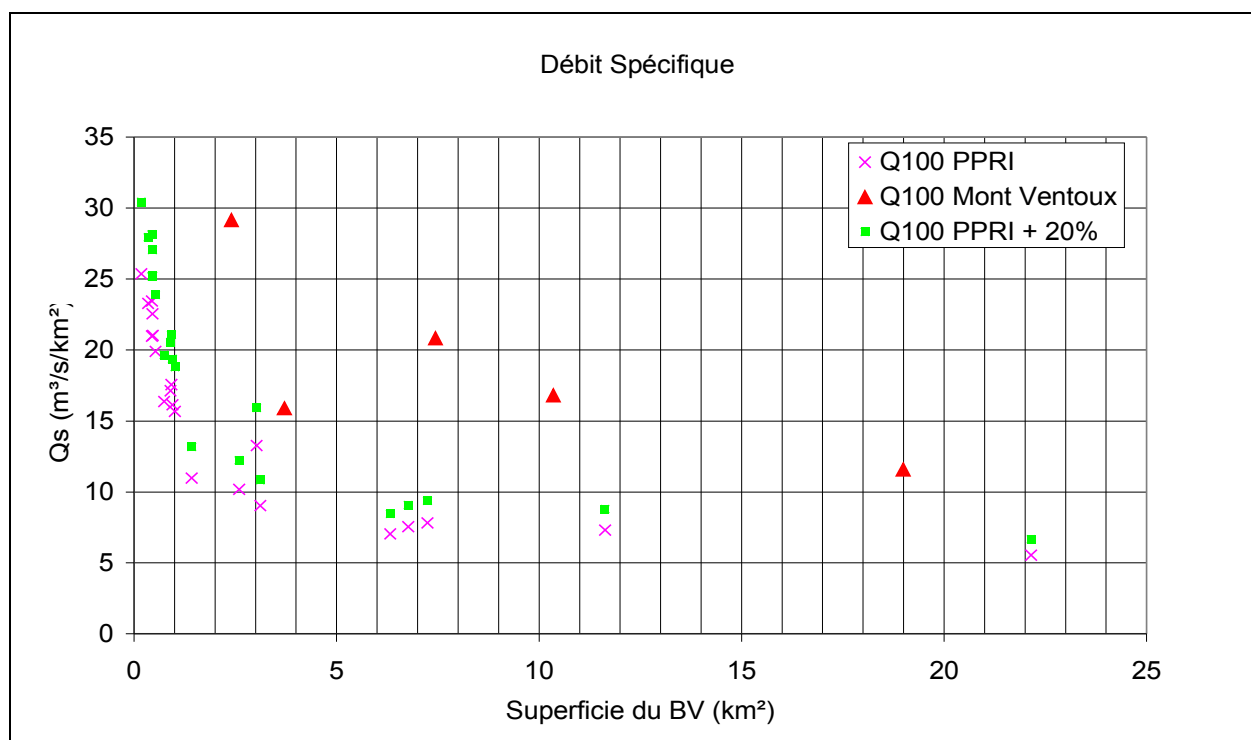
Les résultats ci-dessus, tous issus de l'application de la méthode rationnelle, semblent sous-estimés par rapport à ceux obtenus lors des analyses hydrologiques réalisées sur des bassins du Sud Ouest du Mont Ventoux.

Deux raisons principales expliquent cette situation. D'une part, les données issues de la pluviométrie d'Orange²³ ne sont pas parfaitement représentative de la partie amont du secteur, particulièrement pour les petits bassins drainés par les cônes de déjection. D'autre part, la même méthode déterministe a été systématiquement employée sur chaque bassin (une approche statistique par cours d'eau n'étant pas possible étant donné l'absence de mesures), alors que les surfaces drainées varient dans un rapport de 1 à 100.

Ainsi afin d'obtenir une estimation de débit cohérente et représentative du secteur, il a été convenu d'augmenter de 20% les estimations de débit précédentes afin de pallier aux manques de moyen de mesure de la zone, et à l'incertitude relative à la pluviométrie employée.

²³ Pour calculer l'intensité de la pluie de référence il est nécessaire d'utiliser les données issues d'un pluviographe qui permet des enregistrements en continu. Les pluviomètres fournissent eux des informations journalières. Le seul pluviographe utilisable est celui d'Orange.

Le graphique suivant présente les débits spécifiques (c'est à dire débit obtenu par unité de surface du bassin versant) exprimés en obtenus sur les bassins versants du Sud-Ouest du Mont Ventoux, ceux obtenus dans le cadre de la présente étude et les mêmes après augmentation.



Malgré la majoration des débits de 20 %, ceux-ci restent inférieurs à ceux du sud ouest du Mont ventoux. Cet écart est acceptable car il traduit une pluviométrie drômoise moins sujette à des épisodes violents que sur le secteur du Mont Ventoux.

Par ailleurs, le tableau permet de vérifier la cohérence des valeurs obtenues en fonction des caractéristiques des différents bassins versants. En effet, plus la superficie du bassin est réduite, plus la valeur du débit spécifique est forte, traduisant ainsi un temps de réponse très rapide. C'est le cas en particulier des bassins inférieurs à 1 km² (Drayes de Nyons), qui ont un débit spécifique supérieur à 20 m³/s/km² ; tandis qu'au delà de 5 km², les débits spécifiques sont inférieurs à 10 m³/s/km².

Débits retenus

On obtient finalement les résultats suivants pour chacun des cours d'eau étudiés :

BV	Q10 (m3/s)	Q100 (m3/s)
La Sauve	35	147
Le Coriançon	17	68
Le Géleron	2	5
Le ravin du Ruinas	5	15
Le Ravin de Saint-pierre (Les Monges)	4	12
La Draye des Antignans	6	18
La Draye des Ruines	5	19

BV	Q10 (m3/s)	Q100 (m3/s)
La Draye de Meyne	3	10
Le Quartier du Devès	3	12
La Moye	9	32
La Gaude	26	84
Le Ravin des Plans	6	18
Le Ravin du Vialat	14	51
Le Rieu sec	25	102
La Combe Boutin	16	48
La Combe Bravet	4	12

Concernant le Rieu, les résultats de l'analyse hydrologique réalisée dans le cadre de l'étude C2i de 2003 sont conservés. L'analyse a consisté à déterminer le débit décennal à partir des méthodes statistiques classiques, puis l'application d'un coefficient multiplicateur pour fixer la valeur du débit centennal à 40 m³/s²⁴.

Cas particulier de la Combe Boutin

La valeur du débit centennal de la Combe Boutin (48 m³/s) a fait l'objet de nombreuses discussions avec la commune de Saint-maurice-sur-Eygues, qui la considère comme excessive au regard de tous les événements connus de mémoire d'homme et des caractéristiques de la Combe.

Comme on l'a décrit ci-dessus, cette valeur découle de l'application de la méthode rationnelle. Elle est cohérente avec les résultats d'études sur des bassins versant similaires proches (Sud du Mont Ventoux notamment). Elle l'est aussi au regard des analyses hydrologiques réalisées dans le cadre de 2 autres études de la Combe :

- Une étude C2i de 2003 sur la traversée du village par la Combe, qui fixe le débit centennal à 43 m³/s. Cette valeur est basée sur le calcul préalable du débit décennal obtenu par la moyenne de différentes formules statistiques (SOCOSE, SOGREAH, CRUPEDIX, Formule de Transition basée sur la méthode RATIONNELLE, et CEMAGRAF). Le débit décennal est ainsi fixé à 15 m³/s. Le débit centennal est ensuite obtenu en multipliant le débit décennal par un facteur de l'ordre de 2,8, ce qui permet d'aboutir à 43 m³/s pour C2i.
- une étude GEO+ de 2006 pour la déviation de la RD94, qui fixe le débit centennal à 43,7 m³/s. Cette valeur est aussi basée sur le calcul préalable du débit décennal obtenu par la moyenne des 5 méthodes statistiques utilisées dans l'étude C2i, mais avec des données pluviométriques plus récentes. Le débit décennal est ainsi fixé à 13,3 m³/s. En revanche, le débit centennal est calculé non pas en multipliant le débit décennal par un coefficient donné mais par l'application de la formule du GRADEX progressif basé sur les pluies fortes, élaborée par le CEMAGREF.

La commune de Saint Maurice sur Eygues a également fourni une étude réalisée en 2005 par C2i qui fixe le débit de la Q100 à 28 m³/s. Cette étude est en fait une reprise de l'analyse réalisée par le même bureau en 2003, mais le débit décennal retenu est de 10 m³/s au lieu de 15 m³/s. Il faut noter qu'aucune explication n'est fournie pour justifier le passage du débit décennal de 15 à 10 m³/s. Au contraire le texte affirme que les méthodes usuelles, qui fournissent un débit de l'ordre de 10 m³/s, sous-estime le débit étant donné les caractéristiques

²⁴ Il est à noter que l'application de la méthode du GRADEX permet de confirmer les résultats obtenus avec le coefficient multiplicateur puisque elle aboutit à un débit centennal égal à 41 m³/s

du bassin versant, dans ces conditions pourquoi retenir ce débit ? . L'application du coefficient Q10/Q100 de 2,8 conduit ensuite à un débit centennal de 28 m³/s.

Cette valeur n'est pas cohérente avec celles comprises entre 43 et 48 m³/s obtenues dans le cadre du PPR et des 2 études C2i 2003 et GEO+ . De plus, on peut comparer ces dernières valeurs avec celles de bassins versants présentant des caractéristiques équivalentes comme on en trouve dans les départements du Gard ou du Vaucluse : on constate que le débit spécifique (débit obtenu par unité de surface du bassin versant) calculé à partir de 48 m³/s reste inférieur à ceux du Gard et équivalent à ceux du Vaucluse. Certes la pluviométrie de la Drôme est moins sujette à des épisodes aussi violents que dans le Gard ; mais prendre un débit centennal de 28 m³/s amènerait à un débit spécifique incohérent avec tous les autres résultats de l'étude²⁵ et avec les observations faites sur des bassins similaires.

En conclusion, le débit centennal de la Combe Boutin, retenu pour la réalisation du PPR, est bien de 48 m³/s.

2.3.4.3 Principes de modélisations hydrauliques

Les approches historique et hydrogéomorphologique sont des approches qualitatives. La modélisation hydraulique permet de décrire l'écoulement des débits, issus de l'analyse hydrologique, dans les cours d'eau en fonction de leurs caractéristiques physiques (topographie, pente, nature des fonds et des berges, etc.). Les cours d'eau sont donc modélisés afin d'obtenir une description la plus proche possible de la réalité ; c'est pourquoi on parle de modèles hydrauliques.

Principes retenus

Les modélisations sont réalisées en prenant en compte les principaux paramètres décrits ci-dessous :

Les débits :

Les modélisations sont réalisées pour l'écoulement des débits décennaux et centennaux ; l'aléa est issu de la modélisation de la crue centennale.

La rugosité:

La rugosité caractérise la résistance du lit au déplacement de l'eau. Elle est évaluée par des coefficients (k) qui vont dépendre du tirant d'eau, des matériaux constitutifs du lit et la présence d'éléments secondaires type végétation, cailloux (...). La quantification des coefficients de rugosité (Strickler) relève plus de l'expertise de terrain que de l'application d'une nomenclature donnée. Après visite de terrain des différents secteurs faisant l'objet d'une modélisation, les coefficients de rugosité sont estimés dans les gammes de valeurs suivantes (source : <http://www.engref.fr/coursenligne/Hydraulique/degoutte1.pdf>) :

Nature des parois	Valeur de K en m^{1/3} / s
Béton lisse	75-90
Canal en terre, non enherbé	60
Canal en terre, enherbé	50
Rivière de plaine, sans végétation arbustive	35-40
Rivière de Plaine, large, végétation peu dense	30

25 D'autant que la Combe Boutin présente un coefficient de ruissellement très élevé (du fait d'un substrat très imperméable), ce qui mathématiquement entraîne un débit spécifique élevé.

Nature des parois	Valeur de K en $m^{1/3} / s$
Rivière à berges étroites très végétalisées	01/10/15
Lit majeur en prairie	20-30
Lit majeur en vigne ou taillis	01/10/15
Lit majeur urbanisé	01/10/15
Lit majeur en forêt	<10

Embâcles

Le risque d'embâcles (obstruction des ouvrages) est pris en compte au niveau des ouvrages de franchissement avec une hypothèse d'obstruction de 30 % de la section hydraulique.

Digues

Une des particularités du secteur est la présence de nombreuses digues. La présence des digues est un paramètre particulier essentiel à prendre en compte lors de la modélisation. En effet, la réglementation de l'urbanisation des terrains protégés par ces ouvrages se doit d'être contraignante du fait du risque supplémentaire engendré par leur rupture ; ruptures dont l'analyse des crues passées montre qu'elles se sont régulièrement produites. Par conséquent, ce risque est pris en compte de la manière suivante :

- en instaurant une bande de sécurité inconstructible à l'arrière des digues, qui correspond aux terrains affectés en particulier par des vitesses de courant fortes (supérieures à 1 m/s). L'emprise de cette bande de sécurité est d'abord fonction des informations issues de la modélisation du lit mineur (vitesses de courant, hauteur d'eau et hauteur de mise en charge de la digue) ;
- en menant une expertise de terrain à l'intérieur de l'emprise hydrogéomorphologique du cours d'eau pour estimer en fonction de ces paramètres l'emprise des zones inondables en cas de rupture.

Modélisation de l'Eygues

Entre Nyons et Tulette, les écoulements observés le long de l'Eygues convergent dans un champ d'inondation aux unités fonctionnelles du lit majeur bien marquées et étagées. L'étude réalisée par les bureaux SOGREAH et SIEE en 1997 a consisté à mettre en oeuvre une modélisation monodimensionnelle des écoulements, adaptée à cette configuration. Ce travail a abouti à une cartographie de l'aléa de la crue centennale (900 m³/s à Nyons, 950 m³/s sur le bassin moyen et inférieur) sur ce secteur. Le modèle a été élaboré au moyen d'un levé topographique du lit mineur et de ses abords très précis. Ce levé ne couvre ainsi qu'une petite fraction du lit majeur, qui est connu pour le reste par interprétation des zones inondées en 1992.

Compte tenu du peu de données dans le lit majeur, il a été procédé pour les besoins du PPR à de nouvelles modélisations au droit de secteurs à enjeux. Les modélisations sont basées sur des levés de profils en travers du lit majeur de l'Eygues et sur l'actualisation du débit centennal (cf supra – hydrologie de l'Eygues – 950 m³/s). Les secteurs concernés par cette approche sont la traversée de Nyons, du pont Roman à la limite communale aval, et le camping Les Rives de l'Eygues à Tulette. Ces modélisations ont été réalisées à l'aide du code de calcul HEC-RAS de modélisation unidimensionnelle des écoulements développé par l'US Army Corps of Engineers dont toutes les références sont visibles sur le site web <http://www.hec.usace.army.mil/>.

Entre ces secteurs, les résultats de l'aléa sont issus de l'étude de 1997, complétée par une expertise hydraulique intégrant les apports de l'hydrogéomorphologie et le débit de 950 m³/s à Nyons. Cette approche a permis d'apporter des précisions dans les espaces analysés par la seule interprétation de l'écoulement de la crue de 1992. Elle a en particulier permis d'intégrer dans les zones inondables les espaces situés à l'arrière des remblais et digues qui ont fait obstacle aux écoulements de la crue de 1992. En effet, comme on vient de l'indiquer ci-dessus, les risques générés par la rupture de ces ouvrages doivent être pris en compte. L'analyse a ainsi permis de décrire les zones mobilisées en cas de rupture, au-delà de celles décrites dans l'étude de 1997. L'aléa est ensuite défini dans ces espaces par extrapolation des résultats de l'étude de 1997, couplée à l'identification des axes de crue et des bras de décharges qui attestent de dynamiques hydrauliques très fortes.

Modélisation des affluents

Deux types d'approches hydrauliques ont été mis en œuvres.

Des **modélisation hydrauliques** pour les **affluents « classiques »** : il s'agit de cours d'eau présentant des écoulements non divergents pour lesquels une modélisation unidimensionnelle basée sur des levés de profils en travers, offre des résultats directement exploitables pour la réalisation de la cartographie des aléas. Comme pour l'Eygues, ces modélisations ont été réalisées à l'aide du code de calcul HEC-RAS de modélisation unidimensionnelle des écoulements développé par l'US Army Corps of Engineers. Les affluents traités par ce type d'approche sont

- La Sauve à Nyons : la modélisation s'étend sur environ 1800 m depuis l'amont de l'ouvrage de l'avenue de Venterol jusqu'à la confluence avec l'Eygues. 12 profils en travers ont été levés sur le lit mineur et ponctuellement sur les débordements identifiés en champ majeur (cf – 2.4 – commentaire des cartes d'aléa)
- La Gaude et ses affluents, le ravin des Plans et le ruisseau du Valat, à Mirabel-aux-Baronnies : Les 2 ravins confluent au niveau du village pour former la Gaude, affluent de l'Eygues.
 - Le ravin des Plans est modélisé sur environ 300m avant sa confluence avec le ruisseau du Valat ; 4 profils en travers ont été levés sur le lit majeur.
 - Le ruisseau du Valat est modélisé sur environ 300m avant sa confluence avec le ravin des Plans ; 4 profils en travers ont été levés sur le lit majeur.
 - la gaude est modélisée depuis sa naissance à la confluence des 2 ravins, sur environ 800 m. ; 14 profils en travers ont été levés sur le lit mineur et sur les débordements identifiés en champ majeur.

Des **expertises hydrauliques** pour caractériser l'aléa **sur les cônes de déjections** (cf infra – 2.3.1 – L'analyse hydrogéomorphologique) : les conditions d'écoulement sur les cônes ne sont pas « modélisables » par un modèle unidimensionnel. Les expertises ont donc pour objet de caractériser les conditions d'écoulements **en lit mineur**, d'identifier les points de débordements et les débits débordés vers le cône. L'aléa est ensuite défini en couplant les résultats du modèle (débits, hauteurs, vitesses) et une expertise de terrain pour décrire la propagation des écoulements sur le cône à partir des points de débordements identifiés.

Les cônes traités par cette approche sont :

- les Drayes, le ravin de Saint-Pierre (Les Monges), le ruisseau du Geleron, et le ruisseau du Coriançon, à Nyons ;
- la Moye et les secteurs non modélisés du Rieu²⁶ à Vinsobres ;

26 Une partie du linéaire du Rieu a fait l'objet d'une modélisation, cf ci-dessous : cas particulier du Rieu à Vinsobres

- la Combe Bravet à Saint-Maurice-sur Eygues ;
- le Rieu Sec à Mirabel-aux-Baronnies.

Cas particulier de la Combe Boutin à Saint-Maurice-sur-Eygues

La commune de Saint-Maurice-sur-Eygues est située sur une terrasse alluviale en rive droite de la rivière Eygues. Elle s'est développée sur la partie aval du bassin versant de la Combe Boutin, affluent de l'Eygues, de type méditerranéen qui traverse le centre village. La Combe Boutin a formé à son exutoire un cône de déjection sur lequel s'est construit le centre village. Celui-ci est donc hors d'atteinte des crues de l'Eygues mais particulièrement exposé au risque inondation généré par la Combe.

Le cours d'eau a d'abord fait l'objet d'une approche hydrogéomorphologique. Mais les résultats obtenus n'ont pas permis de décrire les limites précises des zones inondables, ni les caractéristiques de l'aléa. Or, l'affichage d'un aléa aussi précis que possible est nécessaire à la bonne réalisation du PPR, en particulier pour déterminer les cotes de références indiquées dans le zonage réglementaire (cf règlement du PPR).

En conséquence, une nouvelle étude a été réalisée avec la mise en oeuvre d'un modèle 2D (bi-dimensionnel) construit au moyen de données actualisées. Le modèle hydraulique s'appuie sur un modèle numérique du terrain (MNT), élaboré à partir de profils en travers du cours d'eau et d'un semi de points qui couvre la zone d'étude (environ 45 ha) avec une densité de points plus forte dans les zones à enjeux ou à proximité des éléments structurants (routes, remblais...) qui auront un impact sur les écoulements.

Le territoire est maillé de manière à représenter les écoulements de la manière la plus fidèle possible dans le lit mineur et le réseau complexe des rues et des ruelles du village, pendant toute la durée de la crue ; le modèle fonctionne en effet en régime transitoire, c'est à dire que l'hydrogramme complet de la crue est simulé et non pas un débit constant. Sur chaque maille, le modèle rend compte du comportement moyen des écoulements direction, hauteurs d'eau, vitesses de courant).

Deux modélisations ont été réalisées : 1 modélisation en l'état actuel de la topographie, c'est à dire en tenant compte de la présence des digues en aval du passage souterrain de la combe jusqu'à l'Eygues ; 1 modélisation en effaçant les digues pour rendre compte de l'ensemble des zones qui pourraient être inondées en cas de ruptures.

La modélisation hydraulique a été réalisée par SIEE en novembre 2007.

Cas particulier du ravin du Ruinas à Nyons

Le ravin du Ruinas est un affluent de l'Eygues, sur la commune de Nyons. Il a la particularité d'être perché (son lit est situé à un niveau supérieur au terrain naturel) et canalisé sur une partie de son linéaire en l'amont de la RD94 et sur la totalité en l'aval. Cette configuration implique des risques importants sur les terrains situés de part et d'autre du cours d'eau, en cas de rupture de ses digues.

Au moment de la prescription du PPR, les terrains à proximité du ravin étaient non urbanisés et ne présentaient aucun enjeu particulier en terme de risque inondation. Le cours d'eau a donc fait l'objet d'une expertise hydraulique, qui a révélé un débordement sur les digues en amont de la RD 94 et leur mise en charge très importante en aval (limite de surverse). La cartographie qui en a résulté décrivait :

- une zone de stockage des débordements contre le remblai de la RD 94,

- une zone d'aléa fort le long du cours d'eau, correspondant aux secteurs directement impactés par une rupture de digues.

Dans le cadre de l'analyse des enjeux de la commune, il est apparu que les secteurs rive gauche du ravin, en aval de la RD 94, sont destinés à l'aménagement d'une zone d'activités.

En conséquence, la réalisation d'une nouvelle étude destinée à connaître l'aléa en rive gauche du ravin a été confiée au bureau d'études GEO+. La modélisation est réalisée à l'aide du logiciel ISIS-FLOW en régime transitoire (voir ci-dessus – combe Boutin). Le modèle a été élaboré grâce au levé de 25 profils en travers du lit mineur du cours d'eau et un semis de points de part et d'autre de la RD 94, en rive gauche du ravin. La rive droite du ravin ne présente pas d'enjeux particuliers (hormis la STEP existante) et ne fait pas l'objet de projets d'urbanisation. Il n'est donc pas nécessaire d'affiner les résultats de l'expertise initiale.

Trois modélisations ont été réalisées : une modélisation en l'état actuel de la topographie, c'est à dire en tenant compte de la présence des digues ; une modélisation en prenant l'hypothèse de la formation d'une brèche en amont de la RD94 ; et 1 modélisation en prenant l'hypothèse de la formation d'une brèche dans la digue rive gauche en aval de la RD94.

Cas particulier du Rieu à Vinsobres

Le Rieu est un ravin affluent de l'Eygues aux écoulements temporaires. Une étude hydraulique du cours d'eau a été réalisée pour le compte du conseil général en 2003 par le bureau C2i, dans le cadre des travaux de franchissement du cours d'eau par la RD94. Le Rieu a été modélisé à l'aide du logiciel ISIS-FLOW, sur environ 300 m de part et d'autre de la RD94. Le modèle a été élaboré grâce au levé de 13 profils en travers du lit mineur du cours d'eau et un semis de points sur les terrains riverains.

2.4 La qualification des aléas

L'objectif est d'établir une cartographie de l'aléa synthétisant les données issues des différentes méthodes de connaissance mises en œuvre : l'étude SOGREAHSIEE de 1997, l'atlas hydrogéomorphologique des zones inondables de CAREX Environnement de 2004, et les modélisations et expertise hydrauliques réalisées dans le cadre du PPR par SIEE.

L'aléa inondation est décrit par des séries de cartes sur fond topographique (Scan 25) de l'IGN, à l'échelle 1/10 000 ou 1/5 000 en fonction de la superficie du territoire communal, intégrant le cas échéant des vues détaillées. Ce fond de plan a l'avantage de comporter, en plus des renseignements toponymiques, la représentation du relief (courbes de niveau, ruptures de pentes, talus...) qui permet une meilleure compréhension de la propagation des écoulements. Il est donc particulièrement adapté à la présentation de l'aléa.

2.4.1 Secteurs modélisés et expertisés

Dans l'étude du PPR, on adopte une définition de l'aléa qui intègre l'intensité des phénomènes, caractérisée essentiellement par les deux éléments déterminants en matière d'exposition au risques que représentent les vitesses de courant et les hauteurs de submersion.

L'intensité de l'aléa résulte donc du croisement de ces paramètres pour la crue de référence. Lorsque la montée des eaux est très rapide, ce qui est le cas sur le bassin de l'Eygues, les critères de vitesse de courant et de hauteur de submersion s'avèrent prépondérants, compte tenu des faibles délais d'anticipation possibles.

La qualification de l'aléa, issu des modélisations et des expertises hydrauliques, résulte de l'application de la matrice de croisement présentée ci-dessous.

		Vitesse d'écoulement en m/s		
		Faible ($V < 0,5$)	Moyenne ($0,5 < V < 1$)	Forte ($V > 1$)
Hauteur d'eau en m	$h > 1$	fort	fort	fort
	$0,5 < h < 1$	modéré	fort	fort
	$h < 0,5$	faible	modéré	fort

Les caractéristiques de la plaine alluviale de l'Eygues appellent en outre des précisions concernant en particulier la classe d'aléa faible. En effet, la zone de faible hauteur d'eau et de faible vitesse recouvre la notion d'inondation diffuse, au comportement complexe car très sensible aux détails de la micro-topographie. Il faut insister sur le fait que localement, on peut observer des accumulations d'eau (par exemple derrière une route ou un chemin en léger remblai) ou des mises en vitesse (par exemple sur une chaussée ou dans un fossé). Ces caractéristiques locales très particulières ne peuvent être traduites sur une carte d'aléa réalisée à l'échelle du bassin versant.

Dans les secteurs étudiés par modélisation ou expertise hydraulique, l'information issue de l'analyse hydrogéomorphologique a été intégrée par adjonction d'un quatrième niveau d'aléa : l'aléa résiduel. Il correspond à l'espace compris entre la limite de la zone inondable en crue centennale et la limite du lit majeur.

2.4.2 Ravins analysés uniquement par hydrogéomorphologie

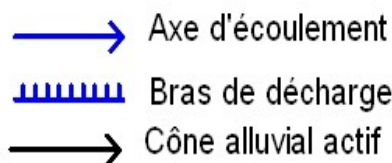
Les ravins s'écoulant dans des secteurs peu ou pas urbanisés n'ont pas fait l'objet d'une analyse hydraulique. Ils traversent des zones naturelles ou agricoles qu'il convient de préserver pour sauvegarder les zones d'expansion des crues, les espaces de liberté des cours d'eau (ces ravins sont souvent le siège d'importante dynamique érosive) et le libre écoulement des eaux. La vocation de ces secteurs, sans projets d'urbanisation particuliers, permet une approche plus globale de l'aléa fondée sur l'analyse hydrogéomorphologique, qui a permis d'identifier l'emprise du lit majeur des cours d'eau, ravins ou thalwegs. C'est la raison pour laquelle une trame spécifique est affectée à l'ensemble de ces espaces identifiés, qualifiée «lit majeur des cours d'eau non modélisés».

2.4.3 Informations complémentaires

Outre la description des différentes unités fonctionnelles de la plaine alluviale, l'analyse hydrogéomorphologique a permis d'identifier :

- les éléments anthropiques modifiant l'hydrodynamisme : digues, remblais, cours d'eau emmurés...,
- les éléments géomorphologiques secondaires de la plaine alluviale fonctionnelle : bras de décharges, axes d'écoulement...(cf infra – 2.3.1. Analyse hydrogéomorphologique).

Ces éléments, s'ils ne permettent pas à eux-seuls de qualifier les aléas, sont utiles à la bonne compréhension des dynamiques d'écoulement. En conséquence, ils figurent sur les cartes sous forme d'objets spécifiques représentés selon la légende suivante :



2.5 Commentaires des cartes d'aléa

Les données issues de la modélisation hydraulique, croisées avec les modalités de qualification de l'aléa présentées au chapitre précédent, ont permis d'élaborer les cartes d'aléa. Il convient de disposer d'une vision d'ensemble de la propagation des crues, de l'Eygues, indépendamment des limites communales. En revanche, les affluents présentent des dynamiques d'inondation spécifiques ; c'est pourquoi leur aléa sera décrit dans le cadre d'une analyse communale.

2.5.1 L'Eygues

Dans la traversée de Nyons, l'Eygues a été modélisée légèrement en amont du Pont Roman, jusqu'au ravin de Saint-Pierre.

En amont du Pont Roman, les débordements s'étalent sur la rive droite, et affectent le pied des bâtiments « des Vivandes ».

Après le pont Roman, le lit de l'Eygues est contraint par une succession de digues en rive droite, et le versant en rive gauche. Il s'est abaissé généralement d'1m à 1,50 m, et jusqu'à 1,50 m à 2,00 m entre la zone des Laurons et la STEP. Les digues n'étant de ce fait plus en charge en période d'écoulement d'une crue centennale (c'est à dire que le niveau de crue ne dépasse pas le niveau du terrain derrière les digues), il n'existe plus de risque de débordement de l'Eygues pour la crue de référence. Il convient cependant de signaler que cet abaissement du lit et les vitesses de courant élevées (> 5 m/s) en période de crue forte peuvent engendrer des risques de déstabilisation, voire d'effondrement des digues.

En revanche, en aval des Monges, les digue du ravin de Saint Pierre et de l'Eygues sont en charge. L'emprise de l'aléa fort à l'arrière de ces ouvrages correspond aux secteurs directement impactés par des vitesses importantes en cas de rupture.

Entre la sortie de Nyons et Tulette: l'aléa est issu de la confrontation des données de l'étude de 1997 et de l'analyse hydrogéomorphologique. En rive gauche, le lit est modelé par une succession d'endiguements assez étroits, qui entraîne des débordements très complexes et variables. Les hauteurs d'eau et les vitesses de courant sont importantes dans la quasi totalité du champ d'inondation. Le tracé de l'aléa fort reprend les résultats issus de la modélisation de 1997, étendus aux secteurs situés à l'arrière des digues et des remblais transversaux qui quadrillent le le lit majeur jusqu'à la RD 4, dont les crues de 1992 et 1995 ont montré les limites de fiabilité. C'est à dire essentiellement :

- la digue du gros Chêne, dont la rupture rendrait actif des chenaux de crue et bras de décharge bien identifiés dans l'analyse hydrogéomorphologique ;
- la digue de la Draye du Moulin et la digue en amont du Pont de la RD 4, qui n'a pas été submergée en 1992 mais qui s'est rompue à la décrue, alors que les eaux étaient heureusement déjà assez basses,
- enfin les digues du quartier du Rieu, à l'aval de la RD 4.

Au-delà de la zone d'aléa fort modélisée, le reste du lit majeur, non mobilisé pour une crue centennale, est affecté d'un aléa résiduel.

En rive droite, le système d'endiguement discontinu sur Vinsobres laisse de larges zones de divagation potentielle dans les ramières qui se sont développées aux dépens du lit vif depuis cinquante ans. Des zones agricoles se sont ensuite étendues sur ces ramières ; elles sont donc maintenant proches de la zone de divagation.

Entre le Coriançon et le Pont de la RD 4, l'aléa fort est issu de la modélisation de 1997. Il est limité au talus très marqué jusqu'au lieu-dit Saint-Vincent et tient compte de la submersion et de la rupture de la digue transversale entre la cave du Coriançon et la station de pompage, et de celle de la scierie. Les écoulements viennent ensuite se stocker contre le remblai de la RD 4, L'aléa fort est justifié sur ce tronçon par des hauteurs d'eau et des vitesses de courant élevées, qu'elles soient issues de débordements directs de l'Eygues ou générées par des ruptures de digues.

A l'aval de la RD, le camping du Sagittaire est encadré par le ramblai du Pont de la RD 4, les digues très hautes de la Moye et la digue le long de l'Eygues. L'ensemble de ce casier figure en aléa fort : la digue de l'Eygues, fragile et peu élevée, est submergée en période de crue ; mais les risques sont aggravés par les conséquences d'une rupture du remblai de la RD 4 et des digues de la Moye.

A l'aval de la Moye, l'aléa faible issu de la modélisation de 1997 est la conséquence d'une surverse généralisée sur la digue le long de l'Eygues ; es écoulements se propagent ensuite avec des hauteurs d'eau et des vitesses de courant faibles jusqu'au pied du talus de la RD 94. La zone d'aléa fort correspond aux secteurs directement impactés en cas de rupture de la digue. En aval, la carte reprend les résultats de la modélisation de 1997, avec un aléa fort dont l'emprise augmente après l'interruption de la digue de l'Eygues, pour venir buter contre la digue au Bout du Rieu et Paroir.

A partir du Bout du Rieu et Paroir, l'aléa fort correspond aux secteurs les plus proches du cours d'eau, qui seraient en outre impactés par la rupture de la digue du Paroir (cette digue a d'ailleurs été submergée en 1992). L'aléa fort se prolonge ensuite entre le cours d'eau et le chemin en remblai avec l'activation d'une succession d'axes d'écoulement et bras de décharge identifiés dans l'analyse hydrogéomorphologique. Au-delà, l'analyse hydrogéomorphologique a permis là aussi d'identifier des axes d'écoulements qui témoignent de dynamiques significatives en cas de crue, même si en s'éloignant du cours d'eau les hauteurs et vitesses diminuent. L'aléa modéré, dont l'emprise s'étend jusqu'au canal du Moulin traduit cette situation. Au-delà du canal du Moulin, la modélisation de 1997 décrit une zone inondable qui affecte pratiquement la totalité du lit majeur. L'inondation devient diffuse ; elle est caractérisée globalement par des hauteurs d'eau et les vitesses de courant faibles, même si le comportement des écoulements peut être troublé par les détails de la micro-topographie qui ne peuvent être restituées à l'échelle de l'étude. Sur le secteur du Bout du rieu et Paroir, L'analyse hydrogéomorphologique a en outre permis d'identifier le cône formé par le Rieu, qui surmonte la terrasse de l'Eygues. L'aléa moyen qui s'étale dans la plaine alluviale de l'Eygues de part et d'autre du cours d'eau traduit les ruissellements qui peuvent affecter la totalité de la surface du cône.

Les mêmes dynamiques d'écoulement des débordements de l'Eygues se poursuivent jusqu'à la Combe Boutin, sur la commune de Saint-Maurice-sur Eygues. L'emprise de la zone inondable est limitée au talus assez marqué présent dans la plaine alluviale. Il faut préciser qu'au niveau de Saint-Maurice-sur Eygues, le lit majeur de l'Eygues est en partie recouvert par les sédiments déposés avec la formation du cône de la Combe Boutin. La carte illustre cette situation avec un lit majeur moins mobilisé du fait de cette surface soustraite à l'inondation de l'Eygues.

A l'aval de la Combe Boutin, on retrouve les mêmes caractéristiques d'inondation qu'en amont : la zone d'aléa faible correspond à une mobilisation du lit majeur par une inondation diffuse avec peu de hauteurs et de vitesses. La modélisation de 1997 a montré que la digue de l'Eygues immédiatement en aval de la Combe Boutin est fortement mise en charge. Sa rupture

provoquerait l'activation d'axes d'écoulement bien identifiés dans l'analyse hydrogéomorphologique, générant des hauteurs d'eau mais surtout des vitesses de courant élevées. L'aléa fort correspondant est limité au chemin parallèle à l'Eygues, qui passe au Nord des Civadières. Au-delà du chemin, l'aléa moyen illustre l'affaiblissement des dynamiques d'écoulements lorsqu'on s'éloigne de l'Eygues, jusqu'au talus net marquant la limite du lit majeur. En outre, il faut préciser que ce secteur subit l'influence des ruissellements qui peuvent affecter l'ensemble de la surface des cônes de la Combe Boutin et de la Combe Bravet. Les écoulements viennent ensuite se stocker contre le remblai de la RD 20. En cas de rupture, les écoulements mobiliseraient l'ensemble du lit majeur, dans les mêmes conditions qu'en amont du pont.

A partir du lieu-dit Coulet, le tronçon se caractérise par une réduction significative du lit vif au profit de terres agricoles. La succession des crues entre 1992 et 1995 a favorisé une reprise de la divagation sur ces zones. L'Eygues est en outre fortement débordante sur l'ensemble du tronçon. La rupture du remblai transversal au lieu-dit Coulet, ou de la digue le long de l'Eygues (dont la modélisation de 1997 a montré qu'elle était fortement mise en charge) provoquerait l'activation d'innombrables axes d'écoulement du lit majeur, identifiés dans l'analyse hydrogéomorphologique. C'est ce que traduit le tracé des aléas fort et modéré de part et d'autre du chemin parallèle à l'Eygues ; les hauteurs d'eau et vitesses de courant diminuant après le chemin, lorsqu'on s'éloigne du cours d'eau. Seule la frange externe du lit majeur est ici affectée par un aléa faible qui correspond là encore à la notion d'inondation diffuse. Le remblai de la RD 75 fait ensuite obstacle aux écoulements, qui finissent par surverser pour envahir l'ensemble du lit majeur (comme ça c'est produit en 1992).

A partir du remblai de la RD 75, jusqu'à la sortie de Tulette, l'Eygues a été de nouveau modélisé pour les besoins du PPR, au moyens de profils couvrant l'ensemble du lit majeur. La carte exprime les résultats de cette modélisation. Jusqu'au lieu-dit Casset, le champ d'inondation est assez plat jusqu'au talus net qui limite le lit majeur. Les hauteurs d'eau peuvent atteindre 1 m ; ce sont les vitesses de courant qui diminuent pour caractériser l'aléa moyen. En aval, la modélisation montre que les digues édifiées le long du lit mineur ou même dans le champ majeur sont fortement en charge. En cas de rupture, la totalité du lit majeur rive droite est inondé avec des hauteurs d'eau de l'ordre d'1,50 m, en particulier sur les terrains du camping Les Rives de l'Eygues, situé dans le lit moyen du cours d'eau. Le camping a été inondé en 1992 avec des hauteurs d'eau de l'ordre d'1,20 m.

2.5.2 Les affluents

2.5.2.1 Commune de Nyons

Modélisations hydrauliques

La Sauve

La Sauve est une rivière torrentielle non pérenne, affluent rive droite de l'Eygues. Elle se caractérise par un lit mineur très large transportant une charge solide importante. La pente longitudinale est forte. Les secteurs situés en amont de l'ouvrage de l'avenue de Venterol ont fait l'objet d'une analyse hydrogéomorphologique qui a permis d'identifier le lit majeur du cours d'eau.

Dès la traversée des premières constructions, le lit mineur a été corseté par des murs-digues édifiés pour se protéger de ses crues violentes. La détermination des aléas s'appuie sur une modélisation hydraulique complétée d'une analyse hydrogéomorphologique :

- la modélisation a été réalisée sur tout le lit mineur et sur les secteurs du lit majeur affectés par des débordements identifiés ;
- en dehors de ces secteurs, les écoulements restent contenus par les murs-digues ; les zones à risques correspondent aux secteurs impactés par une rupture.

Les premiers débordements se produisent sur la digue en rive gauche en aval du pont. Les écoulements envahissent le verger au lieu-dit Salerand. L'aléa fort est limité par le talus franc qui marque la limite de l'ensemble lit mineur-lit moyen. Il est caractérisé par des vitesses supérieures au m/s et des hauteurs supérieures à 0,50 m.

Les écoulements sont ensuite contenus dans le lit mineur jusqu'en aval de l'ouvrage de la VC de Souchères, où de légers débordements affectent la rive droite, avant de devenir beaucoup plus importants au niveau du lotissement en amont immédiat du chemin rural des Tuilières : plusieurs dizaines de m³/s s'écoulent dans le lotissement avec des vitesses supérieures au m/s et des hauteurs d'eau de l'ordre de 0,70 m. ces écoulements surversent sur le chemin rural et se stockent contre le remblai de la RD 94 avec des hauteurs moyennes dans ce casier d'environ 1,00 m.

Des débordements se produisent aussi sur la digue rive gauche face au lotissement. En cas de rupture de cette digue, ce sont plusieurs dizaines de m³/s qui s'écoulent avec des vitesses fortes (supérieures au m/s) pour venir se stocker contre le remblai de la RD 94. Au-delà, le reste du lit majeur de la Sauve et le cône de la Draye des Antignans identifiés par analyse hydrogéomorphologique sont soumis à des écoulements caractérisés par des hauteurs d'eau faibles mais des vitesses d'écoulement moyennes. C'est ce qu'illustre l'aléa ruissellement urbain sur la carte d'aléa.

En aval de la RD 94, les digues de la Sauve sont très fortement sollicitées. L'aléa fort rives gauche et droite correspondent aux secteurs directement impactés par un effet de vague animée par des vitesses de courant élevées en cas de rupture des digues. En rive gauche, l'intensité de l'aléa diminue avec la dissipation des vitesses, et les hauteurs d'eau d'eau stockées contre la digue de l'Eygues sont plus faibles à mesure qu'on s'en éloigne de la Sauve.

Le Ravin du Ruinas

Compte tenu de l'absence d'enjeux sur les terrains en rive droite du ravin, les résultats de l'expertise hydraulique sont conservés. Sur la partie amont, ils révèlent un risque de rupture important, avec pour conséquence un stockage des eaux contre le remblai de la RD 94. En aval de la RD 94, les digues sont très fortement sollicitées, Le risque fort de rupture est aggravé par leur état particulièrement dégradé. L'aléa fort le long de la digue correspond aux secteurs directement impactés par l'effet de chute d'eau animée par des vitesses très élevées en cas de rupture.

Le projet d'aménagement de la ZAC des Laurons III en rive droite du ravin a conduit à décrire l'aléa inondation de manière plus précise. La modélisation montre que les digues du ravin sont très fortement en charge, voire ponctuellement en limite de surverse.

- La rupture de la digue en amont de la RD 94 provoque une submersion des terrains sur environ 150 m depuis le ravin. Les eaux se propagent avec des hauteurs faibles mais des vitesses moyennes jusqu'à la RD 94. Le remblai de la route provoque une surélévation de la ligne d'eau qui conduit à l'inondation du chemin puis la surverse sur la RD. Le canal de Vinsobres n'a pas la capacité de collecter ces écoulements. Les eaux écrêtées par le remblai de la RD 94 se propagent à travers les champs de manière diffuse avant de rejoindre l'Eygue via la zone boisée en aval.

- La rupture de la digue en aval immédiat de la RD 94 provoque un écoulement de l'ensemble du débit de crue sur la rive gauche. Les hauteurs d'eau sont faibles du fait de leur étalement pratiquement jusqu'au chemin parallèle au ravin. L'aléa est aggravé par les vitesses d'écoulement, qui sont globalement modérées et même fortes (supérieures à 1,50 m/s) dans l'axe d'écoulement principal au centre de la zone inondable. Seule la frange externe de la zone inondable reste soumise à un aléa faible du fait de la diminution des vitesses (la seule construction présente actuellement dans la zone inondable est affectée par cet aléa faible). Comme pour le cas de la rupture amont, les eaux regagnent l'Eygues au travers de la zone boisée.

NB : Cette modélisation a été réalisée par GEO+ en juillet 2007. Depuis lors, une nouvelle étude a été réalisée par le même bureau sous maîtrise d'ouvrage communale (novembre 2008). En effet, des extractions massives de matériaux ayant été opérées dans le lit du ruisseau, la commune souhaitait connaître leur impact sur les lignes d'eau. L'étude montre que les niveaux d'eau en période de crue centennale ont effectivement baissé, ce qui conduit à une diminution des niveaux de mises en charge des digues. Néanmoins, l'étude précise que « bien que des extractions aient été faites dans le Ruinas, celui-ci se trouve toujours perché par rapport au terrain naturel. En aval de la RD 94, cette surélévation est en moyenne de 0,50 m. au-dessus du terrain naturel. Une rupture de digue dans ce secteur provoquerait l'écoulement de l'ensemble du Ruinas dans les terrains rive droite, comme cela a été modélisé en 2007 ». En conséquence, la cartographie de l'aléa correspondant est identique à celles établie en 2007.

Expertise hydraulique des cônes torrentiels :

Ces cônes correspondent à la section aval de petits torrents non pérennes qui surplombent la vallée de l'Aygues. Les cônes s'étalent sur le lit majeur de l'Aygues en rive droite. Ils traduisent une différence de pente importante entre la rivière et ses affluents. Ils manifestent également la prédominance des apports latéraux sur la capacité d'évacuation du cours d'eau. La pente longitudinale forte favorise la divagation du lit mineur, passant d'une génératrice du cône à l'autre. Ce constat a d'ailleurs amené les populations dans le passé à s'en protéger en fixant le lit mineur par des digues longitudinales. L'urbanisation dense de la rive droite de l'Aygues et du versant qui domine la ville n'a pas intégrée les risques générés par ces cônes. Elle rend de plus en plus perceptible leur présence. En effet, leur artificialisation est telle qu'on ne distingue pratiquement plus le cheminement du lit mineur ; on observe tout au plus la pente générale vers l'Aygues. Le risque qu'ils génèrent est pourtant bien réel, comme en témoigne non seulement les événements passés mais aussi leur hydronymie (draye des Ruines, ravin du ruinas...)

La détermination des aléas s'est basée, une fois déterminée la délimitation du cône, sur les résultats d'une expertise hydraulique des capacités d'écoulement dans le lit mineur et le niveau de sollicitation des digues transversales quand elles existent. Il ressort de ce travail que la capacité des lits mineurs est insuffisante et que les digues sont largement sollicitées, voire submergées par la crue de référence. Ce constat amène à traiter les aléas de la manière suivante :

- détermination d'une bande d'aléa fort de part et d'autre du lit mineur, pour tenir compte du risque de rupture des digues ; les calculs hydrauliques dans le lit mineur aboutissent à des hauteurs d'eau et des vitesses fortes, qui justifient cette qualification des abords du lit mineur ;
- au-delà, les expertises de terrain et l'analyse hydrogéomorphologique ont permis de décrire la propagation des écoulements sur la surface du cône.

Compte tenu de la topographie, les écoulements sur ces cônes se caractérisent par des hauteurs d'eau faibles (inférieures à 0,50 m) mais des vitesses de courant moyennes justifiant un aléa moyen.

Dans la partie urbanisée de Nyons, les cônes (ou les drayes) sont souvent très artificialisés. L'urbanisation qui occupe généralement la totalité de leur emprise est de nature à perturber fortement les écoulements en cas de débordements. De ce fait, il est difficile de quantifier ces écoulements et donc d'en décrire précisément l'aléa. En revanche, on peut considérer que la propagation de ces écoulements sur l'emprise du cône s'apparentera à des dynamiques du type ruissellement pluvial urbain. En conséquence, ces secteurs figurent avec une trame spécifique sur la carte d'aléa, « l'aléa ruissellement urbain », caractérisé par des hauteurs d'eau faibles mais des vitesses élevées.²⁷

La draye des Antignans

Sur la partie amont, l'analyse hydrogéomorphologique a permis de constater le déplacement du lit mineur ; le lit mineur naturel ancien était situé à la limite Ouest de la parcelle 565. La capacité du lit actuel endigué ne permet pas d'écouler la crue centennale ; les surverses et écoulements issus d'une rupture peuvent inonder l'ensemble de l'espace compris entre l'ancien et le nouveau lit (zone de divagation classée en aléa fort générée essentiellement par des vitesses).

En aval, l'ouvrage enterré sous la parcelle 716 (ancienne subdivision de la DDT) est mis en charge et provoque l'inondation du casier rive gauche au niveau du cimetière ; casier limité par le remblai important des terrains de la sous-préfecture. A la sortie de l'ouvrage enterré, le canal n'a pas la capacité d'écouler la crue ; les débordements directs affectent les constructions de part et d'autre de la rue Fresnel. Ces phénomènes sont aggravés par la mise en charge de l'ouvrage sous l'avenue Frederic Mistral. Au-delà, l'aléa ruissellement urbain illustre les écoulements superficiels sur le reste de la surface du cône.

En aval de l'avenue Frederic Mistral, la Draye est endiguée et le fond du lit perché par rapport au terrain naturel, le cours d'eau ayant déposé sa charge solide à l'intérieur des murs-digues. Ces digues sont en limite de surverse et leur rupture provoquerait des écoulements animés par des vitesses largement supérieures au m/s. La zone d'aléa fort de part et d'autre de la Draye correspond aux terrains directement impactés par ces vitesses élevées. En aval de la rue des Antignans, l'aléa devient modéré car le lit n'est plus perché et les pentes longitudinales sont plus faibles.

Enfin, l'étude hydrogéomorphologique a permis d'identifier l'emprise du cône édifié par la Draye. Au-delà des zones d'aléa fort issu de la modélisation, l'aléa ruissellement urbain illustre la propagation des écoulements qui peuvent affecter la totalité de la surface du cône, avec des hauteurs faibles (inférieures à 0,50m) et des vitesses modérées.

La draye des Ruines

La Draye des Ruines présente les mêmes caractéristiques que la Draye des Antignans : elle a formé un cône torrentiel dont le lit mineur a été fixé par des digues sur sa partie aval, où son lit est surélevé par rapport au terrain naturel.

Sur la partie amont, l'analyse hydrogéomorphologique a permis de décrire l'emprise du lit majeur du ravin des Ruines et d'un petit ravin affluent rive gauche. Les pentes latérales et

²⁷ Il faut préciser que ces caractéristiques traduisent une propagation des écoulements sans perturbation majeure dont on ne peut de toute façon pas prévoir la survenue. Ca peut être le cas par exemple de la formation de barrages constitués de véhicules emportés par les eaux, qui conduirait à une augmentation très importante du niveau d'eau en amont.

longitudinales importantes dans ces versants génèrent des écoulements de type ruissellement. La Draye est ensuite busée. La capacité de la buse est nettement inférieure au débit centennal (4,5 m³/s pour un débit centennal de 15 m³/s). Les débordements se divisent entre la rue des Rossignols et le chemin de la Mochatte, qui reçoit en plus les apports d'un talweg identifié par l'analyse hydrogéomorphologique (ces apports sont véhiculés par le chemin des Terriers). Une partie des eaux se déverse sur les terrains en forme de triangle du lotissement Les Oliviers avec des hauteurs d'eau qui ne dépassent pas 0,50 m mais des vitesses de courant élevées, qui justifient l'aléa fort. L'essentiel des débordements est ensuite véhiculé par la rue Henri Rochier vers la Place de la Libération.

Comme la Draye des Antignans, la Draye des Ruines est entièrement emmurée sur sa partie aval et le fond du lit est perché. La modélisation montre que malgré les débordements amont, les murs-digues restent très fortement sollicités lors de l'écoulement de la crue centennale. Le risque de rupture est donc très important, d'autant plus que les murs sont en mauvais état. La zone d'aléa fort de part et d'autre de la Draye correspond là encore aux terrains directement impactés par des vitesses de courant élevées en cas de rupture.

Comme pour la Draye des Antignans, la totalité de la surface du cône formé par la Draye des Ruines peut être mobilisée par les écoulements. Cette emprise est donc affectée par l'aléa ruissellement urbain caractérisé par des hauteurs faibles et des vitesses de courant moyennes.

L'avenue Frederic Mistral et la Rue Georges Croiset

Les débordements sur les secteurs amont de la Drayes des Antignans, et dans une moindre mesure de la Draye des Ruines, sont en grande partie (de l'ordre de 5 à 8 m³/s) récoltés par l'avenue Frédéric Mistral. Les hauteurs d'eau n'y sont pas plus élevées que sur le reste de la surface des cônes mais les vitesses d'écoulements dépassent 1 m/s sur la chaussée.

Compte tenu des pentes, l'essentiel des écoulements alimentent la rue Georges Croiset, sur laquelle les vitesses restent élevées jusqu'en partie basse, où elles faiblissent avec la diminution de la pente. Des déversements se produisent en rive droite au départ de la rue Georges Croiset, sur les terrains des immeubles HLM qui forment une dépression topographique. Les hauteurs d'eau sur ces terrains peuvent atteindre localement 1,50 m.

La Draye de Meyne

Les aménagements réalisés sur le versant ont conduit à rendre la présence de cette Draye peu perceptible. Les débits qu'elle génère sont principalement drainés par l'avenue André Escoffier, puis la Rue Draye de Meyne, avant de s'étaler en aval du lycée sur la surface du cône qu'elle a construit. L'aléa est donc fort sur ces 2 rues où les vitesses de courant sont les plus élevées (supérieures à 1,00 m/s). Sur le reste du cône, comme pour les autres Drayes, les écoulements correspondent à l'aléa ruissellement urbain.

Les terrains du parc aquatique

Les voiries principales du secteur constituent des axes préférentiels d'écoulements sur les cônes. C'est le cas dans ce secteur des rues Henri Rochier, Draye de Meyne et de la Place de la Libération, qui véhiculent la plupart des débits de la Draye de Meyne et une partie de ceux issus des débordements de la Draye des Ruines. Ces écoulements se propagent à la faveur des pentes vers l'avenue Paul Laurens puis vers le square des Récollets. Ils se retrouvent ensuite bloqués par la digue de l'Eygues et sont stockés dans le point bas constitué par les terrains du centre aquatique ; les hauteurs d'eau peuvent dépasser 1,00m sur ce secteur.

Le quartier du Devès

La surface totale de ce cône torrentiel a été artificialisé ; on ne distingue tout au plus que l'ancien vallon qui drainait les écoulements avant l'urbanisation. Le cône est en conséquence entièrement recouvert par l'aléa ruissellement urbain, au sein duquel les possibilités de cheminements préférentiels et de ruissellements sont multiples.

Le Ravin du Geleron

Le Geleron est un ravin au lit perché et endigué. L'expertise hydraulique réalisée en 2005 a permis de constater une sollicitation très forte des digues, avec même une surverse possible sur un point particulier en partie basse où la hauteur de digue était ramenée à moins d'1,00 m suite à des détériorations. Ces caractéristiques accentuent le risque de rupture de digues ; phénomènes qui se sont d'ailleurs déjà produits sur 3 secteurs bien identifiés (ces secteurs ont en effet été colmatés sommairement par du remblai, révélant la formation de brèches).

Outre ces éléments hydrauliques, il n'existait au moment de la réalisation de l'étude aucun enjeu en aval de la RD 94 rive droite, et l'urbanisation de la zone des Laurons en rive gauche était quasiment achevée. Par conséquent, la carte d'aléa ne faisait état que d'une bande de sécurité correspondant aux secteurs directement impactés par l'effet de chute d'eau animée par des vitesses très fortes en cas de rupture.

Par la suite, la commune a souhaité urbaniser les terrains rive droite du Geleron par l'extension de la ZAC des Laurons existante en rive gauche. Cette ZAC (des Laurons II) devait accueillir en particulier le centre d'incendie et de secours et le boudrome. Ce projet n'étant pas compatible avec le risque décrit par l'étude d'aléa, la commune a fait réaliser en 2008 des travaux de sécurisation du ravin qui doivent permettre de contenir la crue centennale sans débordement et en réduisant très fortement le risque de rupture (chemisage en béton armé à l'intérieur du lit).

La carte d'aléa actuelle tient compte de la réalisation de ces travaux. Elle ne fait aujourd'hui figurer qu'une bande d'aléa fort de 10 m de part et d'autre du ruisseau pour tenir compte des conséquences d'une surverse (engendrant un effet de chute d'eau) en cas d'écoulement d'une crue de fréquence supérieure à la centennale.

Le Ravin de Saint-Pierre (les Monges)

Le ravin est endigué sur la plus grande partie de son linéaire ; les digues sont en charge en période d'écoulement d'une crue centennale. De plus, les vitesses d'écoulement des crues sont très élevées du fait des pentes longitudinales fortes (supérieures à 4%), ce qui aggrave le risque de rupture des digues. L'aléa fort le long du cours d'eau correspond aux secteurs impactés par des vitesses fortes en cas de rupture, mais il illustre aussi les phénomènes de divagation du lit mineur. Au-delà, l'aléa modéré traduit les écoulements qui peuvent affecter la totalité de la surface du cône, caractérisés par des hauteurs d'eau faibles et des vitesses moyennes.

Le Ruisseau du Coriançon

Ce cône draine un bassin versant important qui génère un fort débit de crue centennal (68 m³/s) avec des vitesses d'écoulement supérieures à 1 m/s.

En amont de la RD 94, l'expertise hydraulique montre que le lit mineur n'a pas la capacité suffisante pour écouler ce débit. L'analyse hydromorphologique a permis d'identifier l'emprise du cône sur laquelle s'étalent ces débordements caractérisés par des hauteurs faibles et des vitesses moyennes (aléa moyen).

En aval de la RD 94, la capacité du lit mineur augmente mais les digues sont en charge. La zone d'aléa fort correspond aux secteurs impactés par des vitesses fortes en cas de rupture, mais aussi à la zone de divagation identifiée par l'analyse hydrogéomorphologique. Le lit étant relativement peu encaissé, cette zone pourrait être activée par un brusque changement de direction des écoulements qui pourrait survenir en cas d'érosion ou de point bas dans les berges.

2.5.2.2 Commune de Vinsobres

Expertise hydraulique des cônes torrentiels :

Le Ruisseau du Coriançon

CF – description sur Nyons

La Moye

Sur la partie amont, l'analyse hydrogéomorphologique a permis d'identifier l'emprise du lit majeur du cours d'eau. Ensuite, une expertise hydraulique réalisée jusqu'à la confluence avec l'Eygues permet de décrire les phénomènes de part et d'autre de la RD 94.

En amont de la RD 94, l'aléa fort correspond au chenal d'écoulement des crues relativement encaissé, qui se confond pratiquement avec l'emprise hydrogéomorphologique. Les vitesses d'écoulement sont élevées compte tenu des fortes pentes. Des débordements se produisent à l'approche de la RD 94 sur les 2 rives, ces débordements sont aggravés par l'ouvrage sous la RD, qui n'a pas la capacité d'écouler la crue centennale. Les écoulements franchissent la RD 94 et se propagent ensuite sur la surface du cône construit par la Moye sur la terrasse alluviale de l'Eygues. En aval de la RD 94, le lit du cours d'eau est endigué et perché très en hauteur par rapport au terrain naturel, jusqu'à la confluence avec l'Eygues. Les digues sont en charge et leur rupture provoquerait une chute d'eau animée par des vitesses très élevées. Ces écoulements affectent en rive gauche le camping du Sagittaire, déjà fortement impacté par les débordements de l'Eygues ; le camping est en effet situé dans un casier encadré par la digue de l'Eygues, le remblai de la RD 4 et les digues de la Moye (cf 2.5.1 – description de l'aléa de l'Eygues).

Il est à noter que le Conseil Général de la Drôme a prévu de reprendre l'ouvrage de franchissement de la Moye dans le cadre des travaux de recalibrage de la RD 94. L'ouvrage actuel doit être remplacé par un pont cadre d'une capacité suffisante pour écouler la crue centennale. Les débits supplémentaires à l'aval ne devraient pas provoquer de surverse sur les digues de la Moye (étude hydraulique GEO+ - septembre 2007) ; en revanche, leur mise en charge augmentera. Il est donc d'autant plus important de tenir compte de leur risque de rupture.

Le Rieu

Sur la partie amont jusqu'à la cave coopérative la Vinsobraise, l'analyse hydrogéomorphologique a permis d'identifier l'emprise du lit majeur du cours d'eau. On constate qu'un groupe d'habitations est situé dans cette emprise (lieu-dit devant Vialle). Ces habitations sont implantées très proches du Rieu, sur des berges consolidées par des murs souvent en mauvais état. La crue de 1992 a d'ailleurs provoqué de nombreux dégâts aux berges et aux habitations. En aval, le Rieu a construit un cône de déjection qui occupe une grande partie de la terrasse alluviale de l'Eygues.

Sur le secteur de la cave coopérative, l'étude C2i de 2003 montre que le lit du Rieu permet d'écouler le débit centennal sans débordement. Le ruisseau est endigué mais seule la digue rive droite est légèrement en charge, le terrain naturel situé à l'arrière de la digue étant nettement plus bas que le terrain naturel rive gauche. L'aléa fort en rive droite affecte le chemin, qui serait impacté par des vitesses fortes en cas de rupture. Il est à noter que les écoulements véhiculés par ce chemin affecteraient les constructions riveraines présentes en rive droite face à la cave coopérative. En aval de la RD 94, les écoulements sont contenus dans le lit mineur.

Au-delà des résultats de cette modélisation, l'aléa modéré s'étend sur toute la surface du cône, correspondant aux secteurs qui peuvent être mobilisés lors de débordements toujours possibles en cas d'embâcles ou de modification des conditions d'écoulement. L'ensemble des constructions établies sur le cône en aval de la RD 94 sont concernées par ces écoulements ; mais aussi la cave coopérative, implantée au niveau de l'apex du cône. Les crues récentes illustrent d'ailleurs ces phénomènes :

- En 1992, les embâcles générés par les arbres déracinés ont provoqué des débordements, en particulier sur un point bas de la rive gauche en amont du pont de la RD 94 (entrée pour tracteurs vers le lit de la rivière); les écoulements ont ensuite franchi la RD pour se déverser en contrebas.
- En 1993, un arbre couché en travers du lit a provoqué des débordements en rive gauche, 300 m en amont de la cave coopérative. Les écoulements ne pouvant rejoindre le lit mineur se sont propagés directement vers la cave ; une lame d'eau d'une vingtaine de centimètres recouvrait la cour.

Les autres ravins des coteaux Nord de la RD 94

Les versants pentus au Nord de la RD 94 sont drainés par de nombreux ravins, affluents de l'Eygues avant que leur écoulement naturel n'ait été modifié. En effet, ils ont dorénavant comme exutoire le fossé de la RD 94 ou les canaux et fossés d'irrigation présents dans le lit majeur de l'Eygues en aval de la RD.

Le bassin versant de ces ravins est généralement assez réduit mais leur pente longitudinale forte et leur faible linéaire engendrent des réactions très rapides lors des événements pluvieux intenses. La capacité de leur lit mineur généralement réduite ne permet pas d'écouler les crues fortes, d'autant que le lit est souvent très engravé, ce qui provoque des débordements fréquents.

Cependant, ils s'écoulent dans des secteurs agricoles ou des espaces naturels qui ne font pas l'objet de projets d'urbanisation particuliers. L'aléa est donc basé sur l'analyse hydrogéomorphologique qui a simplement conduit à identifier l'emprise de leur lit majeur, espace d'expansion des crues et de liberté du cours d'eau.

2.5.2.3 Commune de Mirabel-aux-Baronnies

Modélisations hydrauliques : la Gaude et ses affluents, le ravin des Plans et le ruisseau du Valat

Ces 3 cours d'eau traversent la commune de Mirabel-aux-Baronnies, mais leurs zones de risques n'affectent que des zones peu ou pas urbanisées. La plupart des emprises inondables figurent d'ailleurs dans le PLU de la commune en zone Ndr, qui correspondent à des secteurs de zones naturelles « soumis à des risques d'inondation et de ruissellement ».

Le ravin des plans : la modélisation débute environ 100 m en amont de l'ouvrage de franchissement du ravin par un chemin rural. En amont, l'analyse hydrogéomorphologique a permis d'identifier le lit majeur du cours d'eau.

L'ouvrage du chemin rural est limitant et provoque une perte de charge importante qui conduit à l'inondation de la rive droite, l'expansion rive gauche étant limitée par le talus de la RD 516. A l'aval du chemin rural, la crue n'affecte aucun enjeu significatif, les constructions étant établies pour la plupart en dehors du lit majeur.

Le ruisseau du Valat : la modélisation débute environ en amont de l'ouvrage de la RD 516. En amont, l'analyse hydrogéomorphologique a permis d'identifier le lit majeur du cours d'eau.

Comme pour le ravin des Plans, l'ouvrage présent sur le ruisseau est limitant et provoque l'inondation de la construction située immédiatement en amont, sur la rive gauche ; la construction est affectée par un aléa fort caractérisé par des hauteurs d'eau fortes et des vitesses de courant élevées. Les écoulements n'affectent ensuite que des zones naturelles jusqu'au secteur de confluence avec le ravin des Plans.

La Gaude est modélisée à partir de la zone de confluence des 2 cours d'eau, en amont immédiat de son premier pont (chemin rural).

Le ruisseau a été recalibré suite la crue désastreuse de 1992. Elle est dorénavant bien canalisée depuis la sortie du village jusqu'à l'Eygues. Ces travaux ont conduit à contenir la crue centennale dans le lit mineur. En revanche, des débordements ont encore lieu entre dans la traversée du village entre les RD 516 et 538. Ces débordements sont généralement dus à la présence de nombreux ouvrages limitants (ponts et passages submersibles). Ils n'affectent cependant que des zones peu ou pas urbanisées.

Le secteur de confluence des 2 cours d'eau est soumis à des dynamiques d'écoulement très fortes. L'ouvrage du chemin rural est submergé. Les constructions situées en amont immédiat rive gauche sont inondées avec des hauteurs d'eau de l'ordre d'1,50 m, associées à des vitesses de courant élevées.

A l'aval de cet ouvrage, les écoulements s'étalent en rive droite, plus basse que la rive gauche. Les constructions présentes sont ainsi affectées par un aléa fort caractérisé par des hauteurs d'eau et vitesses de courant élevées. Les débordements sont ensuite généralement concentrés sur des zones agricoles ou naturelles en rive droite.

Le déversoir mis en place en rive gauche au niveau du Beal d'Ozoir conduit à une diminution de la ligne d'eau rive droite et à la mise hors d'eau du moulin. En effet, les écoulements empruntent le chemin réalisé et rejoignent le lit mineur en aval du pont.

A l'aval, le lit recréé de la Gaude contient le débit centennal. Sur la partie aval, les digues sont sollicitées sans toutefois être fortement en charge. La zone d'aléa fort établie de part et d'autre du cours d'eau correspond aux terrains directement impactés par des vitesses de courant élevées en cas de rupture de ses digues.

Expertise hydraulique des cônes torrentiels :

Le Rieu Sec

Ce cône draine un bassin versant important qui génère un fort débit de crue centennal (plus de 100 m³/s) avec des vitesses d'écoulement supérieures à 1 m/s générées par des pentes fortes. Sur la partie amont jusqu'à l'ouvrage du chemin rural des Blaches, l'analyse

hydrogéomorphologique a permis d'identifier l'emprise du lit majeur du cours d'eau, et de fossés ou thalweg affluents.

En aval, l'expertise hydraulique montre que les écoulements s'étalent sur l'ensemble du lit majeur identifié par l'analyse hydrogéomorphologique. En dehors du lit mineur, les hauteurs d'eau sont faibles mais les vitesses de courant moyennes. L'ouvrage sous la RD 538 est légèrement en charge et provoque l'inondation de la rive gauche immédiatement en amont.

En aval de la RD 538, l'aléa fort illustre les phénomènes de divagation et d'érosion du lit mineur identifiées par l'analyse hydrogéomorphologique et confirmés par les vitesses de courant élevées révélées par l'expertise hydraulique. Les constructions situées dans le secteur du Moulin y sont soumises. Au-delà, l'aléa moyen traduit les écoulements qui peuvent affecter la totalité de la surface du cône, caractérisés par des hauteurs d'eau faibles et des vitesses moyennes. Cet aléa concerne quelques constructions éparses implantées sur la surface du cône.

La partie terminale avant la confluence avec l'Eygues est endiguée. La forte mise en charge des digues impose de tenir compte du risque de rupture. Cependant, les secteurs impactés sont déjà intégrés dans les zones d'aléa fort lors de l'Eygues.

Les autres ravins

De la même manière qu'en rive droite, les versant pentus rive gauche de l'Eygues sont drainés par de nombreux affluents (ravins, fossés, thalwegs...). Leur bassin versant est généralement assez réduit mais leur pente longitudinale forte et leur faible linéaire engendrent des réactions très rapides lors des événements pluvieux intenses. La capacité de leur lit mineur généralement réduite ne permet pas d'écouler les crues fortes.

Cependant, ils s'écoulent dans des secteurs agricoles ou des espaces naturels qui ne font pas l'objet de projets d'urbanisation particuliers. L'aléa est donc basé sur l'analyse hydrogéomorphologique qui a simplement conduit à identifier l'emprise de leur lit majeur, espace d'extension des crues et de liberté du cours d'eau.

2.5.2.4 Commune de Saint-Maurice-sur-Eygues

Modélisation hydraulique : La Combe Boutin

En amont de la zone modélisée²⁸, l'analyse hydrogéomorphologique a permis d'identifier le lit majeur du cours d'eau, qui traverse des zones agricoles ou naturelles sans occupation humaine. La modélisation débute un peu plus de 400 m en amont du premier ouvrage de franchissement de la Combe. A partir de ce point, les secteurs compris entre les emprises de la crue centennale modélisée et la limite du lit majeur hydrogéomorphologique figurent en aléa résiduel.

Tronçon amont

Dans la partie amont modélisée, le cours d'eau est encaissé. Les pentes longitudinales sont fortes (4 à 5%), ce qui explique les fortes vitesses calculées, pouvant aller jusqu'à 6 m/s. Le lit mineur contient les écoulements.

Environ 200m avant le premier franchissement de la Combe (ponceau amont de la rue des Aires), des débordements ont lieu assez tôt dans la crue, la capacité du cours d'eau étant localement réduite dans le lit mineur. Les eaux de surverse inondent une zone de stockage en

²⁸ modélisation 2D de la Combe - cf 2.3.4.3 - Principes de modélisations hydrauliques – Cas particulier de la Combe Boutin

rive droite, mais s'écoulent prioritairement en rive gauche, en formant un chenal secondaire dans le lit majeur.

La capacité du cours d'eau augmente légèrement à l'amont du premier franchissement. Malheureusement, la capacité du ponceau compte tenu de l'hypothèse d'embâcles n'est que 16 m³/s. Une autre partie des écoulements passe par-dessus le ponceau pour revenir dans le lit de la Combe. Cependant, la perte de charge générée par l'ouvrage provoque des débordements principalement en rive gauche. Ces écoulements vont se cumuler à ceux issus des débordements amont, pour emprunter la rue des Aires, où ils restent canalisés en début de crue. Le débit issu des débordements au niveau du ponceau est d'environ 4 m³/s au plus fort de la crue ; celui s'écoulant dans le chenal créé par les débordements amont est d'environ 22 m³/s au plus fort de la crue. La capacité de la rue des Aires seule, est d'environ 2.5 m³/s. Par conséquent, lorsque le réseau pluvial est saturé, les eaux s'étalent pour inonder tous les terrains avoisinants.

Tronçon intermédiaire

Environ 22 m³/s transitent dans le tronçon entre le ponceau et l'ouvrage cadre marquant l'entrée du passage busé sous la place du village. Ce débit est contenu dans le lit mineur : la section de passage est large et bétonnée, la pente de l'ordre de 3%, ce qui génère des vitesses de l'ordre de 4 m/s. Cependant, si l'entrée du passage busé permet d'absorber ce débit, la section aval est nettement réduite puisque la capacité du tronçon sous la dalle béton est d'environ 11 à 12 m³/s (en prenant en compte une hypothèse d'embâcles réduisant encore la section). Par conséquent, le fort contrôle aval exercé par la buse provoque des débordements de deux types : soit à l'amont immédiat du passage busé en rive gauche - les débits rejoignent alors la rue des Aires à travers les jardins ; soit par-dessus la dalle sur la place de la mairie – les écoulements se répartissent dans les différentes rues du carrefour.

Centre-village

Pour les petites crues, les eaux restent confinées dans la Rue des Aires, avec le ruissellement pluvial. Mais pour les fortes crues, et en particulier la centennale, l'emprise des zones inondables s'étend fortement. Les hauteurs de submersion peuvent être ponctuellement importantes (jusqu'à 1 m) au niveau des resserrments des rues ou lorsque les flots sont freinés par les obstacles que constituent notamment les habitations.

Ainsi, cette augmentation des emprises inondées conduit au transit d'un débit non négligeable dans la rue bordant le mur ouest de l'église : plus de 9 m³/s au pic de la crue centennale en haut de la rue, sans compter les apports transversaux par les jardins et sous les portails. Simultanément, la rue du Clos est envahie par les eaux qui débouchent de la rue des Aires. La rue du Clos forme un goulot d'étranglement au niveau de son arrivée sur la RD 94 (la hauteur de submersion à ce point précis peut atteindre 1 m.) Ce goulot exerce un contrôle aval qui empêche les eaux de la place de l'Eglise de s'évacuer totalement vers la RD 94. Dès lors, les eaux de la place de l'Eglise, animées par des vitesses fortes (plus de 3 m/s), butent contre le front bâti au sud de l'église, puis obliquent vers l'Est. Ces eaux vont buter contre le mur de la place de l'Eglise, qui joue un rôle de déflecteur, et s'évacuer soit par la montée du château (en rejoignant la RD 94), soit s'écouler vers le camping et le stade.

Carrefour de la place de la Mairie et village en aval de la RD 94

Au carrefour de la place de la mairie, les écoulements se répartissent de la manière suivante : environ 0.5 m³/s s'écoulent vers la rue du Clos (qui récolte également le débit à l'exutoire de la rue des Aires), 1.3 m³/s vers la RD 94 direction Tulette, 1.5 m³/s vers la petite place au sud de la RD 94, 2 m³/s sur le chemin qui retourne au cours d'eau en aval de la RD 94, et enfin, 4 m³/s transitent sur la RD 94 direction Nyons.

La plus grande partie des eaux canalisées en centre ville se retrouvent sur la RD 94, qui véhicule finalement plus de 24 m³/s. Cette dynamique conduit à des hauteurs d'eau importantes à l'angle de la rue des Aires et de la RD 94 (supérieures à 1 m).

Les écoulements vont ensuite se répartir soit vers le stade à l'exutoire, soit vers le chemin de Villedieu à travers les rues transversales. Les hauteurs d'eau sont assez faibles dans ces secteurs ; l'aléa est essentiellement généré par des vitesses de courant généralement moyennes.

Au carrefour du chemin de Villedieu, une faible partie des eaux va ruisseler à travers les terrains, tandis que la majorité des écoulements va se concentrer dans un chenal d'écoulement à l'extrême est, avant de s'étendre dans le champ majeur de l'Eygues. Cet axe permet de concentrer la majorité des débits restant vers le lit majeur de l'Eygues. Les hauteurs d'eau dans cet axe sont faibles et les vitesses d'écoulement moyennes ; néanmoins, il a pour fonction d'écouler l'essentiel des débits restant vers le lit majeur de l'Eygues. Il est donc préférable de le préserver pour ne pas modifier les écoulements et risquer d'aggraver l'aléa sur les terrains environnants.

Le stade et la zone d'activités

Le stade constitue un casier réceptacle des écoulements qui proviennent des secteurs amont du centre-village et de la RD 94. Ce casier se remplit jusqu'à atteindre le haut du talus qui le sépare de la zone d'activités à l'Est. Les eaux surversent ensuite au niveau du point bas du talus (point d'une hauteur légèrement inférieure à 1m) pour s'écouler dans les terrains de la zone d'activités avant de se répandre dans les vignes à l'Est. L'aléa sur les terrains de la zone d'activités est caractérisé par des hauteurs d'eau et des vitesses de courant faibles.

Tronçon aval

A l'aval, 12 m³/s seulement transitent dans le lit mineur de la Combe Boutin compte tenu de l'écrêtement réalisé par l'ouvrage sous la place de la mairie. Ce débit est contenu par le cours d'eau mais les digues restent sollicitées même si leur mise en charge est généralement peu importante. De plus, les fortes vitesses d'écoulement dans le lit de la Combe (supérieures à 4 m/s) peuvent provoquer des affouillements et la rupture des digues.

C'est pour cette raison qu'a été réalisée une modélisation de la crue centennale « sans digues » à partir de la sortie de l'ouvrage enterré sous la place de la mairie. Cette modélisation met en évidence 2 éléments principaux :

- Une zone inondée principalement en rive droite, puisque le terrain naturel est plus bas qu'en rive gauche. Les digues sont donc plus fortement en charge en rive droite ; les digues rive gauche n'étant pratiquement pas en charge sur les 150 premiers mètres. Les hauteurs d'eau sont faibles mais les vitesses de courant sont fortes à moyennes sur l'ensemble de la zone inondée sans digues.
- le ponceau du chemin de Buisson est limitant et provoque des débordements sur les 2 rives.

Les vitesses d'écoulements en rive droite lorsque les digues sont effacées justifient l'aléa fort. Cependant, on ne peut écarter l'hypothèse d'une rupture des digues en rive gauche, d'autant que l'analyse de terrain a permis d'y constater plusieurs points faibles. Une zone d'aléa fort représentant les secteurs impactés par une rupture rive gauche a donc été déterminée en fonction des caractéristiques de mise en charge des digues, l'analyse de terrain et les données topographiques précises du Modèle Numérique de Terrain.

Expertise hydraulique des cônes torrentiels

La Combe Bravet

Sur sa partie amont jusqu'à la cave coopérative, l'analyse hydrogéomorphologique a permis d'identifier le lit majeur du cours d'eau.

A l'apex du cône, la modélisation mathématique met en évidence des débordements sur les deux rives du cours d'eau.

En rive droite, à l'amont, les écoulements empruntent un chemin et sont contenus par une ligne de crête faiblement marquée. A l'aval, cette ligne de crête s'atténue et les écoulements s'étalent, en particulier à l'amont de la traversée sous la RD 94. Sur la totalité de ce linéaire, les pentes sont assez importantes (4-5 %) ; les vitesses de courant sont comprises entre 0.5 et 1 m/s mais les hauteurs ne dépassent 0,50 m.

En rive gauche, les eaux débordées se concentrent dans un thalweg peu prononcé bordant le cours d'eau. Ce thalweg débouche immédiatement à l'amont de la cave coopérative. L'aléa fort traduit des vitesses d'écoulement élevées dans le thalweg et dans son prolongement sur la cave. Au-delà, et comme en rive droite l'aléa modéré est caractérisé par des vitesses d'écoulement moyennes et des hauteurs d'eau faibles. Les fortes modifications du relief sur les terrains de la cave expliquent les limites très géométriques de la zone inondable.

En aval, la capacité de l'ouvrage de la RD 94 est limitante et provoque des débordements qui se cumulent aux écoulements provenant de l'amont. ce sont finalement environ 9 m³/s qui surversent sur la RD 94 et qui peuvent se répandre sur la totalité de la surface du cône identifié par analyse hydrogéomorphologique, où l'aléa est caractérisé par des hauteurs faibles et des vitesses de courant modérées.

Les autres ravins des coteaux Nord de la RD 94

Entre la Combe Bravet et la commune de Tulette, 2 autres ravins qui drainent le versant au Nord de la RD 94 ont fait l'objet d'une analyse hydrogéomorphologique : le ravin dit du Second Vallat et la Combe de Rue (ou Combe de Rieu). Leur bassin versant est assez réduit mais leur pente longitudinale forte et leur faible linéaire engendrent des réactions très rapides lors des événements pluvieux intenses. La capacité réduite de leur lit mineur ne permet pas d'écouler les crues fortes.

Le ravin dit du Second Vallat présente un bassin versant peu important et un faible linéaire. L'emprise de son lit majeur est assez réduite et on n'y trouve aucune construction.

La Combe de Rue, qui marque la limite des communes de Saint-Maurice-sur-Eygues et de Tulette ne présente en revanche pas les mêmes caractéristiques. Son bassin versant est nettement plus important. L'analyse hydrogéomorphologique a permis d'identifier le cône de déjection construit par la Combe sur la limite externe du lit majeur de l'Eygues. La carte d'aléa illustre les emprises du lit majeur et du cône, espaces d'expansion des crues et de liberté du cours d'eau. On note la présence de 2 constructions établies de part et d'autre de la Combe, sur la frange externe du cône.

La partie terminale avant la confluence avec l'Eygues est endiguée mais elle se situe dans le lit majeur actif de l'Eygues.

2.5.2.5 Commune de Tulette

Seuls les ravins qui s'écoulent sur la partie amont du territoire communal, ont fait l'objet d'une analyse hydrogéomorphologique. En effet, la plaine alluviale de l'Eygues s'élargit largement en aval et on ne retrouve plus ces ravins caractéristiques des versants pentus. L'analyse a ainsi porté sur la Combe de Rue, qui marque la limite avec la commune de Saint-Maurice-sur-Eygues (cf description ci-dessus – commune de Saint-Maurice-sur-Eygues), et le ruisseaux des Archenaux. Ce ruisseau présente un lit majeur dont l'emprise est assez réduite, et sans occupation humaine.

2.6 Commentaires de la carte des enjeux

Le risque se caractérise par la confrontation d'un aléa avec des enjeux. L'analyse de ces derniers est donc essentielle à la réalisation du PPR.

Les principaux enjeux à identifier sont les zones actuellement urbanisées et les zones d'expansion des crues. On distingue aussi tout ce qui contribue à la sécurité des personnes, à la gestion des biens comme à la gestion de crise (établissements sensibles ou stratégiques, industriels ou commerciaux, voies de circulation ou de secours, ouvrages de protection,...).

Les cartes d'enjeux proposent une vue d'ensemble sur fond parcellaire à l'échelle 1/0 000 ou 1/5 000 intégrant le cas échéant des agrandissements des zones à enjeux à l'échelle 1/2500. Le fond de plan est enrichi de données issues de la banque de données topographiques de l'IGN pour permettre l'identification des principaux éléments structurants du territoire (routes, hydrographie et hydronymie...) afin de faciliter le repérage.

2.6.1 Méthodologie

Le recueil des données nécessaires à la détermination des enjeux est effectué par :

- visite sur le terrain,
- identification des principaux modes d'occupation du sol,
- identification des équipements publics et voies de desserte et de communication,
- examen des documents d'urbanisme,
- analyse du contexte humain et économique,
- enquête auprès des élus et des riverains de la commune concernée.

D'une façon générale sur le périmètre d'études, la démarche engagée apporte une connaissance des enjeux du territoire répartis en cinq classes principales :

- **Les secteurs urbanisés**, vulnérables en raison des enjeux humains et économiques qu'ils représentent ; il s'agit d'enjeux majeurs.
- A l'intérieur des espaces urbanisés sont identifiés **les centres urbains denses**²⁹, où la notion de continuité de service et de vie, et la nécessité de renouvellement urbain doivent être intégrées aux réflexions sur l'intégration des risques dans les projets d'aménagement,
- **Les espaces peu ou pas urbanisés**, zones d'habitations très diffuses, espaces agricoles, espaces naturels, etc.
- Au sein de ces espaces peu ou pas urbanisés, **les zones d'expansion des crues**, qui ont une fonction déterminante pour le bon écoulement des crues³⁰ dont la préservation est une priorité.

²⁹ Selon les termes de la circulaire du 24 avril 1996, les centres urbains denses sont caractérisés par leur historicité, leur mixité (habitats, commerces, services), leur densité et la continuité de leur bâti.

³⁰ Selon les termes de la circulaire du 24 janvier 1994, les zones d'expansion des crues sont : « *Les secteurs non urbanisés ou peu urbanisés et peu aménagés où la crue peut stocker un volume d'eau important. Elles jouent en effet un rôle déterminant en réduisant momentanément le débit à l'aval, et en allongeant la durée de l'écoulement. La crue peut ainsi dissiper son énergie au prix de risques plus limités pour les vies humaines et les biens. Ces zones d'expansion de crues jouent également le plus souvent un rôle important dans la structuration du paysage et l'équilibre des écosystèmes.* »

- **Les enjeux ponctuels et linéaires**, bâtiments ou ouvrages significatifs vis-à-vis des risques, infrastructures de transports.

Plus précisément, la démarche permet d'acquérir une connaissance plus fine du territoire soumis au risque, avec en particulier le recensement :

- des établissements recevant du public en général (ERP),
- des établissements recevant du public sensible (hôpitaux, écoles, maisons de retraite, etc.) dont l'évacuation sera très délicate en cas de crise,
- des équipements utiles à la gestion de crise (centre de secours, gendarmerie, lieu de rassemblement et/ou d'hébergement durant la crise, etc.),
- des activités économiques,
- des projets communaux.

L'identification des enjeux et leur qualification est une étape indispensable qui permet d'assurer la cohérence entre les objectifs de la prévention des risques et les possibilités de développement du territoire.

2.6.2 Les principaux enjeux

Les communes de Nyons et de Saint-Maurice-Sur-Eygues présentent les plus forts enjeux soumis à l'aléa inondation. Les autres communes sont concernées par des enjeux plus ponctuels.

NYONS

La carte d'enjeux de Nyons a fait l'objet de nombreuses évolutions qui traduisent les échanges et le travail commun entre la commune et le service instructeur, en particulier sur la définition du centre urbain dense et la prise en compte d'enjeux forts tels l'aménagement des ZAC des laurons II et III.

L'Eygues ne génère que peu de risques sur Nyons ; elle ne déborde pas en période de crue centennale et ses digues ne sont pas en charge. Le lit majeur ne peut être remobilisé que pour des crues exceptionnelles. Du fait des aménagements du cours d'eau, de son incision et de l'urbanisation de sa terrasse ancienne, il n'existe plus aucun objectif de préservation de l'expansion des crues sur le territoire de la commune.

En revanche, les risques sont essentiellement générés par la Sauve et les Drayes qui incisent la montagne de Vaux. L'urbanisation s'étant largement développée dans l'emprise de ces zones inondables, les enjeux sont très importants sur la commune. De plus, l'ensemble de la ville est soumise au ruissellement pluvial, qui se manifeste pour des événements pluvieux qui ne sont pas forcément très intenses ni rares.

Les espaces urbanisés ont été définis au moyen du PLU. Le travail essentiel a consisté à identifier à l'intérieur de ces espaces le périmètre du centre urbain dense. Ce périmètre correspond à l'intégration des zones UA (zones urbaines denses) et d'une partie des zones UB (zones de proximité immédiate et de prolongement des zones urbaines denses) du PLU. Ces zones traduisent l'implantation du centre historique et son extension au 19ème siècle depuis les places Buffaven et de la Libération. Elles se caractérisent par la présence d'habitat dense, de commerces et de services, avec une vocation de renouvellement du bâti et de densification et illustrent les termes de la circulaire du 26 avril 1996.

La carte d'enjeux distingue aussi les zones à vocation économique qui s'étendent au-delà de la Sauve avec en particulier le repérage des zones des Laurons I, II et III.

Par ailleurs, des enjeux particuliers sont à mettre en évidence : les terrains de la ZAC des Laurons III, entre le Pont de la déviation et le ravin du Ruinas, et les terrains du programme des Oliviers II, quartier de la Mochatte.

- Les terrains de la ZAC des Laurons III, sont affectés par les risques d'inondation du Ruinas. Cependant, une étude réalisée par GEO+ pour le compte de la commune décrit très précisément les travaux permettant l'urbanisation de la zone tout en supprimant l'aléa inondation pour la crue de référence (surcreusement du lit du Ruinas, destruction du mur rive gauche).
- Les terrains du programme les Oliviers II (parcelle AP 103) sont situés en zone d'aléa fort de la Draye des Ruines. Le projet consiste à réhabiliter l'ensemble de logements sociaux construits sur la parcelle dans les années 50, en créant 3 bâtiments comprenant 27 logements. La concertation entre la commune, le service instructeur du PPR et le maître d'ouvrage a permis d'aboutir à la définition de travaux (écoulement des eaux par des fossés en bordure des terrains vers un bassin de rétention) et d'aménagement des constructions (surélévation des niveaux habitables, transparence hydraulique des niveaux inférieurs) qui permettent de rendre le projet compatible avec l'aléa de la Draye. Le permis de construire intégrant l'ensemble de ces dispositions a été délivré à DAH en mars 2010.

Les enjeux plus ponctuels figurent aussi sur la carte avec en particulier le repérage des établissements sensibles (établissements scolaires et de soins), des établissements participant à la gestion de crise (gendarmerie et nouveau Centre d'incendie et de Secours) et des principaux établissements recevant du public.

Enfin, la nouvelle station d'épuration de la commune doit être réalisée sur l'emprise des terrains de l'ancienne station, qui n'était plus aux normes. Ces terrains sont situés en rive droite du Ruinas, pour partie en zone d'aléa fort impactée par une rupture des digues du ravin. Il convient de préciser que les travaux réalisés sur le Ruinas pour l'aménagement de la ZAC des Laurons III conduiront par la même occasion à la suppression de l'aléa fort qui affecte les terrains de la station.

Saint-Maurice-sur-Eygues

La commune s'est développée sur la partie aval du bassin versant de la Combe Boutin. Le cours d'eau a formé à son exutoire un cône de déjection sur lequel s'est construit le village. Celui-ci est donc hors d'atteinte des crues de l'Eygues mais particulièrement exposé au risque inondation généré par la Combe.

La zone urbanisée de la commune a été déterminée en cohérence avec le zonage d'assainissement de la commune. A l'intérieur de la zone, le périmètre du centre urbain dense a fait l'objet de nombreuses discussions avec la commune, en particulier sur sa limite Nord. Elle est fixée au chemin perpendiculaire à la Combe qui rejoint le chemin de la montée du château (chemin qui longe les parcelles 23, 302, 49 et 338). Les terrains situés au-delà ne correspondent plus aux critères de la circulaire du 24 avril 1996, en particulier les notions de densité et d'historicité.

Le stade et le camping constituent des enjeux forts : la cuvette formée par le stade sert de réceptacle à une grande partie des débordements de la Combe, après avoir traversé la partie la partie Ouest du camping.

La Station d'épuration a été réalisée en 2009 le long de la Combe Boutin rive gauche. Le projet a intégré les risques de la Combe et de l'Eygues par une surélévation de sa plateforme et la création d'un chenal d'écoulement des eaux qui pourraient provenir de débordements amont de la Combe en cas de rupture de digues.

Dans les autres secteurs hors agglomération, la cave coopérative des Coteaux de Saint-Maurice constitue l'enjeu le plus significatif, les bâtiments étant soumis aux risques générés par la Combe Bravet. Une extension pour la création d'un local de stockage de vin a pu être réalisée sur un secteur moins exposé des terrains. Le projet intègre les risques et permet de diminuer la vulnérabilité des biens existants (amélioration des conditions d'exploitation de l'activité et diminution de la vulnérabilité du stockage existant).

Quant aux zones inondables de l'Eygues, ce des zones agricoles ou naturelles très peu, voire pas urbanisées.

VINSOBRES

Les zones urbanisées de Vinsobres sont situées sur une colline qui domine les vallées de l'Eygues et du Rieu ; elles ne sont donc pas affectées par les risques inondation de ces cours d'eau.

L'enjeu principal est le camping du Sagittaire, situé en zone d'aléa fort généré par les débordements de l'Eygues, associés au risque de rupture des digues de l'Eygues et de la Moye. La capacité d'accueil du camping est de 810 campeurs auxquels s'ajoutent le public qui accède aux activités aquatiques à la journée, soit une population pouvant atteindre 1500 personnes.

Les autres zones inondables de l'Eygues sont des zones agricoles ou naturelles, dans lesquelles figurent quelques maisons individuelles et des activités liées à l'agriculture. Deux enjeux particuliers sont cependant identifiés dans ces champs d'expansion :

- la zone d'activités des Paluds, sur laquelle d'anciens bâtiments agricoles ont été reconvertis pour accueillir des activités artisanales ;
- la zone de Deurre, destinée à la création d'un plan d'eau de loisirs.

Sur les affluents, l'enjeu principal est la présence d'un groupe d'habitations en contrebas du village, dans l'enveloppe hydrogéomorphologique du Rieu. La crue de 1992 a provoqué de nombreux dégâts aux berges et à ces habitations.

MIRABEL-AUX-BARONNIES

La commune est située en-dehors du lit majeur de l'Eygues. Les risques générés par l'Eygues ne concernent que des zones peu ou pas urbanisées. Comme sur Vinsobres, elles présentent les caractéristiques de zones d'expansion des crues. La commune a prévu de réaliser sa nouvelle station d'épuration au lieu-dit Peyrouse, sur une parcelle dont une partie est située dans la zone d'aléa fort de l'Eygues en période de crue centennale, et l'autre partie dans la zone d'aléa résiduel.

La commune est en revanche traversée par la Gaude, qui naît de la confluence des ravins des Plans et du Valat, sur la partie amont du village. Ces cours d'eau n'affectent que des zones peu ou pas urbanisées ; seules quelques constructions riveraines entre les RD 516 et 538 sont touchées.

Pour les autres ravins et cours d'eau affluents de l'Eygues, les zones affectées sont des zones agricoles ou naturelles dans lesquelles figurent quelques maisons individuelles et des activités liées à l'agriculture.

TULETTE

L'agglomération Tulette n'est pas située dans le bassin versant de l'Eygues mais dans celui de l'Herein, affluent du Lez. Un PPR a été approuvé sur la commune le 18 décembre 2006 qui concerne les zones à risque de l'Hérein.

Sur l'Eygues, l'enjeu principal est le camping les Rives de l'Eygues. Il est implanté dans la zone d'aléa fort du cours d'eau. Les hauteurs d'eau sur le camping atteignaient 1,20 m lors de la crue de 1992.

Les autres secteurs affectés sont des zones agricoles et naturelles, dans lesquels figurent quelques habitations et constructions pour la plupart situées en limite de zone inondable.

2.6.3 Les zones d'expansions de crues

En déclinaison de la circulaire précitée du 24 janvier 1994, une zone d'expansion de crues (ZEC) est une zone inondable qui a une fonction déterminante pour l'écoulement des crues et surtout leur écrêtement. Cette fonction hydraulique majeure d'écrêtement des crues par laminage du débit, permet d'atténuer les inondations à l'aval. Cette atténuation est d'autant plus importante que la capacité de rétention des zones inondables est grande, c'est à dire que la surface est importante. Il est donc essentiel que les modes d'utilisation ou d'occupation des sols soient parfaitement maîtrisés et compatibles avec cette fonction.

A partir d'une surface de rétention significative, l'ensemble des zones inondables non urbanisées est assimilable à une ZEC dont la préservation est un des objectifs majeurs, assignés par le législateur, aux PPR. Réglementairement, cette protection est assurée dans le PPR par un zonage rouge d'interdiction à l'urbanisation, quel que soit l'aléa.

Pour l'Eygues, ce sont **quasiment l'ensemble des zones inondables de l'Eygues** qui assurent la fonction de ZEC, hormis sur la commune de Nyons où, on l'a vu, il n'existe plus de champs d'expansion fonctionnel, du fait des aménagements du cours d'eau et de l'urbanisation de sa terrasse ancienne. En revanche, sur les autres communes, les zones inondables de l'Eygues affectent généralement des zones agricoles ou naturelles par définition peu ou pas urbanisés. La limite des ZEC est repérée par un trait rouge sur les cartes d'enjeux. Les enjeux ponctuels significatifs en terme de vulnérabilité présents dans ces ZEC sont identifiés; il s'agit :

- du camping du Sagittaire, de la zone d'activités des Paluds, ou de la zone de Deurre à Vinsobres,
- du camping des Rives de l'Eygues à Tulette.

2.7 le zonage et le règlement

Le zonage et le règlement représentent la transposition des objectifs de prévention énumérés au titre 1, en fonction de la gravité des crues décrite par la carte d'aléa et des enjeux du territoire.

2.7.1 Le zonage

Le zonage définit quatre types de zone³¹ :

- **La zone rouge** où le principe est d'assurer une stricte maîtrise de l'urbanisation en application des articles L 562-1, L 562-8 et R 562-3 du Code de l'Environnement, et des principes énoncés par les circulaires et guides présentés en annexe des zonages réglementaires ; elle correspond :
 - aux secteurs soumis à un aléa fort et moyen, en dehors des centres urbains,
 - aux secteurs directement impactés par un sur-aléa en cas de rupture de digues,
 - aux lits majeurs des ravins,
 - aux cônes torrentiels,
 - aux zones d'expansions des crues, quel que soit le niveau d'aléa.

La zone rouge est divisé en quatre secteurs, en fonction du niveau de l'aléa et donc de la cote de référence³² à prendre en compte et des enjeux. Ces secteurs sont :

- le **secteur R**, qui recouvre les terrains où la cote de référence est directement lue ou calculée à partir des indications figurant sur la carte de zonage réglementaire (seuls les cours d'eau ayant fait l'objet d'une modélisation hydraulique sont concernés par le secteur R).
 - le **secteur R1**, où la cote de référence est fixée à 2,30 m,
 - le **secteur R2**, où la cote de référence est fixée à 1,20 m,
 - le **secteur R3**, où la cote de référence est fixée à 0,70 m.
- **La zone rouge hachurée** réservées aux centre urbains anciens denses, dans lesquels il faut assurer une continuité de vie et le développement urbain en limitant la vulnérabilité ; elle correspond aux secteurs d'aléa fort et moyen du centre urbain.
 - **La zone jaune** dans laquelle une poursuite de l'urbanisation est réalisable en limitant le plus possible la vulnérabilité des biens nouveaux, elle correspond :
 - aux secteurs soumis à un aléa faible, dans les centre urbains et les autres zones urbanisées,
 - aux secteurs soumis au ruissellement pluvial urbain, issu des drayes de Nyons,
 - aux secteurs où l'urbanisation est possible moyennant une opération globale d'aménagement intégrant la maîtrise de l'aléa inondation.

31 Les principes de zonage sont décrits en détails à l'article 4 du chapitre 1 du titre 1, du règlement de chaque commune.

32 Les modalités de détermination et d'utilisation de la cote de référence sont décrites en détails au chapitre 3 du titre 1, du règlement de chaque commune.

La zone jaune est divisé en quatre secteurs, en fonction de l'origine de l'aléa et des enjeux. Ces secteurs sont :

- le **secteur J**, qui correspond aux secteurs d'aléa faible en centre urbain et dans les autres zones urbanisées,
- le **secteur Ju**, qui correspond au ruissellement pluvial urbain dans le centre urbain de Nyons,
- le **secteur Jm**, qui correspond à l'opération globale d'aménagement du quartier de la Mochatte à Nyons,
- le **secteur Jr**, qui correspond à l'opération globale d'aménagement de la rive gauche du ravin du ruinas à Nyons.
- **La zone verte** représentent l'aléa résiduel, espace compris entre la limite de la zone inondable résultant d'une modélisation et la limite du lit majeur défini par l'étude hydrogéomorphologique. Il s'agit d'une zone constructible.

Les cartes de zonage proposent une vue d'ensemble sur fond parcellaire à l'échelle 1/10 000 ou 1/5 000 selon la superficie du territoire communal, intégrant le cas échéant des agrandissements des zones à enjeux à l'échelle 1/2 500. Le fond de plan est enrichi de données issues de la banque de données topographiques de l'IGN pour permettre l'identification des principaux éléments structurants du territoire (routes, hydrographie et hydronymie...) afin de faciliter le repérage.

2.7.2 Le règlement

Le règlement constitue un document autonome qui contient tous les éléments utiles à sa compréhension, le présent titre n'a pour objet que d'en rappeler les grandes lignes. Le nombre de titres de chaque règlement varie en fonction du nombre de zones défini sur chaque commune, mais tous les règlements présentent la même structure.

Le titre 1 rappelle les fondements juridiques, présente les principes d'élaboration du règlement et donne les définitions utiles à la compréhension du document, il est bien sur présent pour toutes les communes.

Les titres 2, 3, 4, et 5 présentent le règlement des zones rouge, rouge hachurée, jaune et verte, ils sont organisés selon le même plan :

- un premier chapitre présente la réglementation des projets nouveaux,
- le deuxième chapitre décrit les mesures applicables aux biens existants antérieurement à l'approbation du PPR,
- enfin le troisième chapitre traite des infrastructures et des équipements publics.

Le dernier titre définit les mesures plus globales de prévention de protection et de sauvegarde à mettre en œuvre par les collectivités, les gestionnaires d'ouvrages ou les particuliers.

Les principes suivants ont guidé la rédaction du règlement des différentes zones :

- L'importante exposition aux risques et la nécessité de préserver les zones d'expansion des crues (ZEC) en application de l'article L.562-3 du code de l'environnement, conduisent à interdire les constructions nouvelles en **zone rouge**. Quelques possibilités d'aménagement ponctuel ou d'extension sont toutefois autorisées. Elles devront toujours être conçues dans un sens de diminution globale de la vulnérabilité de la construction existante. Le règlement de la zone rouge tient également compte des spécificités des activités agricoles.

- **Dans la zone rouge hachurée**, le principe est de permettre la rénovation et l'aménagement du bâti existant. Les constructions nouvelles sont également autorisées mais en implantant les planchers au-dessus de la cote de référence. En matière de changement de destination, seuls les commerces et les activités de service ne générant que peu de public peuvent être autorisés sous la cote de référence lorsqu'ils sont issus d'un changement de destination de locaux existants, sous réserve de disposer d'un niveau refuge
- **Dans la zone jaune**, hormis les établissements qui accueillent le plus de public (ERP catégorie 1, 2 et 3) ou les plus sensibles (ERP R, U et J), les projets nouveaux sont réalisables moyennant la mise en œuvre de prescriptions destinées à réduire la vulnérabilité et à garantir la sécurité des personnes.
- Enfin dans **la zone verte**, en principe atteinte uniquement par les débordements d'une crue exceptionnelle dépassant le niveau d'une crue centennale, les constructions sont autorisées moyennant une surélévation forfaitaire de 0,30 m pour se prémunir du ruissellement ou des phénomènes de remontée de nappe. Dans cette zone seule les établissement nécessaire à la gestion de crise sont interdits.

Les prescriptions applicables aux projets nouveaux autorisés sont classées en fonction de leur nature :

- les prescriptions d'urbanisme font l'objet d'un contrôle par l'autorité compétente pour délivrer l'autorisation d'urbanisme (commune ou Etat),
- les prescriptions constructives sont de la responsabilité d'une part du maître d'ouvrage qui s'engage à respecter ces règles lors de la demande de l'autorisation d'urbanisme, et d'autre part du maître d'œuvre chargé de réaliser le projet,
- enfin, les prescriptions ne relevant ni du Code de l'Urbanisme ni du Code de la Construction sont de la responsabilité des maîtres d'ouvrage et des exploitants en titre.

Les prescriptions et recommandations applicables aux biens et activités existants sont destinées à réduire, autant que possible, leur vulnérabilité.

Les établissements recevant du public, et parmi eux ceux accueillant des personnes vulnérables (handicapés, malades, personnes âgées, enfants, etc.), sont plus exposés en cas de crue (difficultés d'évacuation, mauvaise connaissance des consignes de sécurité, risque de panique, etc.), c'est pourquoi ils font l'objet d'une réglementation plus stricte dans toutes les zones.

Les projets nouveaux de bâtiments publics nécessaires à la gestion de crise et notamment ceux utiles à la sécurité civile et au maintien de l'ordre public sont interdits en zone inondable quel que soit l'aléa, sauf à démontrer l'impossibilité d'une implantation alternative.

En cas de transgression des interdictions et prescriptions du PPR, les sanctions pénales sont celles prévues par le Code de l'Urbanisme.

2.8 L'association des collectivités

Le PPR de chaque commune du bassin versant de l'Eygues aval a fait l'objet d'une longue et intense concertation avec la collectivité concernée.

Le tableau ci dessous présente les démarches de concertation qui ont concerné l'ensemble des communes depuis la prescription du PPR.

Dates	Objet de la réunion
11/06/2003	Présentation à l'ensemble des élus (à St Roman de Malegarde) de la démarche PPRi et méthodologie de l'étude HGM. Présence des communes du bassin versant de l'Eygues amont
15 et 17/12/2003	Présentation à l'ensemble des élus de l'étude HGM et de la méthodologie des études hydrauliques
08/07/2004	Présentation à l'ensemble des élus du bureau d'études, qui a expliqué la méthodologie retenue pour le déroulement de l'étude d'aléa
Août 2004	Envoi d'un questionnaire aux mairies relatifs aux enjeux sur le territoire de leur commune et recueil d'info sur les crues passées
07 et 15/09/2004	Rencontres individuelles avec les communes suite à la réunion du 08/07: Recueil, commune par commune, des remarques des élus sur l'HGM et des infos sur les projets futurs.
10,11 et 16/05/2005	Rencontre individuelle de chaque commune pour analyse des enjeux
Juillet 2005	Rencontres individuelles de chaque commune pour présenter les premières cartes d'aléa
19/07/2005	Discussions avec M. le Maire de Nyons autour des modalités d'études de l'aléa
Novembre 2005	Transmission à toutes les communes des dernières versions des cartes d'aléa après traitement des remarques et demandes de correction formulées par les communes sur les cartes présentées en juillet
17/11/2005	Hydrologie – analyse de l'étude C2i fournie par la commune de Saint-Maurice-sur-Eygues
08/12/2005	Prise en compte de nouveaux enjeux sur la commune de Nyons (ZAC des Laurons II, Boulodrome, centre d'incendie et de secours)
11/01/2006	Rencontre de la commune de Nyons en sous-préfecture de Nyons pour éclaircir certains points de la carte d'aléa et analyser les possibilités d'aménagement de la ZAC des Laurons II
14/04/2006	Présentation de l'étude complémentaire d'aléa et de sécurisation du ravin du Geleron à la commune de Nyons
31/01/2007	Réunion de lancement de la modélisation 2D sur la commune la commune de Saint-Maurice-sur-Eygues
18/07/2007	Présentation à la commune de Nyons de l'étude d'aléa complémentaire du Ruinas, discussions sur la carte d'enjeux
25/07/2007	Présentation des 1ers résultats de l'aléa issu de la modélisation 2D sur Saint-Maurice-sur-Eygues

Dates	Objet de la réunion
04/02/2009	Réunion de reprise du dossier de Saint-Maurice-sur-Eygues : présentation de la dernière version de l'aléa modifiant quelques paramètres dans le modèle (murs maintenus) et d'un projet de carte d'enjeux
04/03/2009	Compromis sur la carte d'enjeux et la délimitation du centre urbain de Saint-Maurice-sur-Eygues
20/05/2009	Réunion technique sur les modalités de travaux conduisant à la réduction de l'aléa inondation du Ruinas + analyse du dossier d'assainissement pluvial de la ZAC des Laurons III
30/09/2009	Nouvelle réunion technique sur les modalités de travaux conduisant à la réduction de l'aléa inondation du Ruinas et le dossier d'assainissement pluvial de la ZAC des Laurons III
16/11/2009	Envoi du dossier projet de PPR contenant l'ensemble des cartes et un tableau synthétique du projet de règlement
Janvier 2010	Rencontres individuelles avec les communes pour recueillir leurs remarques suite à l'envoi des dossiers projet de PPR
30/03/2010	Réunion en préfecture avec la commune de Nyons et M. le Sous-Préfet de Nyons pour faire le point sur l'ensemble des contraintes auxquelles est soumis l'aménagement de la ZAC des Laurons III
29/04/2010	Réunion avec le conseil municipal de Saint-Maurice-sur-Eygues pour faire le point sur le dossier projet transmis le 16/11/2009

Ce tableau reflète les principales rencontres ou réunions liées à chaque étape d'avancement de la procédure. Les documents ont donc été présentés aux communes en leur laissant le temps de réagir et d'exprimer par écrit leurs remarques qui ont toutes été étudiées et on fait l'objet parfois de plusieurs échanges, voire le cas échéant de réponses écrites et de corrections cartographiques.

Par ailleurs, des projets particuliers à enjeux fort sur certaines communes ont aussi suscité de nombreux échanges, réunions techniques, courriers, analyses de terrain (...) destinées à intégrer la problématique des risques inondation dans les projets d'aménagement. On peut citer à ce titre les projets d'équipements publics comme les STEP de Saint-Maurice-sur-Eygues et de Mirabel-aux-baronnies. De même, la réalisation du centre d'incendie et de secours et du boulodrome, liés aux travaux de sécurisation du Geleron, à Nyons. Ce type de concertation concerne aussi des aménagements privés qui constituent tout de même des enjeux forts pour les communes. On peut citer ici le cas de la réalisation du programme de logements sociaux Les Oliviers II et du musée de l'Olivier à Nyons, la réalisation de la zone d'activités des paluds à Vinsobres, ou la centrale BCP à Mirabel-aux-Baronnies.

2.9 Concertation avec le public

Les PPR des communes du bassin de l'Eygues ayant été prescrit le 12 novembre 2001 leur prescription et leur élaboration sont régies par les textes en vigueur avant la loi 30 juillet 2003, c'est à dire le décret du 5 octobre 1995. Néanmoins, un arrêté modificatif de l'arrêté initial a été pris par M. le Préfet de la Drôme le 3 juin 2010, afin d'intégrer les modalités de concertation avec le public à la procédure, en application de l'article L 562-3 du code de l'environnement.

Dès avant la publication de l'arrêté modificatif, fixant les modalités de la concertation, et durant toute la durée d'élaboration du dossier, les documents constituant les projets de PPR ont toujours été disponibles et consultables par le public dans les cinq mairies concernées.

En application de l'arrêté du 3 juin 2010, les dossiers des projets de PPR ont été mis à disposition du public sur le site internet de la DDT de la Drôme, accompagné des diaporamas de présentation diffusés lors des réunions publiques. La possibilité de poser des questions par courriel au service instructeur (Pôle risques de la DDT) n' a été utilisée qu'une seule fois.

Trois réunions publiques ont été organisées :

- Le 28 juin 2010 à 18 heures à Vinsobres pour les communes de Mirabel aux Baronnies, Tulette et Vinsobres, elle a réuni une trentaine de personnes.
- Le 30 juin 2010 à 18 heures à Nyons pour la commune de Nyons, elle a réuni une quinzaine de personnes.
- Le 8 juillet 2010 à 18 heures à Saint-Maurice-sur-Eygues pour la commune de Saint-Maurice-sur-Eygues, elle a réuni une cinquantaine de personnes.

Ces réunions ont, chacune, fait l'objet d'une annonce préalable dans un journal local, elles ont également été annoncées par les communes (affichage en mairie, bulletin municipaux, etc.).

Le bilan de la concertation sera joint au dossier d'enquête publique.

3 Annexes

3.1 Sigles et abréviations

CC : Carte Communale

DDT : Direction Départementale des Territoires

DDRM : Dossier Départemental des Risques Majeurs

DICRIM : Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs

ERP : Etablissement Recevant du Public

FPRNM : Fonds de Prévention pour les Risques Naturels Majeurs (fonds Barnier)

GRADEX : méthode simplifiée qui permet d'estimer les débits de crues extrêmes

IGN : Institut Géographique National

NGF : Nivellement Général de la France

PCS : Plan communal de Sauvegarde

PPR : Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles

PLU : Plan Local d'Urbanisme

Q10 : crue décennale

Q100 : crue centennale

RD : Route Départementale

RNU : Règlement National d'Urbanisme

STEP : STation d'EPuration des eaux usées

TN : Terrain Naturel

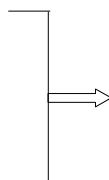
SIEE : Bureau d'études ayant réalisé les principales études hydrauliques du PPR

SOGREAH

CERIC

GEO+

C2i



Autres bureaux d'études ayant réalisées des études antérieures,
utilisées dans le PPR

3.2 Glossaire

Aléa	Phénomène entrant dans le domaine des possibilités, donc des prévisions sans que le moment, les formes ou la fréquence en soient déterminables à l'avance. Un aléa naturel est la manifestation d'un phénomène naturel. Il est caractérisé par sa probabilité d'occurrence (décennale, centennal, etc.) et l'intensité de sa manifestation (hauteur et vitesse de l'eau pour les crues, magnitude pour les séismes, largeur de bande pour les glissements de terrain, etc.).
Bassin versant	Ensemble des pentes inclinées vers un même cours d'eau et y déversant leurs eaux de ruissellement.
Catastrophe naturelle	Phénomène naturel d'intensité anormale dont les effets sont particulièrement dommageables et pour lequel les mesures habituelles à prendre pour prévenir ces dommages n'ont pu empêcher leur survenance L'état de catastrophe naturelle est constaté par arrêté interministériel qui détermine les zones et les périodes où s'est située la catastrophe ainsi que la nature des dommages résultant de celle-ci. Il ouvre droit à une indemnisation des dommages directement causés aux biens assurés.
Cote de référence	Hauteur d'eau en tout point du territoire de la crue de référence modélisée.
Champs d'expansion des crues	Zones ou espaces naturels où se répandent les eaux lors du débordement des cours d'eau dans leur lit majeur. Les eaux qui sont stockées momentanément écrêtent la crue en étalant sa durée d'écoulement et en diminuant la pointe de crue. Le rôle des ZEC est donc fondamental pour ne pas aggraver les crues en aval. Dans le cadre d'un PPR, on parle de zone d'expansion des crues pour des secteurs non ou peu urbanisés et peu aménagés. Ces secteurs correspondent aux zones à préserver dans les PPR au titre de l'article L562-8 du code de l'environnement.
Crue	Phénomène caractérisé par une montée plus ou moins brutale du niveau d'un cours d'eau, liée à une croissance du débit jusqu'à un niveau maximum. Ce phénomène se traduit par un débordement du lit mineur. Les crues font partie du régime d'un cours d'eau. En situation exceptionnelle, les débordements peuvent devenir dommageables par l'extension et la durée des inondations (en plaine) ou par la violence des courants (crues torrentielles). On caractérise aussi les crues par leur fréquence et leur période de retour.
Crue centennale, décennale, etc.	Voir « fréquence de crue »
Crue exceptionnelle	Crue de fréquence très rare qu'il est difficile d'estimer par une analyse probabiliste. Dans la méthodologie d'élaboration des PPR, les limites de la crue exceptionnelle correspondent aux limites du lit majeur, déterminées par analyse hydrogéomorphologique. La très faible probabilité d'apparition de la crue exceptionnelle conduit à ne pas l'utiliser pour réglementer l'urbanisation dans les PPR, elle n'est utilisée que pour définir des mesures simples de prévention.
Cône alluvial	Dépôt en forme d'éventail de matériaux apportés par l'eau à l'endroit où un cours d'eau de montagne débouche dans une plaine. On utilise aussi le terme de cône de déjection pour décrire le même type de formation mais avec des pentes plus raides.
Crue de référence	Crue servant de base à l'élaboration de la carte d'aléa d'un PPR et donc à la réglementation du PPR après croisement avec les enjeux. C'est celle réputée la plus grave entre la crue historique suffisamment renseignée et la crue centennale modélisée.

Draye	Terme qui signifie « Piste » en occitan ; il correspond au chemin le plus direct et le plus naturel en montagne pour que la transhumance des troupeaux. En toponymie, la Draye est à analyser comme un talweg, couloir d'avalanche ou plus généralement vallon. Appliqué au contexte de Nyons il désigne les talwegs, le plus souvent sec, qui concentrent les eaux lors des fortes précipitations. Certaines drayes sont complètement artificialisées comme la draye de Meyne. D'autres drayes sont canalisées entre des murs, l'accumulation des sédiments a peu à peu surélevé le fond de leur lit qui se trouvent maintenant « perché » au-dessus du terrain naturel. Dans ces conditions la rupture des « murs digues » peut avoir des conséquences très graves pour les habitations situées en contrebas.
Débit	Volume d'eau qui traverse une section transversale d'un cours d'eau par unité de temps. Les débits des cours d'eau sont exprimés en m ³ /s.
Digue	Ouvrage de protection contre les inondations dont au moins une partie est construite en élévation au dessus du niveau du terrain naturel et destiné à contenir épisodiquement un flux d'eau afin de protéger des zones naturellement inondables.
Embâcle	Accumulation de matériaux transportés par les flots (végétation, rochers, véhicules, etc.) en amont d'un ouvrage (pont) ou bloqués dans des parties resserrées (ruelles, gorges étroites,...).
Enjeux	Personnes, biens, activités, moyens, patrimoine susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel.
Etablissement recevant du public	<p>Tout bâtiment, local et enceinte dans lesquels des personnes sont admises.</p> <p><u>Il existe plusieurs catégories d'ERP :</u> 1^{ère} catégorie : au-dessus de 1500 personnes, 2^{ème} catégorie : de 701 à 1500 personnes, 3^{ème} catégorie : de 301 à 700 personnes, 4^{ème} catégorie : 300 personnes et au-dessous à l'exception des établissements compris dans la 5^{ème} catégorie, 5^{ème} catégorie : Etablissements faisant l'objet de l'article R. 123.14 du code la construction et de l'habitation dans lesquels l'effectif public n'atteint pas le chiffre fixé par le règlement de sécurité pour chaque type d'exploitation.</p> <p><u>Il existe plusieurs type d'ERP</u> Du point de vue des risques, les plus sensibles sont notamment : Type R : Etablissements d'enseignement; internats; résidences universitaires; écoles maternelles, crèches et garderies; colonies de vacances. Type U : Etablissements de soins. Type J : Etablissements médicalisés d'accueil pour personnes âgées et personnes handicapées.</p>
Etude hydrologique	L'étude hydrologique consiste à définir les caractéristiques des crues de différentes périodes de retour (débits, durées, fréquences). Elle est basée sur la connaissance des chroniques de débit sur la rivière, relevées aux stations hydrométriques, enrichies des informations sur les crues historiques. En l'absence de chronique de débit, on utilise les chroniques de pluie pour évaluer le débit d'une crue de fréquence donnée. Les pluies sont transformées en débit à l'aide d'un modèle pluie débit.
Etude hydraulique	L'étude hydraulique a pour objet de traduire en lignes d'eau les résultats de l'étude hydrologique. On cherche ainsi à définir les lignes d'eau pour la crue centennale. Une telle étude nécessite la connaissance de la topographie des lits mineur et majeur de la rivière et la mise en oeuvre d'un modèle hydraulique.

Fréquence de crue	<p>Nombre de fois qu'un débit ou une hauteur de crue donné a des chances de se produire au cours d'une période donnée. Une crue centennale a une chance sur 100 de se produire tous les ans, une crue décennale une chance sur 10. La crue centennale n'est donc pas la crue qui se produit une fois par siècle. Pour une durée donnée, plus la fréquence est faible moins l'événement a de chance de se produire. La fréquence est l'inverse de la période.</p>
Hydrogéomorphologie	<p>L'hydrogéomorphologie est une approche géographique qui étudie le fonctionnement naturel des cours d'eau en analysant les différents lits topographiques que la rivière a formés au fur et à mesure des crues successives. On distingue : le lit mineur, le lit moyen, le lit majeur.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le lit mineur correspond au chenal principal du cours d'eau. Il est généralement emprunté par la crue annuelle, dite crue de plein-bord, n'inondant que les secteurs les plus bas et les plus proches du lit. ▪ Le lit moyen, limité par des talus, correspond au lit occupé par les crues fréquentes à moyennes qui peuvent avoir une vitesse et une charge solide importantes. ▪ Le lit majeur (dont lit majeur exceptionnel), limité par les terrasses, correspond au lit occupé par les crues rares à exceptionnelles. <p>Dans un PPR, l'hydrogéomorphologie peut être utilisée pour déterminer l'aléa dans les zones à faibles enjeux et pour délimiter l'enveloppe de la crue exceptionnelle.</p>
Inondation	Recouvrement de zones qui ne sont pas normalement submergées par de l'eau débordant du lit mineur.
Inondation de plaine	La rivière sort de son lit mineur lentement et peut inonder la plaine pendant une période relativement longue. La rivière occupe son lit moyen et éventuellement son lit majeur.
Inondation par crue torrentielle	<p>Lorsque des précipitations intenses tombent sur tout un bassin versant, les eaux ruissellent se concentrent rapidement dans le cours d'eau, d'où des crues brutales et violentes dans les torrents et les rivières torrentielles.</p> <p>Ce phénomène se rencontre principalement lorsque le bassin versant intercepte des précipitations intenses à caractère orageux (en zones montagneuses et en région méditerranéenne).</p>
Inondations liées aux remontées de nappes	<p>Lorsque le sol est saturé d'eau, il arrive que la nappe affleure et qu'une inondation se produise. Ce phénomène concerne particulièrement les terrains bas ou mal drainés et peut perdurer. Les remontées de nappe entraînent des inondations lentes, ne présentant pas de danger pour la vie humaine, mais provoquent des dommages non négligeables à la voirie qui est mise sous pression, et aux constructions.</p>
Information des acquéreurs et des locataires (IAL)	<p>Codifié à l'article L.125-5 du Code de l'environnement, il s'agit d'une obligation d'information de l'acheteur ou du locataire de tout bien immobilier (bâti et non-bâti) situé en zone de sismicité ou/et dans un plan de prévention des risques prescrit ou approuvé. À cet effet sont établis directement par le vendeur ou le bailleur :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ un état des risques naturels et technologiques, à partir des informations mises à disposition par le préfet de département; ▪ une déclaration sur papier libre sur les sinistres ayant fait l'objet d'une indemnisation consécutive à une catastrophe naturelle reconnue comme telle.
Laisse de crue	Trace laissée par le niveau des eaux les plus hautes (marques sur les murs, déchets accrochés aux branches). Dans le cadre de l'élaboration d'un plan de prévention des risques inondation, on répertorie lors de l'enquête de terrain les laisses de crue pour faciliter l'établissement de la carte des aléas.
Laminage	Amortissement d'une crue avec diminution de son débit de pointe et étalement de son débit dans le temps, par effet de stockage et de déstockage dans un réservoir ou un champ d'expansion de crue.
Lit mineur	Espace limité par les berges de la rivière. On distingue parfois le lit d'étiage, qui correspond aux plus basses eaux et le lit mineur lui-même qui correspond aux valeurs habituelles des crues les plus fréquentes à bord plein.

Lit majeur	Espace maximal occupé temporairement par les rivières lors du débordement des eaux en période de crues exceptionnelles.
Modélisation	Représentation mathématique simplifiée à partir d'éléments statistiques simulant un phénomène qu'il est difficile ou impossible d'observer directement.
Nivellement général de la France (NGF)	Système de référence altimétrique unique à l'échelle nationale. Les cotes données dans le système orthométrique doivent être corrigées pour être exploitées dans le système NGF69.
Période de retour	Moyenne, à long terme, du nombre d'années séparant un événement de grandeur donnée d'un second événement d'une grandeur égale ou supérieure. La période de retour est l'inverse de la fréquence d'occurrence de l'événement au cours d'une année quelconque.
Plancher utile	Le premier plancher utile, c'est à dire utilisé pour une quelconque activité (habitation, usage industriel, artisanal, commercial ou agricole), à l'exception des garages de stationnement de véhicules, doit toujours être implanté au-dessus de la cote de référence. Dans le cas d'un garage qui peut donc être implanté en dessous de la cote de référence, si celui-ci abrite des équipements sensibles à l'eau (chaudière, gros électroménager, équipements techniques, etc.), ces équipements devront respecter la cote de référence.
Prévention	Ensemble de mesures de toutes natures prises pour réduire les effets dommageables des phénomènes naturels avant qu'ils se produisent. La prévention englobe le contrôle de l'occupation du sol, la mitigation, la protection, la surveillance, la préparation de crise. De manière plus restrictive, la prévention est parfois réduite aux mesures visant à prévenir un risque en supprimant ou modifiant la probabilité d'occurrence du phénomène dangereux, par opposition à la protection.
Protection	Mesures visant à limiter l'étendue ou/et la gravité des conséquences d'un phénomène dangereux, sans en modifier la probabilité d'occurrence, par opposition aux mesures de prévention. En ce sens, les digues constituent des ouvrages de protection.
Repères de crues	Témoignages pouvant prendre la forme de traits de peinture, de marques inscrites dans la pierre, de plaques portant la date de l'événement et le niveau de l'eau, etc. qui ont été placés ou gravés au cours des plus grandes crues. Dans le cadre de l'élaboration d'un plan de prévention des risques inondation, les repères de crue sont répertoriés lors de l'enquête de terrain, pour établir la carte des aléas historiques.
Risque majeur	Un risque majeur se définit comme la survenue soudaine et inopinée, parfois imprévisible, d'une agression d'origine naturelle ou technologique dont les conséquences pour la population sont dans tous les cas tragiques en raison du déséquilibre brutal entre besoins et moyens de secours disponibles. Deux critères caractérisent le risque majeur : une faible fréquence et une énorme gravité . On identifie 2 grands types de risques majeurs : <ul style="list-style-type: none"> ▪ les risques naturels : avalanche, feu de forêt, inondation, mouvement de terrain, cyclone, séisme et éruption volcanique, ▪ les risques technologiques : industriel, nucléaire, biologique, rupture de barrage, transport de matières dangereuses,... Un événement potentiellement dangereux (ALÉA) n'est un RISQUE MAJEUR que s'il s'applique à une zone où des ENJEUX humains, économiques ou environnementaux, sont en présence.
Servitude d'utilité publique	Une servitude d'utilité publique constitue une limitation administrative au droit de propriété et d'usage du sol. Elle a pour effet soit de limiter, voire d'interdire l'exercice du droit des propriétaires sur ces immeubles, soit d'imposer la réalisation de travaux. Elle s'appuie sur des textes réglementaires divers (Code de l'environnement, Code rural, etc.) et s'impose à tous (État, collectivités territoriales, particuliers, etc.).
Sous-sol	Partie d'une construction aménagée au-dessous du niveau du terrain naturel.

Terrain naturel	Terrain avant travaux, sans remaniement apporté préalablement pour permettre la réalisation d'un projet de construction.
Vulnérabilité	Niveau de conséquences prévisibles d'un phénomène naturel sur les enjeux

3.3 Données historiques des crues pour les communes Drômoises du bassin versant aval de l'Eygues

Commune de Nyons

Terre d'Eygues, Société d'études nyonsaises, n° 12, 1993, « les eaux qui descendent dans l'Eygues par les canaux de la Ruine, de la Combe St-Ferréol et d'Antignan aujourd'hui comblés, se répandent dans les terres et y causent de grands ravages »

Terre d'Eygues, Société d'études nyonsaises, n° 12, 1993, Au sujet du ravin des Ruines : « son seul nom annonce quelque chose de désastreux, il vient de la montagne de Vaux et se précipite à travers le champ le plus précieux du territoire ».

Terre d'Eygues, Société d'études nyonsaises, n° 12, 1993, 1717, Une délibération (conseil municipal de Nyons) « expose à l'intendant de la misère du pays et des ravages de l'Eygues, grossie par les pluies de mars, qui a emporté le canal du Moulin servant à l'arrosage »

Terre d'Eygues, Société d'études nyonsaises, n° 12, 1993, 14 et 15 Septembre 1745, Délibération du conseil municipal de Nyons du 19 septembre 1745 : "la constatation des ravages des eaux par suite de la crue extraordinaire de l'Eygues et des torrents, les 14 et 15 septembre 1745, les caves du bourg ayant été inondées, les murs des jardins emportés, les terres ensablées, le béal et le chemin coupés". Album du Dauphiné (1837 : "La crue du 15 septembre 1745 est encore célèbre; elle dépassa le cordon de la petite arche dont est percée la culée gauche du Pont".

Terre d'Eygues, Société d'études nyonsaises, n° 12, 1993, 1745 : Ravin des Ruines : "son seul nom annonce quelque chose de désastreux, il vient de la montagne de Vaux et se précipite à travers le champ le plus précieux du territoire. Depuis l'année 1745 on n'a point tenté de le remettre dans son lit". 17 propriétaires "demandent au contraire que ce même torrent soit maintenu dans son lit actuel qui lui fut assigné, disent-ils, après l'inondation du 29 juin 1745"

Terre d'Eygues, Société d'études nyonsaises, n° 12, 1993, 1793 : La communauté de Nyons demande à la Convention Nationale "une somme de dix mille francs pour commencer une digue d'Eygues pour regagner le terrain inondé et infiniment précieux qu'elle s'est acquise"

Terre d'Eygues, Société d'études nyonsaises, n° 12, 1993, 8 Juin 1819 : Une crue subite et extraordinaire de l'Eygues emporte 80 toises de la digue nouvellement construite.

Dossier 54 S 23, Lettre du préfet, 3 vendémiaire an 11 : « relative au projet d'une digue à construire pour maintenir le lit de la rivière d'Eygues, pour rendre à la culture une grande étendue de terrain et même pour fertiliser le terroir »

Dossier 54 S 23, AN 11, Devis « des ouvrages à faire pour la construction de deux mille six cents mètres courants de digue sur la rive droite de la rivière d'Eygues et ... pour garantir le territoire de la commune de Nions des irrptions de cette rivière et regagner une étendue considérable de terrains précieux qu'elle a envahie »

Dossier 54 S 23, Lettre de la commune de Nyons, An 11 : « que les irrptions de la rivière d'Eygues ont rendu indispensable la confection d'une digue sur sa rive droite soit pour garantir

des propriétés précieuses et menacées, soit pour parvenir à réparer des terrains qui sont actuellement en gravier »

Dossier 54 S 23, Lettre du 11 juin 1819 des syndics de la digue au sous-préfet : « Le funeste événement que vient d'éprouver la partie de la digue que nous avons déjà construite, nécessitant des moyens prompts pour réparer les dégâts afin d'éviter ceux plus graves encore dont nous serions menacés si dans l'état actuel des choses il survenait une nouvelle crue ... »

Dossier 54 S 23, Lettre du préfet, du 16 juin 1819 : « une crue subite et extraordinaire du torrent, arrivée dans la journée du 8 de ce mois avait emporté près de 80 toises de longueur de cette digue et ravagé les propriétés riveraines »

Dossier 54 S 23, Lettre du 23 juin 1819 : « j'ai été visité la digue de Nyons où j'ai trouvé plus de mal que je m'y étais attendu, outre une trouée de soixante et douze mètres, qu'a fait l'Eygues, elle a encore enlevé les jetées sur plus de cent mètres et elle a creusé son lit de manière à ce que la digue actuelle se trouve fondée à plus d'un mètre au-dessus des basses eaux »

Dossier 54 S 23, Lettre des syndics du 24 juin 1819 : « mais étonné de ce que la rivière a pu réouverte une barrière aussi formidable que celle que nous lui avons opposé »

Dossier 54 S 23, Lettre des syndics du 31 août 1819 : « qu'une inondation extraordinaire ayant fait crever près du pont la partie de la digue qui venoit d'être construite»

Dossier 54 S 23, Lettre des syndics du 9 août 1821 : « la ville de Nyons, située sur la rive droite de la rivière d'Eygues depuis longtemps a à déplorer la perte d'un terrain précieux, envahi par cette rivière à chaque nouvelle crue. Les années 1745 et 1760 ont laissé des traces funestes par les ravages que firent les eaux »

Dossier 53 S 41, Lettre du 3 septembre 1836 des habitants de Nyons au préfet : « il existe ... un torrent appelé des Ruines... : il est presque toujours à sec et ce n'est jamais qu'aux temps des grandes pluies et d'orages que ses eaux dévastatrices roulent avec fracas vers la plaine où elles n'ont point de direction fixe ni de canal propre à les contenir ... mais en 1745, le 29 juin, une inondation effroyable leur fit débouler dans les champs voisins qu'elles submergèrent et couvrirent de graviers, leur lit fut entièrement comblé et les murs détruits en grande partie ... le nouveau lit a subi à son tour les ravages de ce torrent, il est à peu près comblé, les eaux sont depuis plusieurs années sans direction ni issue régulière, elles divaguent aujourd'hui sur les terres dans tous les sens, et viennent déboucher avec les graviers qu'elles ramassent dans leur cours impétueux, sur les deux routes parallèles qui aboutissent à la ville »

Terre d'Eygues, Société d'études nyonsaises, n° 12, 1993, 10 Septembre 1836 : « Pétition de 15 propriétaires qui demandent que le torrent soit « "maintenu dans son ancien lit » »

Dossier 53 S 41, Lettre de la préfecture du 29 septembre 1836 : « J'ai reçu ... une pétition... demandant que le lit du torrent dit des Ruines à l'ouest et tout près de la dite ville dont les eaux proviennent de la haute montagne dite de Vaux pour se jeter dans Eygues soient maintenus dans le lit qu'elles suivent actuellement et qui leur a été ouvert après l'inondation de mois de juin 1745, par suite de laquelle l'ancien lit fut comblé et remplacé par l'actuel... Les pétitionnaires me font observer que par suite des travaux que vous avez fait entreprendre dans l'intérêt de la route royale n°94 et de la route départementale n°4 à l'effet de rétablir le torrent des Ruines dans son ancien lit, ses eaux ont fait irruption le 29 août dernier dans cette direction, qu'elles ont interrompu les deux routes, dévasté les propriétés inférieures et comblé en partie le canal d'arrosage de la grande prairie »

Dossier 53 S 41, Lettre du 18 septembre 1840 : « la route départementale n°4 ... vient d'être considérablement endommagée par l'effet des pluies extraordinaires qui règnent ici depuis deux jours. Le torrent des Ruines qui la traverse ... était tellement enflé que les eaux ne pouvant être contenues dans leur lit ordinaire se sont jetées après avoir dégradé la route dans nos propriétés sur lesquelles elles ont déposé de gros blocs de pierre et une couche assez épaisse de graviers »

Dossier 8 S 25, Lettre de janvier 1841 : « une pétition tendant à obtenir le rétablissement d'un mur dégradé sur quelques points et renversé sur d'autre par les crues d'eaux extraordinaires de cette année, lequel mur protège sa propriété située à Nyons, quartier des ruines contre les dévastations d'un torrent, qui après avoir envahi une grande partie de cette propriété porte ses eaux et ses graviers sur la route royale N°94... et la parcourant sur une étendue de 300 m environ et occasionnant nécessairement des dégradations considérables ».

Dossier 8 S 25, Lettre du 23 janvier 1841 : « les dégradations survenues en septembre 1840 »

Dossier 8 S 25, « demande d'autorisation pour faire des ouvrages de défense le long du ravin du Castelet pour préserver de ses irruptions les propriétés riveraines et la route royale n°94 »

Dossier 53 S 41, Lettre au préfet du 12 sept 1841 : « les soussignés ont l'honneur de vous exposer que le deux de ce mois, à la suite d'un violent orage, le torrent de Sauve ... a dans deux débordements successifs extraordinaires détruit ou surmonté dans tout son cours sur l'un et l'autre de ses bords les murs et les constructions qui garantissaient leurs propriétés, au travers desquelles il a pris son lit et causé les ravages les plus considérables »

Dossier 54 S 25, an 1842 : « demandes de construction de digues défensives contre le torrent de Sauve, pour préserver les propriétés riveraines, ainsi que la route royale 94. »

Dossier 54 S 23, Lettre du 10 février 1843 : « demande l'autorisation de réparer les avaries survenues par les crues de 1842 à la digue récemment construite... en prolongement de celle de Nyons »

Dossier 54 S 25, Lettre du 17 juillet 1860 : « appellent l'attention de l'administration sur le danger dont est menacée, par suite du progrès des corrosions du torrent la digue de rive droite en amont de la route impériale »... « Le véritable danger est du à un déplacement du lit du torrent de Sauves qui pénétrant par une brèche ouverte dans un ancien mur de défense de la propriété Arnaud, a complètement abandonné son lit primitif et fixé son cours dans un espace assez étroit compris entre l'ancienne berge et les terrains de rive droite dont une portion est emportée à chaque crue. Cet état des lieux remonte à 1842, année de la crue qui a emporté le mur Arnaud »

Dossier 54 S 25, Demande de travaux pour la digue projetée sur la rive droite de l'Eygues au quartier des Camargues, car les terrains menacent en tous temps d'être envahis : « les terrains formant la rive droite de l'Eygues dans le territoire de Nyons au quartier de la Camargue après avoir été de tout temps ravagés par les crues de cette rivière se sont trouvés en dernier lieu menacés d'être entièrement emportés »

Dossier 53 S 32, 1865, Lettre de riverain : « j'ai l'honneur de vous exposer que la partie inférieure des graviers conquis par la digue établie sur la rive droite de l'Eygues au quartier des Monges commune de Nyons, ne reçoit plus de limon bien qu'il ait été pratiqué trois aqueducs à ladite digue, attendu que les propriétaires dont les graviers se trouvent à la portée de ces aqueducs ont établis un grand nombre de levées transversales pour faire opérer le colmatage de leur terrain. En sorte que l'eau trouble arrive rarement au-dessus et le peu qu'il en vient a déjà déposé son alluvion ».

Dossier 53 S 33, Construction de digues à Nyons pour mettre les propriétés à l'abri des inondations, hors de l'atteinte des eaux, un peu en amont du confluent du torrent de Sauves. Travaux défensifs sur toute la rive droite.

Dossier 53 S 33 : Lettre de riverain : « **demande** d'autorisation de construire un mur de défense destiné à protéger contre les crues du torrent de St Pierre, une propriété qu'il possède sur la rive droite de ce ravin, entre la route N°94 et la rivière Eygues ».

Dossier 53 S 33 Lettre de riverain : « ouvrage... a eu pour résultat immédiat d'arrêter les envahissements incessants de la rivière, de protéger la route impériale 94, de rendre à l'agriculture des terrains considérables et précieux »

Dossier 53 S 33, 1867, Lettre de riverain : « je possède à Nyons, quartier Du Clos, une propriété qui borde du côté du midi la rivière d'Eygues. Pour la préserver des envahissements des eaux de cette rivière.. »

Dossier 53 S 33, 1868, Demande de dame Monge « pour établissement de murs sur la rive gauche de l'Eygues en amont du pont de Nyons »

Terre d'Eygues, Société d'études nyonsaises, n° 12, 1993, 13 Août 1868 : « par suite d'une crue des plus considérables de la rivière (sous le pont 13 mètres au-dessus de l'étiage), survenu dans la soirée du 13 courant la digue a été emportée sur une longueur d'environ 80 mètres ». « 266.12 m au pont roman de Nyons ».

Dossier 53 S 35, 1870, Rapport de l'ingénieur ordinaire : « Le ravin d'Antignan, appelé aussi ravin de la Julienne, prend sa source près de Nyons, dans la montagne de Vaux, et après avoir coulé en pente assz rapide, il arrive à la route nationale 94 qu'il traverse au moyen d'un cassis, à la cote 43.35 dans la commune de Nyons. ... Il est à sec en général ; dans les fortes pluies, il ne charrie guère que de la boue, mais écoule une grande quantité d'eau à laquelle vient s'ajouter une partie des eaux du torrent des Ruines, qui coupe la route nationale à 400 m de là. Ces eaux des Ruines suivent le fossé de la route, quelque fois la route elle-même. Ainsi dans la crue du 3 avril 1870 qui fut à vrai dire, tout à fait exceptionnelle, la partie de la route nationale comprise entre les deux ravins fut complètement recouverte d'une épaisse couche de terre et de gravier, et cela par deux causes : 1 les cassis d'Antignan et des Ruines ne pouvaient pas débiter toute l'eau amenée par les ravins, 2 le ravin d'Antignan, en aval de la route nationale 94 ne présente pas une largeur suffisante ».

Dossier 53 S 35, « Pétition demandant qu'on fixe la largeur du ravin des Antignans, désirant augmenter la largeur de son lit pour éviter de nouveaux débordements ».

Dossier 53 S 35, 1871, Ravin d'Antignan, commune de Nyons « le 4 août dernier, une trombe vient s'abattre sur les sources du ravin en question ; une masse d'eau énorme fait tomber une vieille muraille toute décharnée et lézardée, étayée néanmoins depuis longtemps au moyen d'un bâton ; l'irruption se produit sur les terres de la rives gauche ».

Dossier 53 S 33, 1871, Lettre de riverain : « dans la commune de Nyons, quartier de la Maladrerie, limitant au nord la RN et au midi la rivière d'Eygues. La crue du 13 août 1868 m'a emporté une partie des terrains que je possède »

Photo 17

Dossier 54 S 25, Lettre au sous-préfet du 23 septembre 1872 : « les soussignés, tous propriétaires domiciliés à Nyons, ont l'honneur de vous exposer ce qui suit : Ils possèdent à Nyons, quartier des Laurons, des terrains situés au couchant du torrent des Ruines, prenant sa naissance au pied de la montagne des Serres. Ce torrent est contenu, depuis la route nationale jusqu'à la rivière d'Eygues par des murs. Les pluies abondantes qui sont tombées dernièrement ont formé dans ce torrent un cours d'eau tellement violent que son mur occidental

a été emporté dans toute la partie qui envisage la propriété de Laurent Chamoux, l'un des intéressés. Par suite de la rupture de ce mur, les eaux entraînant avec elles une quantité énorme de graviers pierreux ont pénétré dans la plaine des Laurons et y ont causé des dégâts considérables. La propriété de Chamoux notamment qui se trouve contiguë au mur a été entièrement engravée ».

Dossier 54 S 25, Lettre au sous préfet du 7 octobre 1872 : « les soussignés, tous propriétaires domiciliés à Nyons, ont l'honneur de vous exposer ce qui suit : Ils possèdent à Nyons, quartier d'Antignan, des terrains situés au levant du torrent dit des petites Ruines, prenant sa naissance au pied de la montagne de Vaux. Ce torrent est contenu, depuis la route départementale jusqu'à la rivière d'Eygues par des murs. Les pluies abondantes qui sont tombés dernièrement ont formé dans ce torrent un cours d'eau tellement violent que son mur oriental a été emporté dans toute la partie qui envisage la propriété de Rebel, frères. Par suite de la rupture de ce mur, les eaux entraînant avec elles une quantité énorme de graviers pierreux ont pénétré dans la plaine d'Antignan et y ont causé des dégâts considérables. La propriété de Rebelet, celle de la Veuve Aubert qui se trouvent contiguës au mur ont été en partie engravées et nombre d'autres submergées »

Terre d'Eygues, Société d'études nyonsaises, n° 12, 1993, 1878 : « par suite des crues qui ont eu lieu pendant ces derniers temps, l'enrochement de la digue a été endommagé sur divers points, et notamment près de l'embouchure du ravin des Ruynes »

Dossier 54 S 25, Rapport de l'ingénieur ordinaire, 26 juin 1882, « depuis environ 30 ans, les riverains ont exhaussé ces murs à diverses époques mais avec des épaisseurs trop faibles, de sorte que la plupart de ces murs cédant au poids des graviers et de l'eau, sont renversés fréquemment et les champs riverains inondés et recouverts en partie d'une couche de graviers »

Dossier 53 S 32, 1886, Demande Barnier, commune de Nyons, rive gauche, face au ravin de Lozière et de Pélerons : « Mes propriétés étant menacées de plus en plus des corrosions de la rivière ... je sollicite un secours pour l'aider à reconstruire une digue complètement emportée par les dernières crues de l'Eygues et dont l'enlèvement a pour conséquence non seulement d'exposer aux ravages de cette rivière sa propriété, mais encore le chemin de moyenne communication de Nyons à Mirabel N° 60 »

Dossier 53 S 35, 1887, Lettre de riverain : « a l'honneur de vous exposer qu'il est possesseur de terrain sis au dit Nyons, quartier de Coriançon et les Crotasses, lesquels bordent le torrent de Coriançon, rive gauche et sont par suite des dernières crues, exposées au choc des eaux dévastatrices du dit Torrent »

Dossier 53 S 41, Rapport du subdivisionnaire du 3 février 1908 : « un mur de soutènement déjà existant dont la base a été affouillée du fait de l'affaissement du lit du ravin survenu à la suite des inondations de l'année dernière »

Dossier 53 S 41, Lettre des syndics des dignes de Sauve de mai 1945 : « Le torrent de Sauve... avait en 1840 détruit sur ces deux bords les défenses qui le maintenaient dans son lit, envahi et recouvert de gravier sur une grande étendue les propriétés riveraines et dégradé en même temps la route de manière à interrompre (sic) les communications »

Terre d'Eygues, Société d'études nyonsaises, n° 12, 1993, 22 Septembre 1992 : 263.88 m au pont roman de Nyons

Commune de St Maurice

Dossier 54 S 27, Extrait des registres des délibérations du conseil municipal de la commune de St Maurice, 7 juin 1834 : « les abondantes crues d'eau survenues tout récemment »

Dossier 54 S 27, Lettre du préfet du 29 avril 1856 : « m'informez que 6 hectares de ramières situées sur le territoire de St Maurice et appartenant à cette commune ont été emportés par les dernières crues de l'Eygues »

Dossier 54 S 27, Plan général 1859 du périmètre des gens concernées par inondation à St Maurice

Dossier 54 S 27, Extrait du registre des délibérations du syndicat des digues de St Maurice, 21 novembre 1860: « les digues longitudinales de la Roche et de Jans construites en 1858 et 1859 ont été l'objet de graves avaries occasionnées par les crues survenues à la rivière d'Eygues les 1^{er} et 26 septembre dernier »

Dossier 54 S 27, Lettre du 23 mars 1861 : « aux avaries causées à ces digues par les crues du 29 juin, du 1 et 26 septembre 1860

Dossier 53 S 35, 1880, Rapport de l'ingénieur ordinaire, torrent de la Combe Boutin, commune de St Maurice : « depuis 5 ou 6 ans, le lit de ce torrent s'est déplacé à la suite de fortes crues et des dépôts successifs de graviers qui en avaient surélevé le niveau et que le déversement des eaux et l'entraînement des graviers sur une certaine étendue de leurs propriétés causent un préjudice »

Dossier 53 S 34, 1895, demande d'indemnité pour cause de dépréciation aux terrains des divers propriétaires ci-devant désignés, à St Maurice « ... attendu les dommages causés à leurs propriétés par la rivière de l'Eygues qui les a inondés à différentes reprises »

Commune de Vinsobres

Dossier 53 S 41, Rapport de l'ingénieur ordinaire du 28 septembre 1867 concernant le torrent de St Pierre, à Vinsobre : « à chaque crue de ce torrent, leurs propriétés sont envahies par les graviers, leurs récoltes perdues, et leurs terrains stérilisés ... il a déposé à chaque crue dans cette portion de son cours et jusqu'à l'Eygues, les graviers arrachés au sol supérieur de sorte que peu à peu, il s'est élevé au dessus des terrains environnant sur lesquels il déverse des graviers en très grande quantité »

Dossier 53 S 34, Pétition du sieur Brachet propriétaire à Vinsobres pour la construction d'une digue destinée à protéger sa propriété située sur la rive droite de la rivière d'Eygues, immédiatement à l'aval du torrent de Coriançon.

Dossier 53 S 38, Rapport de l'ingénieur ordinaire, 1870 : « La Moye est un petit ravin à forte pente, qui prend sa source dans les coteaux de Vinsobres, ... Dans les orages, la Moye et les petits ravins qu'elle reçoit débitent un fort volume d'eau et charrient beaucoup de gravier. Les rétrécissements que son lit présente sont la cause d'un dépôt considérable de ces graviers et par suite d'exhaussement du lit et de chutes. Ainsi il existe un point à 250 m en amont de la route impériale, où depuis 20 ans, l'exhaussement du lit a atteint 2m50. C'est un point exceptionnel il est vrai, mais en général, dans toutes les parties qui précèdent des rétrécissements, l'exhaussement des graviers a été d'environ 1 mètre »

Commune de Mirabel-aux-Baronnies

Dossier 54 S 20, Procès verbal, an XI, commune de Mirabel : « un arrêté qui tend à s'opposer aux ravages affreux que la rivière d'Eygues a fait sur la portion la plus précieuse du territoire de cette commune, ... a réparer une partie de ce beau territoire qui a été emportée »

Dossier 54 S 20, 1812, Lettre du préfet : « qu'ils possèdent dans le territoire de Mirabel sur la rive gauche et au bord de la rivière d'Eygues différentes propriétés précieuses qu'ils sont sur le point de perdre par l'effet des crues subites, fréquentes et considérables des eaux de la rivière et notamment par celles survenues dans le courant de ce mois de décembre 1812 ».

Dossier 53 S 39, Lettre du 29 mars 1813 : « l'effet des crues fréquentes et considérables des eaux de la rivière, et notamment par celles survenues dans le mois de décembre dernier »

Dossier 53 S 39, Lettre du 13 août 1813 : « les ravages qu'exerce dans ce canton la rivière d'Eygues et de réclamer votre intervention pour faire adopter une mesure qui aurait certainement d'heureux résultats : ce serait d'exhorter les habitants riverains de tenir le milieu du lit immense de ce torrent déblayé des osiers qui s'opposent au passage de l'eau. Ces osiers forment des atterrissements dans le milieu de manière que les deux rives étant moins élevées, l'eau s'y précipite avec violence et exerce ses ravages tantôt d'un côté tantôt de l'autre »

Dossier 53 S 39, « Détail estimatif des ouvrages à faire pour la construction d'une digue de 823 m de longueur à établir sur la rive gauche de la rivière d'Eygues, immédiatement au dessous du confluent du ruisseau du Rieussec et dans le territoire de Mirabel afin de mettre les propriétés riveraines à l'abri de l'irruption des eaux »

Dossier 54 S 20, Extrait des délibérations, séance extraordinaire du 18 novembre 1821, commune de Mirabel : « leurs auteurs possédaient au 1^{er} janvier 1791 et qui depuis ont été envahies et emportés par ladite rivière et successivement convertis en grande partie en ramières »

Dossier 54 S 20, 22 avril 1833 : « une pétition ... ayant pour objet d'obtenir qu'il fut construit une digue , le long de la rive droite de l'Eygues entre les embouchures des ruisseaux de la Moye et de St Vincent et que le gouvernement supportait une partie de la dépense, attendu que cette digue tendrait aussi à défendre la route royale n°94 indépendamment de ce qu'elle garantirait leurs propres fonds...ce fonctionnaire vient de m'envoyer par se lettre du 13 un projet de rectification de la partie de la route royale n°94 comprise entre le bois de St Pierre et le moulin de Vinsobre... et il a joint .. un rapport sur la demande de la digue entre la Moye et le ruisseau de St Vincent parce que cet ouvrage est nécessaire pour préserver la route des irruptions de l'Eygues qui la corrode sur certains points »

Dossier 54 S 20, Lettre du 6 décembre 1860 : « je suis informé que les digues de la rive droite ont été endommagées par les crues de la rivière d'Eygues ». Il est question des digues en amont et aval du pont suspendu de Mirabel.

Dossier 53 S 39, Lettre au sous-préfet du 17 février 1863 : «de vous exposer que leurs propriétés situées à environ un mètre 30 centimètres en contre-haut du lit se trouvent malheureusement exposées lors des crues extraordinaires, telles qu'en 1840, 1855 et 1862, à éprouver des dommages très considérables par suite des submersions et des dépôts de sables et graviers qui y sont entraînés »

Dossier 53 S 38, 1867, Demande de Sieur Imbert pour établir des ouvrages défensifs le long du ruisseau du Grand Valat, commune de Mirabel : « la section des plus hautes eaux connues dans ce ravin est de 7mq environ»

Dossier 53 S 32, 1869, demande de protection des terrains possédés par Roman, rive gauche, quartier de la haute Draye, commune de Mirabel.

Dossier 53 S 39, Rapport de l'ingénieur ordinaire du 16 août 1879 : « la digue d'Entrefoux a été avariée par les crues de 1878 »

Dossier 53 S 40, 12 novembre 1885, Commune de Mirabel : « demande de sieur Truchon d'exécuter des travaux de réparation le long de sa propriété qui borde la rive gauche du ravin de la Riaille, afin de fixer le lit de ce ravin ».

Dossier 53 S 39, Rapport de l'ingénieur ordinaire du 8 janvier 1887 : « les avaries faites par la crue de l'Eygues du 26 octobre 1886 aux digues de la Draye et de d'Entrefoux »

Dossier 54 S 20, avril 1887 : « par une délibération en date du 3 novembre 1886, le syndicat des Ramières, à Mirabel, expose que la digue du Rieussec, sur la rive gauche de l'Eygues, en amont du pont de Mirabel, a été submergée par la crue du 26 octobre dernier et que tôt ou tard cette digue sera emportée »

Dossier 54 S 20, Lettre du 23 novembre 1887 : « par laquelle le syndicat des Ramières à Mirabel sollicite de l'état une subvention pour la réparation des digues du Perrier, d'Entrefoux et de la Draye, avariées à la suite des crues de l'Eygues en octobre et novembre 1886 ... et nécessité par des crues survenues en mars et juin 1886... »

Dossier 53 S 32, 1894, Demande d'enlèvement d'une passerelle provisoire établie en aval du pont suspendu de Mirabel : « une partie de cette passerelle ayant été emportée dernièrement par une crue de l'Aygues »

Dossier 54 S 22, Rapport du subdivisionnaire du 26 octobre 1908 : « des avaries causées aux digues de l'association par les inondations d'automne 1907 »

Dossier 54 S 22, Rapport du subdivisionnaire du 22 mai 1909 : « les propriétés des pétitionnaires qui bordent la rivière de l'Eygues sur une longueur de 1100 m, ne sont en effet nullement garanties contre les eaux, ou plutôt ne sont qu'imparfaitement protégées... Les crues de l'Eygues de 1905 et 1907 y ont causé de graves corrosions »

3.4 Tableau de synthèse des données de crues disponibles

Crue 1868	Débit estimé (SOGREAH) à 1050 m ³ /s à Nyons (+/- 150 m ³ /s)
Crue de 1907	Débit estimé entre 850 et 900 m ³ /s à Orange
Crue de 1924	Débit estimé supérieur à 350 m ³ /s à Orange
Crue de 1935	Débit évalué à 400 m ³ /s à Orange
Crue de 1941	Débit estimé entre 650 et 700 m ³ /s à Orange
Crue de 1951	Débit estimé à 650 m ³ /s à Orange
Crue de 1971	Débit estimé à 350 m ³ /s à Orange
Etude CERIC 1976	Q100 calculé à 685 m ³ /s
Crue de 1992	Débit estimé à 850 m ³ /s à Orange (SOGREAH)
Crue de 1994	Evaluation CNR : 530 m ³ /s à Orange
Etude TGV méditerranée - ANTEA-BRGM	Q100 calculé à 940 m ³ /s
Etudes déviation d'Orange (entre 1996 et 1996)	Q100 calculé à 850 m ³ /s
Crue de 1995	Débit estimé à 420 m ³ /s à Orange
Etude SOGREAH-SIEE 1997	Q100 calculé à 950 m ³ /s à Orange 900 m ³ /s à Nyons
Etudes déviation d'Orange (postérieures à 1996)	Reprise des débits fixés dans l'étude SOGREAH-SIEE de 1997 : Q100 Orange 950 m ³ /s
Contrat de rivière – GEO+ 2001	Reprise des débits fixés dans l'étude SOGREAH-SIEE de 1997 : Q100 Orange 950 m ³ /s
Etude hydraulique de la déviation de la RN7 – SIEE 2003	Q100 calculé à 970 m ³ /s à Orange

3.5 Données nécessaires à l'application de la méthode rationnelle

3.5.1 Pluviométrie

Le calcul des débits nécessite d'utiliser des données issues de pluviographes (mesures à pas de temps fin) ; les pluviomètres n'enregistrant les données qu'au pas de temps journalier. Néanmoins, il n'existe pas de pluviographe au sein de la zone d'étude. Le poste le plus proche étant celui d'Orange, secteur dont la pluviométrie est comparable à celle à la zone d'étude.

Les coefficients de Montana retenus pour les occurrences 10 ans et 100 ans sont les suivants :

Occurrence	a	b
10 ans	43.09	0.591
100 ans	66.64	0.549

A partir des coefficients de Montana, les intensités pluvieuses sont obtenues comme suit :

$$I = a \cdot t_c^{-b}$$

avec :

a et b : coefficients de Montana

I : intensité de l'averse (mm/h)

t_c : durée de l'averse égale au temps de concentration du bassin versant (h)

3.5.2 Temps de concentration

Il est indispensable, pour calculer l'intensité pluvieuse caractéristique de chaque bassin versant, de déterminer leur temps de concentration. Pour chaque bassin, le temps de concentration a été calculé en utilisant les formules établies par Passini, Ventura, Kirpich, Bransby, Llamas, Turazza. A partir de ces résultats, c'est une valeur moyenne qui a été retenue.

Cependant, ces formules ne sont pas applicables à tous les types de bassins versants et peuvent parfois conduire à estimer des temps de concentration inexacts. Par conséquent, ce sont les valeurs moyennes calculées après suppression des valeurs "aberrantes" qui ont été retenues lorsque les gammes d'applicabilité des formules ne coïncidaient pas avec les caractéristiques du bassin considéré. Les temps de concentration de chacun des 22 bassins versants étudiés sont compris entre 10 minutes et 2 heures

3.5.3 Coefficient de ruissellement

Les coefficients de ruissellement des différents bassins versants ont été déterminés en fonction des paramètres suivants :

- la pente moyenne du bassin versant,
- la nature des terrains pour en apprécier la perméabilité (géologie),
- l'occupation des sols (forêt, prairie, culture, zone urbanisée...),

- l'intensité de la pluie,
- la superficie du bassin versant.

A partir de ces éléments, les coefficients de ruissellement pour les occurrences décennale et centennale ont été calculés pour chaque bassin versant.

3.6 Dommages et assurances



**Catastrophes
naturelles**

**Prévention
et
assurance**

420 communes inondées en 2 jours dans le sud-est en septembre 2002.
3 milliards d'euros : coût des inondations de septembre 2002 et décembre 2003.
130 000 sinistrés dans l'année 2002.

**A tort, les risques naturels apparaissent souvent inéluctables et incontrôlables.
Ils ne sont cependant pas une fatalité. Les anticiper, c'est prévenir le risque.**

Mission Risques Naturels

Mission des sociétés d'assurances pour la connaissance et la prévention des risques naturels

Les événements naturels

Qu'est-ce qu'une catastrophe naturelle ?

Cette notion a été définie par la loi. La catastrophe naturelle est caractérisée par l'intensité anormale d'un agent naturel (inondation, tremblement de terre, sécheresse...) lorsque les mesures habituelles à prendre pour prévenir ces dommages n'ont pu empêcher leur survenance ou n'ont pu être prises. Un arrêté interministériel constate l'état de catastrophe naturelle. Il permet l'indemnisation des dommages directement causés aux biens assurés.

Un système d'indemnisation impliquant l'assureur et l'Etat

Les dommages provoqués par une catastrophe naturelle sont difficiles à évaluer et leur coût peut être considérable. C'est pourquoi l'Etat apporte sa garantie par l'intermédiaire d'une entreprise publique, la Caisse centrale de réassurance (CCR), auprès de laquelle les sociétés d'assurances peuvent en partie se réassurer.

Une obligation d'informer

Vous devez vous renseigner sur les risques naturels auxquels vous êtes exposé. Le maire et le préfet ont l'obligation de vous informer sur les risques que vous encourez et sur les mesures de sauvegarde prévues.

Si vous achetez une maison située dans une zone couverte par un PPR (plan de prévention des risques), un état des risques, fondé sur les informations mises à la disposition du préfet, doit être annexé à la promesse unilatérale de vente ou à l'acte de vente. Par ailleurs, le vendeur doit vous préciser, par écrit, si la maison a déjà subi des dommages de ce type pendant le temps où il en était propriétaire. Cette information doit se retrouver dans l'acte de vente.

Si le vendeur n'a pas respecté ces dispositions, vous pouvez demander en justice la résolution du contrat ou une diminution du prix.

Si vous êtes locataire, votre propriétaire doit vous donner la même information. L'état des risques existants doit être annexé à votre contrat de location.

Se protéger pour mieux s'assurer

❖ *S'assurer, liberté et obligation*

Liberté de s'assurer

Rien ne vous oblige à assurer vos biens. Mais dès que vous faites ce choix, la garantie catastrophes naturelles s'ajoute automatiquement à votre contrat.

Pas d'assurance
=
Pas d'indemnisation

Attention : si votre maison ou votre voiture ne sont pas garanties, au moins contre l'incendie, vous ne bénéficierez pas de l'assurance contre les catastrophes naturelles.

Liberté de contracter

Les sociétés d'assurances n'ont aucune obligation d'accepter tous les risques ; elles peuvent écarter les biens dont l'exposition aux aléas naturels pénalise trop la collectivité des assurés (exemple : absence de prévention, inondations répétitives...).

Une garantie obligatoire

Dès qu'un assureur accepte d'assurer vos biens (habitation, voiture, mobilier...), il est obligé de les garantir contre les dommages résultant d'une catastrophe naturelle (loi du 13 juillet 1982), sauf pour certaines constructions trop vulnérables.

Le législateur a voulu protéger l'assuré en instituant une obligation d'assurance des risques naturels. En contrepartie, il incite fortement l'assuré à prendre les précautions nécessaires à sa protection. Ainsi, l'obligation d'assurance et l'indemnisation en cas de sinistre seront fonction notamment de :

- ◆ l'existence d'une réglementation tendant à prévenir les dommages causés par une catastrophe naturelle. C'est le cas notamment du plan de prévention des risques (PPR) ;

Qu'est-ce qu'un PPR ?

C'est un plan qui est mis en place par l'Etat et qui définit dans la commune :

- ✓ les zones exposées aux risques naturels ;
- ✓ les mesures de prévention et de protection à mettre en oeuvre pour réduire, voire supprimer ces risques.

- ♦ la mise en œuvre des moyens de protection dans les zones exposées aux risques naturels.

Vérifiez si votre commune est dotée d'un PPR. Adressez-vous à votre mairie ou consultez le site du Ministère de l'écologie et du développement durable (MEDD) : www.prim.net

❖ Une obligation de garantir, mais pas dans tous les cas

Il n'y a pas de PPR dans votre commune

L'assureur est obligé de vous assurer sauf si certaines règles administratives n'ont pas été respectées au moment de la construction.

Un PPR a été approuvé dans votre commune

Le PPR indique quelles sont les zones où toutes constructions sont interdites et celles où elles sont autorisées, à condition de mettre en œuvre diverses mesures permettant de réduire leur vulnérabilité aux risques naturels.

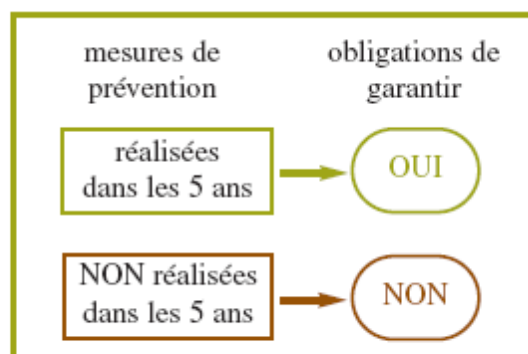
Pour vous inciter à ne pas retarder les diagnostics et travaux nécessaires, un dispositif d'accompagnement partiel de votre dépense est mis en place (voir encadré page 6).

Attention : la réglementation établie par le PPR s'impose aux constructions futures mais aussi aux constructions existantes.

Nouvelles constructions

L'assureur n'a pas l'obligation d'assurer les nouvelles constructions bâties sur une zone déclarée inconstructible par un PPR.

Si vous faites construire votre maison dans une zone réglementée, vous devez tenir compte des mesures de prévention prévues par le PPR pour bénéficier de l'obligation d'assurance.



Constructions existantes

L'obligation d'assurance s'applique aux constructions existantes quelle que soit la zone réglementée mais vous devrez vous mettre en conformité avec la réglementation dans un délai de 5 ans. Ce délai peut être plus court en cas d'urgence.

A défaut, il n'y aurait plus d'obligation d'assurance et le préfet pourrait vous mettre en demeure d'effectuer les travaux prescrits, puis ordonner leur réalisation à vos frais.

L'assureur ne pourra vous opposer son refus que lors du renouvellement de votre contrat ou lors de la souscription d'un nouveau contrat.

❖ *Prévention, assurance et indemnisation*

En cas de sinistre, une somme restera obligatoirement à votre charge : c'est la franchise. Le législateur a prévu le principe de la franchise en tant qu'incitation à mettre en œuvre les mesures de prévention permettant d'empêcher la survenance de sinistres peu importants. Son montant est réglementé. Pour les habitations et les véhicules, elle est de 380 pour tous les types de catastrophes naturelles, sauf pour les dommages dus à la sécheresse ou à la réhydratation des sols où elle est de 1520 .

Le montant de cette franchise pourra varier selon :

- ◆ l'existence ou non d'un PPR dans la commune ;
- ◆ la vulnérabilité de votre habitation lorsque les mesures de prévention n'ont pas été prises.

Il n'y a pas de PPR dans votre commune

La franchise qui sera appliquée au moment du sinistre sera modulée en fonction du nombre d'arrêtés parus pour le même type d'évènement déjà survenu dans les cinq années précédentes.

Cette mesure tend à inciter les communes à demander la mise en place d'un PPR.

Cette modulation n'est, en effet, plus appliquée si un PPR est prescrit. Elle le redeviendrait si le PPR n'était pas approuvé dans les quatre ans.



Un PPR a été approuvé dans votre commune

Si vous habitez dans une zone à risque définie dans le règlement du PPR, vous disposez d'un délai de cinq ans pour mettre en œuvre les mesures de prévention prévues. Si un sinistre survient pendant cette période, la franchise restera à votre charge, mais elle ne sera pas modulée.

Une aide financière à la prévention : le fonds Barnier

Pour favoriser la mise en œuvre des mesures de réduction de la vulnérabilité prescrites par les PPR, le législateur a créé le fonds de prévention des risques naturels majeurs, dit fonds Barnier.

Ainsi, vous pourrez bénéficier, sous certaines conditions et dans certains cas, d'une subvention du fonds Barnier pour mettre en œuvre les mesures de réduction de la vulnérabilité de vos biens. Les sociétés d'assurances alimentent ce fonds en versant une partie de la cotisation perçue au titre des catastrophes naturelles.

FONDS BARNIER

Pour les biens assurés uniquement, il contribue au financement :

- ✓ des études et des travaux de prévention prescrits par le PPR ;
- ✓ des dépenses liées aux opérations de reconnaissance, de traitement et de comblement des cavités souterraines et des marnières ;
- ✓ de l'indemnité allouée en cas d'acquisition amiable de l'habitation par la commune, un groupement de communes ou l'État.

Il aide aussi au financement :

- ✓ de l'indemnité allouée en cas d'expropriation du fait de péril important ;
- ✓ des frais de prévention liés aux évacuations temporaires et au relogement des personnes exposées.

Non-respect des prescriptions du PPR

Cinq ans après l'approbation du PPR, votre assureur pourra demander au Bureau central de tarification (BCT) de fixer les conditions d'assurance :

- ◆ le montant de la franchise de base pourra être majoré jusqu'à 25 fois ;
- ◆ selon le risque assuré, un bien mentionné au contrat pourra éventuellement être exclu.

Le préfet et le président de la CCR pourront également saisir le BCT s'ils estiment que les conditions dans lesquelles vous êtes assuré sont injustifiées eu égard à votre comportement ou à l'absence de toute mesure de précaution.

Vous ne trouvez pas d'assureur : le BCT

Qu'il y ait un PPR ou non, et quel que soit le lieu où vous habitez, vous pouvez rencontrer des difficultés pour vous assurer si votre habitation est mal protégée.

Si vous êtes dans cette situation, vous pouvez saisir le BCT. Pour ce faire, les assureurs tiennent un formulaire spécifique à votre disposition.

Le refus d'une seule entreprise d'assurance suffit, mais si votre bien présente une importance ou des caractéristiques particulières, le BCT pourra vous demander de lui présenter un ou plusieurs autres assureurs afin de répartir le risque entre eux.

Le BCT fixera les conditions d'assurance comme dans le cas précédent.

Donc, les constructions existantes conservent le bénéfice de l'assurance dans tous les cas, avec une incitation forte à la réduction de la vulnérabilité, le cas échéant.

Votre cotisation

Son montant doit figurer sur votre avis d'échéance. Il est déterminé selon un taux unique fixé par l'Etat.

Multirisque habitation

Le coût de la garantie catastrophe naturelle s'élève à 12% de la cotisation correspondant aux garanties concernant ou se rapportant à votre habitation.

Véhicule

Le taux est de 6 % de la cotisation correspondant aux garanties vol et incendie ou, à défaut, 0,5 % de la cotisation afférente aux garanties dommages au véhicule.

Votre garantie

❖ *La garantie obligatoire*

Elle s'applique à tous les dommages directement causés aux biens couverts par vos contrats multirisque habitation et automobile, et pour ceux-là seulement. Attention, si votre véhicule n'est assuré qu'en responsabilité civile (assurance dite au tiers), vous ne bénéficierez pas de la garantie catastrophes naturelles.

Vos biens sont assurés avec les mêmes limites et les mêmes exclusions que celles prévues par la garantie principale de votre contrat (ex : la garantie incendie dans les contrats multirisque). Aussi, vérifiez la définition des biens garantis dans votre contrat : les clôtures, murs de soutènement, piscines..., sont-ils compris ?

Si vous bénéficiez de la garantie valeur à neuf vous serez indemnisé sans qu'il soit tenu compte de la vétusté (voir les conditions dans votre contrat).

Les frais de démolition, déblais, pompage et de nettoyage, les mesures de sauvetage et les études géotechniques préalables à la reconstruction après une catastrophe naturelle sont obligatoirement couverts.

❖ *Les garanties facultatives*

Tous les dommages qui n'atteignent pas directement vos biens n'entrent pas dans la garantie obligatoire. Vous pouvez demander à votre assureur s'il peut les prévoir moyennant une cotisation supplémentaire.

Il s'agira, par exemple :

- ◆ des frais de relogement ;
- ◆ des pertes indirectes ;
- ◆ des frais de déplacement ;
- ◆ de la perte de l'usage de tout ou partie de l'habitation ;
- ◆ de la perte de loyers ;
- ◆ du remboursement d'une partie des honoraires de l'expert ;
- ◆ des dommages aux appareils électriques dus à une surtension ;
- ◆ du contenu des congélateurs endommagé suite à une coupure de courant ;
- ◆ des frais de location de véhicule, etc.

Certaines sociétés d'assurances prévoient, dans leurs contrats, une garantie forces de la nature qui joue en cas d'événements non déclarés catastrophes naturelles. Les contrats d'assurance automobile comprennent souvent cette clause qui existe aussi, mais plus rarement, dans les contrats multirisque habitation. Vérifiez dans votre contrat si vous possédez cette garantie et quelle en est la portée.

En cas de sinistre

❖ *Déclaration*

Votre déclaration doit être faite à votre assureur le plus rapidement possible.

Le sinistre devra être déclaré au plus tard dans les dix jours qui suivent la parution de l'arrêté interministériel au journal officiel. Si votre contrat comprend une garantie forces de la nature, il est préférable de déclarer le sinistre dans les cinq jours.

Dès que cela est réalisable, établissez la liste des dégâts que vous avez subis.

CONSEILS PRATIQUES

- ✓ prenez les mesures nécessaires pour que les dommages ne s'aggravent pas ;
- ✓ conservez, si possible, les objets détériorés, prenez des photos des biens endommagés ;
- ✓ réunissez factures d'achat, de réparations ou de travaux, actes notariés où figurent les biens sinistrés, photos, etc.

❖ *Indemnisation*

L'arrêté interministériel énumère le ou les événements qui pourront être indemnisés (inondation, coulées de boue, sécheresse, tremblement de terre, raz de marée...) et les communes concernées.

Rappelons que vous serez indemnisé en fonction des garanties que vous avez souscrites et qu'une franchise restera à votre charge (voir ci-dessus).

Les éléments que vous fournirez à votre assureur ou à son expert permettront de déterminer le montant de vos dommages.

Si vous avez souscrit une garantie des honoraires d'expert, une partie de ceux-ci pourra vous être remboursée. Vérifiez-le.

Délais de règlement

Votre assureur a l'obligation de vous indemniser dans un délai maximum de 3 mois à compter de la date de réception de l'état estimatif de vos dommages ou de la date de publication de l'arrêté catastrophes naturelles si elle est postérieure (sauf cas de force majeure. Exemple : décrue ne permettant pas l'expertise).

En tout état de cause, votre assureur devra vous verser une provision dans les deux mois qui suivent, soit la date de remise de l'état estimatif des biens endommagés ou des pertes subies, soit la date de publication de l'arrêté, lorsque celle-ci est postérieure.

❖ *Après sinistre, la reconstruction*

Votre garantie valeur à neuf

Pour bénéficier de cette garantie, votre contrat peut vous obliger à reconstruire au même endroit. Vérifiez le vôtre.

Deux exceptions toutefois :

- ◆ si vous êtes exproprié ;
- ◆ si vous êtes soumis à un PPR.

Dans ce dernier cas, rappelons que lors de la reconstruction vous devrez réaliser les travaux rendus obligatoires par le PPR. A défaut, votre franchise pourrait être majorée (voir ci-dessus).

L'intervention du fonds Barnier

Après un sinistre, vous pourrez envisager de reconstruire sur place ou ailleurs et bénéficier, selon le cas, d'une subvention du fonds Barnier.

Une condition pour bénéficier de cette subvention :
vosre maison devait être assurée.

Vous souhaitez reconstruire ailleurs

Si votre habitation a été endommagée à plus de 50%, vous pourrez envisager de la délaissier à votre commune ou à un groupement de communes. Le fonds Barnier pourra contribuer à cette acquisition.

Vous souhaitez reconstruire sur place

Dans ce cas, si votre commune est couverte par un PPR, le fonds pourra aider au financement des travaux de prévention prescrits. Il pourra également subventionner en partie les opérations de reconnaissance, de traitement et de comblement des cavités souterraines et des marnières.

Dans l'un et l'autre cas

Si vous devez être évacué temporairement, les dépenses de prévention liées à cette évacuation et les frais de relogement pourront, selon le cas, être en partie subventionnés.

Vos dommages corporels

La loi n'a pas prévu d'indemnisation en cas de dommages corporels ou de décès lors de catastrophes naturelles.

Seules, donc, les assurances personnelles que vous avez souscrites pourront intervenir. Il s'agit notamment des contrats d'assurance :

- ◆ sur la vie ;
- ◆ individuelle accident ;
- ◆ garantie des accidents de la vie ;
- ◆ assurance scolaire ou extra scolaire...

Ce document ne traite pas :

- de l'assurance des dommages dus aux tempêtes (dommages causés par le vent), à la grêle ou à la neige ;
- des comportements de prévention avant, pendant et après le sinistre : voir les " mémentos du particulier " sur le site de la MRN, www.mrn-gpsa.org

Photo couverture : banque image MAIF - Virginie Clavières

Brochure réalisée par



www.mrn-gpsa.org

une association entre



*Fédération
Française
des Sociétés
d'Assurances*

www.ffsa.fr



GEMA
LES MUTUELLES
D'ASSURANCES

www.gema.fr



Mise à jour le 8/10/04.

Mission Risques Naturels

Mission des sociétés d'assurances pour la connaissance et la prévention des risques naturels