



PPR DU BOULÈS

COMMUNES BOULÈS :

- Bouleternère
- Ille-sur-Têt
- Millas
- Néfiach
- St Michel de Llotes

Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles

RISQUE INONDATION

ANALYSE DES ALÉAS SUR LE BASSIN DU BOULÈS



Siège Direction :
Bâtiment A
2, rue Jean Richepin
BP 50909
66020 Perpignan cedex
Téléphone : 33 (0) 4 68 38 12 34
Télécopie : 33 (0) 4 68 38 11 29
Courriel : ddtm@pyrenees-orientales.gouv.fr

Service de l'Eau et des Risques
Unité Prévention des Risques
Maison de l'Agriculture - Bâtiment F
19, avenue de Grande Bretagne
66025 Perpignan cedex
Téléphone : 04.68.51.95.85
Télécopie : 04 68 51.95.80

Table des matières

I	Préambule.....	3
II	La procédure PPR.....	4
III	Etude hydrogéomorphologique.....	6
	1 Bouleternère.....	6
	2 Saint-Michel-de-Llotes.....	6
	3 Ille-sur-Têt.....	6
	4 Néfiach.....	6
	5 Millas.....	7
IV	Topographie.....	8
	1 Bouleternère.....	8
	2 Saint-Michel-de-Llotes.....	8
	3 Ille-sur-Têt et Néfiach.....	8
	4 Millas.....	8
V	Caractéristiques des écoulements étudiés.....	10
	1 La pluviométrie.....	10
	2 L'hydrologie.....	11
	3 La modélisation numérique des écoulements dans le bassin du Boulès.....	11
	4 Capacité des lits mineurs.....	12
VI	Emprise des crues.....	13
	1 Bouleternère.....	13
	2 Saint-Michel-de-Llotes.....	13
	3 Ille-sur-Têt.....	13
	4 Néfiach.....	13
	5 Millas.....	14
VII	Résultats de l'étude.....	15
	1 Bouleternère.....	15
	2 Saint-Michel-de-Llotes.....	15
	3 Ille-sur-Têt.....	16
	4 Néfiach.....	16
	5 Millas.....	16
VIII	Effets des ruptures d'ouvrages.....	17
	1 Bouleternère et Saint-Michel-de-Llotes.....	17
	2 Ille-sur-Têt.....	17
	3 Néfiach.....	17
	4 Millas.....	17
IX	Carte d'aléas.....	18
X	Glossaire.....	19

I Préambule

Le bassin versant du Boulès s'étend sur 103 km². Il comprend dix communes : Millas, Néfiach, Ille-sur-Têt, Bouleternère, Saint-Michel-de-Llotes, Saint-Feliu d'Amont, Casefabre, Boule d'Amont, la Bastide et Prunet-et-Belpuig.

Les thématiques hydrologiques, hydrauliques, environnementales, les occupations du sol et les enjeux, conduisent à identifier deux grands ensembles sur ce bassin versant :

- une zone amont où les cours d'eau développent des comportements de torrents de montagne
- une zone aval où l'environnement est beaucoup plus anthropisé (cultures dans le champ d'expansion des crues, zones urbanisées vulnérables ...)

Le Boulès est un affluent de la Têt qu'il rejoint à hauteur de Millas. Il présente une physionomie des torrents de montagne. Il prend naissance à 1439 m d'altitude dans la forêt communale de Saint-Marsal, à l'Est du Pic du Canigou.

Il est alimenté, tout au long de son parcours par de nombreux correcs et ravins ; ses principaux affluents sont le Gimeneill en rive droite et le ravin de Montjuich en rive gauche.

Le bassin versant du Boulès a connu en 1940 une crue majeure (la plus forte crue connue dans les Pyrénées-Orientales) qui a provoqué de gros dégâts et a été suivie d'aménagements.

Il s'est avéré nécessaire d'améliorer la connaissance de l'aléa sur ce secteur, de faire le point sur le niveau de protection actuel et d'intégrer la réflexion de la maîtrise du risque au travers un PPR inondation.

Toutes les communes du bassin versant ne sont pas impactées de manière identique par les crues du Boulès. Le PPRI, prescrit par arrêté préfectoral du 1er octobre 2008, concerne les communes de :

- Bouleternère
- Saint-Michel-de-Llotes
- Ille-sur-Têt
- Néfiach
- Millas

La procédure PPR comprend plusieurs étapes dont la première est constituée par la définition de l'aléa. Les services de l'Etat (DDTM) ont déterminé l'aléa sur le bassin versant du Boulès, sur la base de deux études réalisées par Ginger Environnement et Infrastructures (étude hydrogéomorphologique) et BRL (étude hydraulique).

II La procédure PPR

Qu'est-ce qu'un PPR ?

Créé par la loi du 2 février 1995 (art. L562 1 à 9 du code de l'environnement), le PPR représente l'un des instruments essentiels de l'action de l'Etat en matière de prévention des risques.

- Il peut couvrir l'ensemble des risques : inondation, mouvement de terrain, avalanche, incendie de forêt
- Il délimite les zones à risques de la commune en fonction de leur intensité
- Il réglemente l'utilisation des sols en fonction des risques auxquels ils sont soumis. Cette réglementation va de l'interdiction de construire à la possibilité de construire sous conditions
- C'est un document réglementaire réalisé par les services de l'Etat en association avec les collectivités et en concertation avec la population
- Il constitue une servitude d'utilité publique qui complète le PLU (plan local d'urbanisme). Il a donc une incidence directe sur l'instruction des permis de construire
- C'est aussi un document d'information des populations

Pourquoi un PPR ?

- Pour protéger les personnes et les biens en limitant l'aggravation des risques
- Pour préserver les champs d'inondation naturels et la capacité d'écoulement des cours d'eau
- pour informer la population des risques

Les principes fondamentaux

- A l'intérieur des zones les plus fortement exposées, toute nouvelle construction est interdite, dans les zones moins exposées, la vulnérabilité des constructions sera réduite
- A l'intérieur des zones d'expansion des crues, l'extension de l'urbanisation est strictement contrôlée
- Tout endiguement ou remblaiement qui ne serait pas justifié par la protection de secteurs fortement urbanisés est à éviter

Le contenu d'un PPR

- La note de présentation : expose les raisons de la prescription du PPR, les phénomènes naturels connus, la méthode utilisée pour quantifier l'aléa, les enjeux et le choix du zonage
- Les documents graphiques et le règlement : distinguent les zones exposées à des risques et celles qui n'y sont pas directement exposées mais où l'utilisation du sol pourrait provoquer ou aggraver les risques

Les contraintes d'utilisation des sols issues du PPR

Le PPR définit des zones d'interdiction et des zones constructibles mais soumises à des prescriptions. Il peut aussi imposer d'agir sur l'existant pour réduire la vulnérabilité des biens. Les contraintes réglementaires sur l'utilisation des sols dans les zones à risques contenues dans le PPR sont opposables aux tiers, après approbation par arrêté préfectoral.

La procédure d'élaboration du PPRI du Boulès

- Réunion de lancement du PPR le 30 juillet 2008 en présence des élus concernés et des services de l'Etat
- Arrêté préfectoral de prescription : 1er octobre 2008
- Définition de l'aléa par les services de l'Etat (DDTM), sur la base de 2 études réalisées par des bureaux spécialisés (Ginger et BRL), en association avec les communes, les partenaires associés et en concertation avec la population :
 - . Nombreuses réunions Etat/communes (2008-2009-2010)
 - . Réunion du comité de suivi * le 22/04/2009 pour présentation de la démarche et de l'aléa
 - . Réunion publique du 11 mai 2010 pour présentation de la démarche et de l'aléa **(ETAPE ACTUELLE)**
 - . Dossier d'information et registre remis aux mairies et mis à la disposition de la population pendant un mois
 - . Informations régulières sur le site internet : www.risques-majeurs66.com
- Etude du projet de PPR (zonage réglementaire) par les services de l'Etat (DDTM)
 - . Réunion du comité de suivi pour présentation du projet de PPR
 - . Réunion publique pour présentation du projet de PPR
 - . Dossier d'information et registre remis aux mairies et mis à la disposition de la population pendant un mois
 - . Informations régulières sur le site internet : www.risques-majeurs66.com
- Bilan de la concertation
- Consultation officielle de la commune et des services
- Enquête publique : projet de PPR consultable en mairie pendant un mois
- Projet éventuellement modifié suite aux observations du commissaire enquêteur
- Arrêté préfectoral d'approbation
- Prise en compte dans les documents d'urbanisme

Un arrêté préfectoral du 27 octobre 2008 modifié par arrêté préfectoral du 4 mai 2009 a déterminé la composition du comité de suivi

III Etude hydrogéomorphologique

La carte N°1 représente la synthèse des travaux réalisés par le bureau d'études GINGER.

Comme son nom l'indique, l'hydrogéomorphologie propose une lecture naturaliste poussée du paysage décrivant les écoulements historiques en s'appuyant sur des outils tels que la topographie, l'analyse des stéréo-photographies et la géologie pour identifier les morphologies typiques des plaines d'inondations.

1 Bouleternère

Le lit majeur du Boulès est très encaissé en amont du lieu dit « Les Hortes ». A partir de là, il s'élargit rapidement pour atteindre environ 350 m au droit de Bouleternère.

L'urbanisation s'étend entre le Montjuich et le Boulès, le long de la RD618. Le village ancien se positionne en rive gauche du Boulès sur les parties hautes (versants et colluvions) alors que la nouvelle urbanisation se trouve essentiellement dans le lit majeur du Boulès et de ses affluents. Ce lit majeur est, pour l'essentiel, canalisé le long du Boulès en étant limité au sud par la RD 16 et au nord par la terrasse des « Escaillars ».

2 Saint-Michel-de-Llotes

Le lit du Gimeneill, très encaissé à l'amont du « Mas Blanc », commence à s'élargir à l'aval.

Le village s'étire le long du Gimeneill en rive gauche et droite sur les versants à l'amont (centre historique) et en rive gauche du Gimeneill, dans le lit majeur du Boulès, à l'aval de la RD16 (nouvelle urbanisation).

3 Ille-sur-Têt

Au droit d'Ille-sur-Têt, le lit moyen du Boulès est très développé avec une largeur de 1 km et limité par des terrasses. Sauf ponctuellement, les terrasses marquent une limite infranchissable pour les crues du Boulès et empêchent un déversement direct dans la Têt.

La ville d'Ille-sur-Têt s'étend pour partie le long de la RD916 (de l'échangeur ouest RN116 au centre ville historique), sur une terrasse alluviale non inondable ou faiblement inondable, délimitée par les lits majeurs de la Têt et du Boulès et pour partie de part et d'autre de la voie SNCF essentiellement dans le lit majeur du Boulès, traversé par les écoulements débordés de la rivière qui restent parallèles au lit du cours d'eau.

4 Néfiach

Au droit de Néfiach, le lit majeur du Boulès est très développé avec une largeur de près de 2 km. Les terrasses ne marquent plus de limite infranchissable pour les crues du Boulès et déversement direct vers la Têt est possible.

L'urbanisation s'étend aux abords de la RD916, l'ensemble du village se positionnant entre la Têt et le Boulès dans le lit majeur et le lit majeur exceptionnel du Boulès. Au sein du lit majeur, le lit majeur exceptionnel, moins susceptible d'être inondé, comprend une bande située de part et d'autre de la RD916, limitée au nord par les rives de la Têt et aux extrémités

Ouest et Est par des terrasses peu inondables. Un écoulement provenant du Boulès du Sud-Ouest vers le Nord-Est franchit la voie ferrée et reste parallèle au lit de la rivière.

5 Millas

Le village de Millas se situe immédiatement en amont de la confluence entre la Têt et le Boulès. Son centre ville historique est posé sur une terrasse alluviale faiblement inondable. Les terrasses alluviales ne représentent plus un obstacle au déversement des crues du Boulès vers la Têt.

L'ensemble du village se positionne entre la Têt et le Boulès dans le lit majeur et le lit majeur exceptionnel du Boulès. Au sein du lit majeur, le lit majeur exceptionnel, moins susceptible d'être inondé, comprend une bande située de part et d'autre de la RD916 et limitée au sud par la voie ferrée et au nord par les rives de la Têt.

Ce lit majeur est traversé par trois types d'écoulement :

- un écoulement provenant du Boulès du sud-ouest vers le nord-est qui franchit la voie ferrée et la RD916 au niveau du canal d'arrosage,
- un écoulement provenant du Boulès du sud-ouest vers le nord-est qui franchit la voie ferrée au niveau de la RD46 avant de s'infléchir vers l'est,
- des écoulements débordés du Boulès qui restent parallèles au lit.

IV Topographie

La carte N° 2 représente les courbes de niveau.

L'analyse des courbes topographiques (RICHER 2005) confirme les résultats issus de l'hydrogéomorphologie et permet de préciser plus avant, les conditions d'écoulement en lit majeur.

La topographie fait apparaître les pendages naturels à l'aide des courbes de niveau espacées régulièrement, les perpendiculaires à ces courbes déterminent les directions générales d'écoulement.

Elles montrent aussi les formes à plus petites échelles avec des lignes de crêtes et des lignes de fond de thalwegs qui, même peu marqués, vont concentrer les écoulements des eaux et constituer des axes privilégiés pour les écoulements.

En particulier il faut noter le lit en toit du Boulès à partir d'Ille-sur-Têt. Ainsi, les écoulements s'écartent de la rivière en cas de débordement.

En rive droite, il existe un grand thalweg qui est susceptible de recueillir les écoulements débordés et en rive gauche, des thalwegs moins marqués susceptibles de canaliser les écoulements.

1 Bouleternère

Le lit du Boulès est très encaissé en amont du village puis il s'élargit à l'aval en suivant un pendage ouest/est avant d'être à nouveau contraint en rive gauche par la terrasse dite « Los Escaillars ».

2 Saint-Michel-de-Llotes

Le Boulès suit son pendage naturel (ouest/est). Le Gimeneill, qui s'écoule dans un axe sud/nord, reste très encaissé à l'amont et s'élargit en rejoignant la plaine et le Boulès.

3 Ille-sur-Têt et Néfiach

Le pendage naturel ouest/est de la plaine du Boulès est maintenu et l'existence de talwegs marqués dessinent les couloirs d'écoulements préférentiels.

La voie ferrée qui présente une hauteur moyenne variable (jusqu'à 1,50m) est parallèle aux écoulements attendus. Elle ne modifie donc pas le sens des écoulements mais elle est susceptible d'en accroître la hauteur.

La RD916 positionnée, pour la majorité de son linéaire, sur des secteurs non inondés (terrasses, lit majeur exceptionnel) n'influe pas sur les écoulements hydrauliques.

4 Millas

Hors des zones urbanisées, la topographie fait apparaître un pendage ouest/est au sud de la voie ferrée, un pendage sud-ouest/nord-est entre la voie ferrée et la RD 916 et sud/nord entre la RD 916 et la Têt.

La voie ferrée qui présente une hauteur moyenne variable (2.00m à l'entrée ouest de la commune, 0,00m au niveau de la gare et 3,00m avant de franchir le Boulès) est parallèle aux écoulements attendus au sud. Elle ne modifie donc pas le sens des écoulements mais elle est susceptible d'en accroître la hauteur.

En revanche, la RD916 qui présente une hauteur moyenne variable de 2,00m à 0,50m à l'ouest de l'agglomération fait un angle de 45° avec les écoulements attendus. Elle rabat nécessairement des écoulements vers l'urbanisation.

V Caractéristiques des écoulements étudiés

Le guide régional pour l'élaboration des PPRI (Plan de Prévention des Risques Inondation) demande de retenir, comme crue de référence, la plus forte crue historique connue ou la crue centennale si elle lui est supérieure.

L'étude hydraulique a été réalisée par le bureau d'études BRL en 2008.

1 La pluviométrie

Quatre stations pluviométriques (cf carte jointe) ont été retenues pour l'étude en fonction de la longueur de leur série de données disponibles et de leur positionnement géographique par rapport au bassin versant du Boulès (cf annexe 1) :

Station pluviométrique	Longueur de la série de données
Vinça-Rodès	30 ans
Baillestavy	30 ans
Saint Marsal	60 ans
Caixas	46 ans

Les pluies journalières maximales mensuelles ont été fournies par METEO-France. Quelques pluies plus significatives sont réunies dans le tableau ci-après :

Pluies (mm)	Baillestavy	Vinça	St Marsal	Caixas
Octobre 1987	92	114,2	111	85,5
Décembre 1991	161	137	112	168
Novembre 1999	167	161	170	270
Octobre 1977	175	119	130	182

A partir des séries de données pluviométriques, les pluies journalières maximales ont ensuite été évaluées pour différentes périodes de retour sur chacune des stations.

Pluies (mm)	Baillestavy	Vinça	St Marsal	Caixas
T=10 ans	162	140	129	171
T=30 ans	191	165	159	224
T=50 ans	202	175	173	250
T=100 ans	216	187	192	287

Pour la crue de 1940, les données de pluie disponibles autour de la zone d'étude sont recensées ci-après :

Station	16/10/1940	17/10/1940	18/10/1940	19/10/1940
Valmanya	66	323	174	64
Perpignan	123	46	7	148

2 L'hydrologie

La station hydrométrique de Casefabre a fonctionné sur le Boulès de 1966 à 1991. Elle a permis d'enregistrer trois crues dont les dates et les débits de pointe sont répertoriés ci-après :

- octobre 1987 : 285 m³/s,
- octobre 1977 : 100 m³/s,
- décembre 1987 : 80 m³/s.

Il est à noter que les pluies du bassin versant du Boulès présentent un temps de concentration de 2 à 3 heures. Les pluies générant les débits les plus importants à l'aval sont celles dont les intensités sont maximales sur cette période.

Le débit décennal retenu à Casefabre par les études antérieures à l'étude BRL de 2008 est de 110 m³/s avec un intervalle de confiance à 90% compris entre 60 et 150 m³/s.

A l'aide du logiciel de modélisation hydrologique Phénix, l'étude BRL calcule les débits à partir de la pluviométrie, confirme cette valeur du débit centennal à Casefabre et propose des évaluations du débit pour différentes périodes de retour :

Période de retour	10 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Débit de pointe estimé (m ³ /s)	113	202	242	300

A partir de la pluie mesurée en 1940, la carte des isohyètes permet d'évaluer une pluie de 250 mm le 17/10 sur le bassin du Boulès.

A partir des témoignages, ces 250 mm sont répartis ensuite entre une pluie de fond de 30 mm et une pluie de 220 mm sur 6 h à l'origine de la crue.

Le logiciel de modélisation hydrologique Phénix permet ensuite d'évaluer un débit de 590 m³/s à Bouleternère pour la crue de 1940, très proche du débit de pointe de 635 m³/s calculé par l'ingénieur des Ponts et Chaussées Quesnel en amont du pont de Bouleternère.

3 La modélisation numérique des écoulements dans le bassin du Boulès

Un modèle a été réalisé par le bureau d'études BRL en 2008 en vue de simuler les champs d'inondation pour une crue similaire à celle de 1940 dans les conditions actuelles d'écoulement.

Le logiciel ISIS de simulation hydraulique des écoulements en rivière ou canaux est utilisé à cet effet.

Pour représenter à la fois les écoulements en lit mineur ainsi que les débordements en lit majeur, le modèle mis en place est mixte et comporte des profils en travers dans le lit mineur et des casiers dans le lit majeur.

Les limites amont du modèle sont respectivement le ravin de Saint-Nazaire sur le Boulès, Saint-Michel-de-Llotes sur le Gimeneill et Bouleternère sur le ravin de Montjuich.

Pour représenter les lits mineurs des cours d'eau, le modèle comporte 22 profils sur le Boulès, en amont de la confluence avec le Montjuich et 81 profils en aval de la confluence, 24 profils sur le Montjuich et 26 profils sur le Gimeneill. Quant à lui, le lit majeur est représenté à l'aide de 410 casiers reliés entre eux et le lit mineur (cf annexes 2a et 2b).

Le débit de pointe retenu pour la crue de 1940 à Bouleternère est de 635 m³/s tel qu'évalué par l'ingénieur des Ponts et Chaussées Quesnel avec la forme d'hydrogramme calculée à partir des précipitations de 1940.

Les conditions aux limites amont sont constituées par les hydrogrammes de crues :

- sur le Boulès en amont de Bouleternère,
- sur le Gimeneill en amont de Saint-Michel-de-Llotes,
- sur le Montjuich en amont de Bouleternère,
- la production du bassin versant en aval de Bouleternère et Saint-Michel-de-Llotes.

La condition au limite aval est constituée par le niveau de la Têt au droit des différents ouvrages de franchissement sous la RN 116, le niveau retenu est le niveau trentennal de la Têt.

Un premier réglage du modèle est effectué sur la base de la crue de 1987 et conduit à fixer un coefficient de Strickler de 30 pour le lit mineur. Une vérification du modèle avec la topographie reconstituée de 1940 permet de vérifier que le modèle donne des hauteurs d'eau cohérentes avec les observations pour cette crue.

4 Capacité des lits mineurs

En amont du raccordement du Gimeneill, les débordements du Boulès ont lieu de part et d'autre du cours d'eau puis les écoulements s'écartent du tracé de la rivière pour rejoindre les couloirs d'écoulement préférentiels parallèles au lit mineur.

La capacité du lit mineur du Boulès est de 350 à 400 m³/s en amont du Mas Camps (limite communes de Néfiach et Millas) puis de 200 à 250 m³/s au niveau du mas Camps, de 250 à 300 m³/s en amont du pont de la RD 46 (commune de Millas) et de 150 à 200 m³/s en aval du pont de la RD 46.

Etant donné une crue centennale de 300 m³/s et une crue de référence de 635 m³/s, les débits débordés sont particulièrement importants.

VI Emprise des crues

La carte N°3 représente l'emprise des crues pour des crues cinquantennale (Q50), centennale (Q100) ou similaire à celle de 1940, définies à partir du modèle hydraulique.

Pour les cinq communes, l'emprise des crues et le sens des écoulements sont, dans les grandes lignes similaires à ce que prévoit l'hydrogéomorphologie. Dans l'ensemble, si les périmètres inondés sont évidemment plus importants, les crues centennale et celle similaire à 1940 ont des emprises proches de la crue cinquantennale et empruntent les mêmes couloirs sans en créer de nouveaux.

Avant Ille-sur-Têt, le lit est encaissé, les débordements restent près du Boulès. Après Ille-sur-Têt, le lit est en toit, les écoulements s'écartent du lit du Boulès pour s'écouler dans les dépressions et les thalwegs.

1 Bouleternère

Les surfaces inondées par des crues plus fréquentes (Q50 et Q100) « envahissent » le lit majeur exceptionnel au nord de la voie SNCF et au sud de la RD16. La crue centennale et celle similaire à 1940 ont des emprises proches de la crue cinquantennale.

2 Saint-Michel-de-Llotes

Les crues cinquantennale et centennale empruntent un axe privilégié en débordant en rive droite au pont du Mas Blanc, en débordant uniquement en rive droite et en longeant les terrasses alluviales à l'Est. Pour la crue similaire à 1940, les champs d'inondation du Boulès et du Gimeneill se rejoignent.

3 Ille-sur-Têt

La crue cinquantennale emprunte deux axes privilégiés parallèlement au Boulès, le premier au nord de part et d'autre de la voie SNCF, le deuxième au sud. La crue centennale emprunte sensiblement les mêmes couloirs. La crue similaire à 1940 élargit un peu ces zones d'inondation.

4 Néfiach

Les surfaces inondées plus fréquemment (Q50 et Q100) remontent plus haut pour venir s'arrêter le long de la RD916.

Les crues empruntent deux axes privilégiés, le premier au sud de part et d'autre du Boulès, le deuxième au nord de la voie SNCF. Ce deuxième écoulement évite les lieux dits « Champ dels Prounes » et « Champs de Liriu » et emprunte un couloir passant par le lieu dit « Champs Billeracs » en contournant le village par le sud pour ensuite franchir la RD916 au droit du cimetière.

L'emprise de la crue de référence (1940) couvre la quasi totalité de la commune en remplissant les espaces non impactés par les crues de récurrence plus faible (côté gauche de la voie ferrée, sud du village historique, champs Dels Prounes et de Liriu). La RD916 est franchie en amont du village et le raccordement à la Têt est réalisé.

5 Millas

L'obstacle que représente la voie ferrée semble renforcer les écoulements au sud vis-à-vis des écoulements sud-ouest/nord-est.

La crue cinquantennale inonde principalement le territoire situé au sud de la voie ferrée, le sud du vieux village ainsi qu'une langue Nord-sud au nord de la voie ferrée qui ne s'évacue pas vers la Têt.

La crue centennale a une emprise proche de la crue cinquantennale avec quelques différences : le sud de la voie ferrée est plus fortement inondé, l'extension de l'inondation remonte au nord vers le vieux village, la langue au nord fait la connexion avec la Têt.

La crue similaire à celle de 1940 inonde quasiment le même secteur au sud de la voie ferrée. Toutefois, au nord de la voie ferrée, l'extension de l'inondation est plus importante et se traduit par la mobilisation du lit majeur exceptionnel.

VII Résultats de l'étude

La carte N°4 représente les résultats de l'étude pour les hauteurs d'eau et les vitesses maximales pour l'épisode de crue considéré.

La crue de 1940 mobilise assez largement le lit du Boulès.

Jusqu'à la confluence avec le Gimeneill, les débordements restent cantonnés près du lit avec des hauteurs souvent supérieures à 0,5 m et des vitesses supérieures à 0,5 m/s pouvant atteindre, par endroit en rive droite, plus de 2 m/s.

Après cette confluence les écoulements ont tendance à s'éloigner du lit du Boulès du fait de sa morphologie de lit en toit, créant deux couloirs d'écoulement :

- l'un en rive gauche où les hauteurs sont régulièrement supérieures à 0,5 m et les vitesses supérieures à 0,5 m/s avec des maximums dépassant les 1 m/s,
- l'autre en rive droite où les hauteurs sont, par zones, supérieures à 0,5 m avec des vitesses de l'ordre de 0,5 m/s.

1 Bouleternère

Le modèle prévoit des débordements en rive droite et en rive gauche du Boulès avec des hauteurs d'eau et des vitesses variables.

Pour l'essentiel :

- en rive gauche, les hauteurs d'eau atteintes sont inférieures à 0,50 m avec des maximums compris entre 0,50 m et 1,00 m et les vitesses sont majoritairement faibles (inférieures à 0,50 m/s),
- en rive droite, les hauteurs atteintes sont majoritairement supérieures à 1,00 m avec des maximums compris entre 1,00 m et 1,50 m et les vitesses sont fortes, pouvant atteindre par endroit plus de 1,5 m/s.

2 Saint-Michel-de-Llotes

Le modèle prévoit des débordements importants en rive droite du Boulès et du Gimeneill avec des hauteurs d'eau et des vitesses pouvant être importantes dans certains secteurs.

Pour l'essentiel :

- en rive gauche du Gimeneill et au sud de la RD16, pas de débordement du lit,
- en rive droite du Gimeneill, les hauteurs d'eau atteintes sont généralement inférieures à 50 cm avec des maximums compris entre 0,50 m et 1,00 m et les vitesses sont majoritairement faibles (inférieures à 0,50 m/s),
- en rive gauche du Gimeneill et rive droite du Boulès, les hauteurs atteintes sont variables de 0,50 m à 1,50 m et les vitesses peuvent être fortes (supérieures à 1,50 m/s).

3 Ille-sur-Têt

Le modèle prévoit des débordements importants en rive droite et en rive gauche du Boulès avec des hauteurs d'eau et des vitesses importantes.

Pour l'essentiel :

- en rive gauche, les hauteurs d'eau atteintes sont comprises entre 50 cm et 1,00 m avec des maximums compris entre 1,00 m et 1,50 m et les vitesses sont majoritairement fortes (supérieures à 0,50 m/s),
- en rive droite les hauteurs atteintes sont inférieures à 50 cm avec des maximums compris entre 50 cm et 1,00 m et les vitesses sont faibles, mêmes si pour certaines zones elles peuvent être légèrement supérieures.

4 Néfiach

Le modèle prévoit des débordements importants en rive droite et en rive gauche du Boulès avec des hauteurs d'eau et des vitesses importantes.

Pour l'essentiel :

- en rive droite, les hauteurs d'eau atteintes sont comprises entre 50 cm et 1,00 m avec des maximums compris entre 1,00 m et 1,50 m et les vitesses sont majoritairement fortes (supérieures à 0,50 m/s),
- en rive gauche, les hauteurs atteintes sont inférieures à 50 cm avec des maximums compris entre 50 cm et 1,00 m. Les vitesses sont faibles le long de la voie ferrée et plus importantes en amont du village et au voisinage de la Têt où les maximums peuvent atteindre plus de 1,00 m/s.

5 Millas

Le modèle prévoit des débordements importants en rive droite du Boulès avec des hauteurs d'eau et des vitesses importantes.

En rive droite du Boulès, on distingue quatre types d'écoulement :

- un écoulement provenant du Boulès du sud-ouest vers le nord-est qui franchit la voie ferrée et la RD916 au niveau du canal d'arrosage,
 - un écoulement provenant du Boulès du sud ouest vers le nord est qui franchit la voie ferrée au niveau de la RD46 avant de s'infléchir vers l'est,
 - un écoulement au sud de la voie ferrée,
- des écoulements débordés du Boulès qui restent parallèles au lit.

Pour l'essentiel, les hauteurs d'eau restent inférieures à 50 cm sauf à proximité de la voie ferrée et dans la partie à l'est du village située entre la RD916 et la voie ferrée où les hauteurs sont comprises entre 50 cm et 1 m, voire plus de 1 m au sud de la voie ferrée à proximité immédiate du Boulès.

Trois secteurs de fortes vitesses (> 0,5 m/s) sont identifiables :

- le long de la voie ferrée immédiatement au nord sur la quasi-totalité de la commune,
- le long de la voie ferrée immédiatement au sud,
- de part et d'autre de la RD 916 au niveau du pont et du canal d'irrigation.

VIII Effets des ruptures d'ouvrages

L'évaluation de la situation d'un territoire par rapport au risque inondation exige de tenir compte des ouvrages, de leur état et de leur situation au regard de la réglementation.

En l'absence de déversoirs de sécurité sur les digues destinés à contrôler les débordements, l'hypothèse d'une rupture ne peut être exclue.

Trois scénarii de rupture ont donc été élaborés pour évaluer les effets possible d'une rupture :

- scénario R1 : rupture de digue à l'entrée d'Ille et sur la voie ferrée dans l'axe d'écoulement,
- scénario R2 : brèche sur la digue entre Ille et Néfiach et sur la voie ferrée,
- scénario R3 : brèche sur la digue du Boulès à l'entrée de Néfiach.

La modélisation montre que les effets des ruptures de digues simulées n'ont qu'un faible impact sur l'inondabilité des communes concernées par la crue de référence, similaire à celle de 1940.

1 Bouleternère et Saint-Michel-de-Llotes

- R1, R2 et R3 n'impactent pas ces communes.

2 Ille-sur-Têt

- R1, surcotes de 5 à 10 cm avec des sur-vitesses de 0,02 m/s à 0,05 m/s.
- R2 et R3 ne provoquent des sur-hauteurs et des sur-vitesses qu'à l'aval d'Ille.

3 Néfiach

- R1, surcotes et sur-hauteurs non significatives,
- R2, surcotes de 2 cm à 5 cm avec des sur-vitesses de 0,02 m/s à 0,05 m/s,
- R3 ne provoquent des sur-hauteurs et des sur-vitesses qu'à l'aval de Néfiach.

4 Millas

- R1, surcotes de 1cm avec des sur-vitesses non significatives,
- R2, surcotes de 2 cm à 5 cm avec des sur-vitesses de 0,02 m/s à 0,05 m/s,
- R3 se traduit par des effets non négligeables mais limités à Millas.
Entre les digues du Boulès et la voie ferrée, surcotes de 10 cm à 15 cm avec des sur-vitesses de 0,05 m/s à 0,10 m/s. Au Nord de la voie ferrée, surcotes de 2 cm à 5 cm avec des sur-vitesses de 0,02 m/s à 0,05 m/s.

IX Carte d'aléas

La carte d'aléas N°5 réalise une synthèse entre ces différentes informations.

Sont répertoriées par ordre de priorité :

- les zones inondées par le Boulès pour la crue de 1940 au vu de l'étude BRL :
 - zones d'aléa fort pour des hauteurs d'eau supérieures à 0,5 m et/ou des vitesses supérieures à 0,5 m/s,
 - zones d'aléa modéré où hauteurs d'eau et vitesses restent peu importantes.

- les zones inondées par la Têt pour la crue de 1940 au vu de l'étude GINGER :
 - zones d'aléa fort où hauteurs d'eau et/ou vitesses sont importantes,
 - zones d'aléa modéré où hauteurs d'eau et vitesses restent peu importantes,
 - zones d'aléa faible (lit majeur exceptionnel, zone potentiellement inondable).

- les zones inondées au vu de l'étude hydrogéomorphologique :
 - zones d'aléa faible (toutes zones inondables ou potentiellement inondables).

En appliquant le guide d'élaboration des PPRI en Languedoc Roussillon, on distingue l'aléa modéré et l'aléa fort à partir des résultats de l'étude hydraulique :

		Hauteur	
		< 0,5 m	> 0,5 m
Vitesse	< 0,5 m/s	Modéré	Fort
	> 0,5 m/s	Fort	Fort

X Glossaire

Alea	: Phénomène potentiellement dangereux (inondation, mouvement de terrain, avalanche, séisme, etc.)
Coefficient de Strickler	: Coefficient de rugosité, de frottement de l'eau sur le sol.
Crue	: Augmentation de la quantité d'eau qui s'écoule dans la rivière.
Crue centennale	: Crue qui a une chance sur cent de se produire chaque année.
Crue exceptionnelle	: Crue supérieure à la centennale (Type 1940 pour les Pyrénées Orientales).
Débit	: Quantité d'eau passant en un point donné qui s'exprime en m ³ /s.
Hydraulique	: Relatif à la circulation de l'eau.
Hydrologie	: Science étudiant les propriétés mécanique, physique et chimique de l'eau. Dans le cas particulier des crues, elle étudie des paramètres de la pluie qui conduisent à une inondation.
Isohyète	: Ligne imaginaire reliant sur une carte des points qui reçoivent la même quantité de précipitations en une période donnée.
Lit mineur, moyen, majeur	: En temps normal, la rivière s'écoule dans son lit mineur. Pour les petites crues, l'inondation s'étend dans le lit moyen et submerge les terres bordant la rivière. Lors des grandes crues, la rivière occupe la totalité de son lit majeur.
Lit en toit	: Dessin de lit positionnant la rivière au dessus des terrains environnants.
Pendage	: Orientation d'une couche géologique dans l'espace et par rapport à l'horizontale (angle d'inclinaison).
Thalweg	: Creux plus ou moins marqué du terrain qui donne une orientation aux eaux courantes.