

Programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe-les-Maures (83)

**Etude de dangers**

Résumé non technique

**CONSULTING**

SAFEGE  
Aix Métropole - Bâtiment D  
30, Avenue Henri Malacrida  
13100 AIX EN PROVENCE

Direction France

SAFEGE SAS - SIÈGE SOCIAL  
Parc de l'île - 15/27 rue du Port  
92022 NANTERRE CEDEX  
[www.safege.com](http://www.safege.com)

Version : Version d'avancement IndE

Date : février 2020

Nom Prénom : GERY Maxime

Visa : ROPERT Matthieu

**Numéro du projet : 15MHY001**

**Intitulé du projet : Programme d'aménagement hydraulique de lutte contre les crues et les inondations du Pansard et du Maravenne - Commune de la Londe-les-Maures (83)**

**Intitulé du document : Etude de dangers**

<b>Version</b>	<b>Rédacteur</b> NOM / Prénom	<b>Vérificateur</b> NOM / Prénom	<b>Date d'envoi</b> JJ/MM/AA	<b>COMMENTAIRES</b> Documents de référence / Description des modifications essentielles
<b>Ind A</b>	Maxime GERY	Matthieu ROPERT	Nov 2017	Version initiale
<b>Ind B</b>	Matthieu ROPERT		Juillet 2018	Intégration des modifications du programme d'aménagement
<b>Ind C</b>	Matthieu ROPERT		Décembre 2018	Intégration nouveau planning et élément G2AVP
<b>IndD</b>	Matthieu ROPERT		Février 2019	Intégration des remarques commune
<b>IndE</b>	Matthieu ROPERT		février 2020	Intégration des remarques SCSOH



# Sommaire

## Contents

0.....	Résumé non technique.....	4
<b>0.1</b>	<b>Contexte.....</b>	<b>4</b>
0.1.1	Objet de l'étude .....	4
0.1.2	Gestionnaire des systèmes d'endiguement .....	4
<b>0.2</b>	<b>Présentation des ouvrages de protection .....</b>	<b>6</b>
0.2.1	Système global de protection .....	6
0.2.2	Digues de protection.....	8
0.2.3	Principe du fonctionnement du système .....	13
0.2.4	Zones protégées.....	14
<b>0.3</b>	<b>Fonctionnement du système pour la crue de janvier 2014 .....</b>	<b>18</b>
0.3.1	Sans défaillance .....	18
0.3.2	Avec défaillance non structurelle : Défaillance d'ouvrage hydraulique .....	26
0.3.3	Avec défaillance structurelle : Rupture de digue .....	30
<b>0.4</b>	<b>Fonctionnement pour la crue centennale .....</b>	<b>34</b>
0.4.1	Partie Amont : Digue RD98 .....	34
0.4.2	Partie Aval : Plaine du Bastidon et Maravenne .....	34

## 0 RESUME NON TECHNIQUE

### 0.1 Contexte

#### 0.1.1 Objet de l'étude

La présente étude de dangers porte sur la création de 3 nouvelles digues sur le territoire de la Londe-les-Maures :

- Le long de la plaine du Bastidon ;
  - Digue Est du Bastidon
  - Digue Ouest du Bastidon
- En amont de la RD98 (secteur Bas-Jasson) ;

Elle porte aussi sur le confortement des berges du Maravenne entre la confluence avec le Pansard et le projet de canal de dérivation du Maravenne.

L'étude sera la première étude de dangers des ouvrages. La classe du système d'endiguement au sens de l'article R. 562-13 est **B** (population protégée 3000 et inférieure à 30 000 personnes en période estivale).

#### 0.1.2 Gestionnaire des systèmes d'endiguement

Suite à la réalisation des travaux, le gestionnaire sera la communauté de communes « Méditerranée Porte-des-Maures ».



#### **Communauté de Communes Méditerranée - Porte des Maures**

Mairie de La Londe-les-Maures  
BP 62  
83520 la Londe-les-Maures  
Tel : 04 94 01 55 00

L'étude de danger a été rédigé par la société SAFEGE SAS basée à Aix-en-Provence, intervenant sous la marque Suez Consulting.

Communauté de Communes Méditerranée - Porte des Maures regroupe les villes de La Londe Les Maures, Bormes-les-Mimosas, Pierrefeu-du-Var et Cuers. Depuis le 1er janvier 2013, sur décision préfectorale, les villes de Collobrières et du Lavandou ont intégré MPM.



Les ouvrages sont localisés uniquement sur la commune de la Londe les Maures.

## 0.2 Présentation des ouvrages de protection

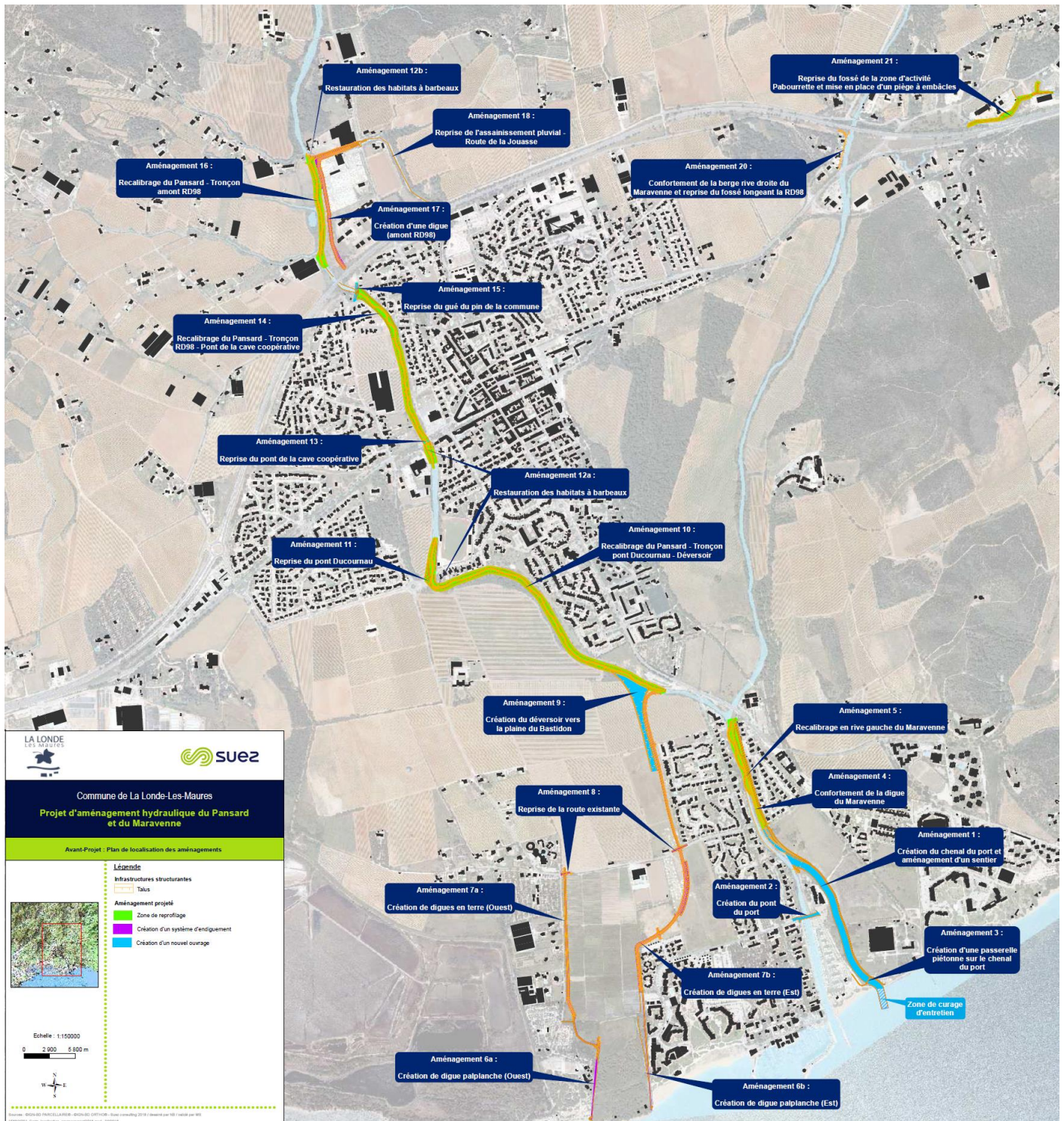
### 0.2.1 Système global de protection

Le projet de protection de la commune de la Londe-les-Maures s'inscrit à travers plusieurs aménagements le long du Pansard et du Maravenne.

De l'aval vers l'amont, les aménagements prévus sont :

- **Maravenne en aval de la confluence**
  - Recalibrage du Maravenne entre la confluence avec le Pansard et le chenal de délestage (Aménagement 5) ;
  - Maintien et confortement de la digue de protection des enjeux en rive gauche du Maravenne (Aménagement 4) ;
  - Création d'un bras de délestage sur la partie terminale du Maravenne (Aménagement 1) et d'une passerelle piétonne pour permettre son franchissement (Aménagement 3).
  - Reprise du gué du port (Aménagement 2)
- **Plaine du Bastidon**
  - Création d'un déversoir vers la plaine du Bastidon (Aménagement 9)
  - Création d'endiguement de protection des enjeux de part et autre de la plaine du Bastidon
  - Une digue à l'ouest pour protéger les Campings et enjeux à proximité des vieux salins d'Hyères (Aménagements 6a et 7a)
  - une digue à l'est (muni d'un déversoir de sécurité) permet la protection des biens et des personnes de la partie urbanisée sud de la commune (Aménagements 6b et 7b)
- **Pont Ducournau – Déversoir (Pansard)**
  - Recalibrage du Pansard entre le pont Ducournau et le déversoir (Aménagement 10) ;
- **Pont Ducournau (Pansard)**
  - Création d'une nouvelle ouverture du pont Ducournau (Aménagement 11) ;
- **RD98 – Cave coopérative (Pansard)**
  - Recalibrage du Pansard entre la RD98 et la cave coopérative (Aménagement 14) et reprise du gué de la Forge (Aménagement 15) et du pont de la cave coopérative (Aménagement 13) ;
- **Amont RD98 (Pansard)**
  - Recalibrage du Pansard en amont de la RD98 (Aménagement 16), l'endiguement du secteur Bas-Jasson (Aménagement 17) et l'interception des ruissellements par la création d'un réseau pluvial sous la route de la Jouasse (RD88) (Aménagement 18) ;

Figure 1 : Localisation des aménagements, secteur aval





## 0.2.2 Dignes de protection

### 0.2.2.1 Digue amont de la RD98

Le rôle de cette digue est de protéger les enjeux en rive gauche du Pansard (Quartier Bas-Jasson) touchés par plus de 2 mètres d'eau en 2014.

Les caractéristiques de cette digue sont les suivantes :

- Objectif : Protection crue type janvier 2014
- Digue en terre en rive gauche du Pansard
- Longueur : 600 ml
- Hauteur : variable de 0.48m à 3.15m
- Pente de talus : 2/1
- Largeur de la crête de digue : 3m
- Equipement : **2 ouvrages de transparence hydraulique** munis d'un clapet anti-retour
- Traitement de la voirie de la RD88 et du chemin de la Jouasse pour supporter les déversements sur 22m (**déversoir de sécurité**)
- **Assainissement pluvial** de la route de la Jouasse

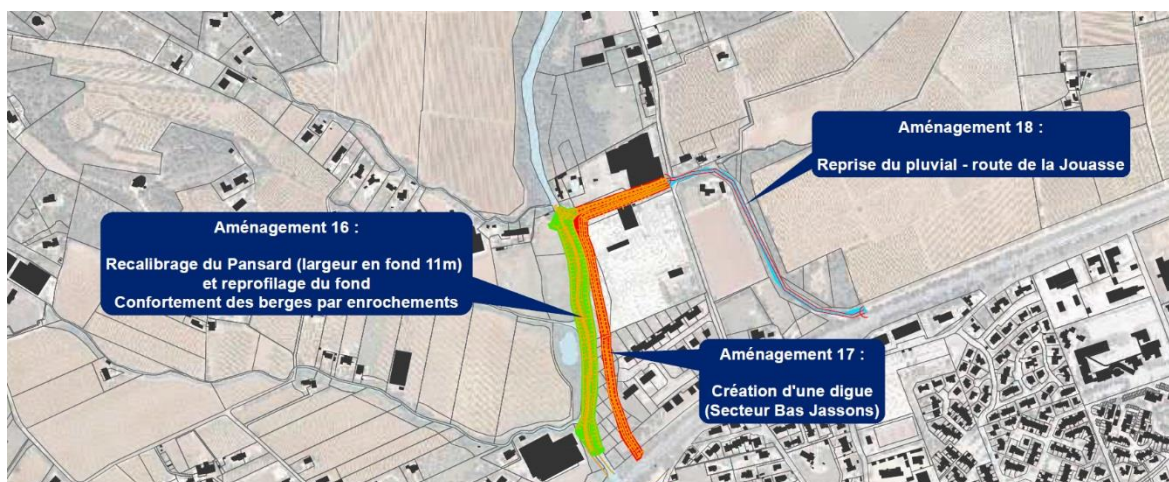


Figure 0-2: Vue en plan de la digue RD98

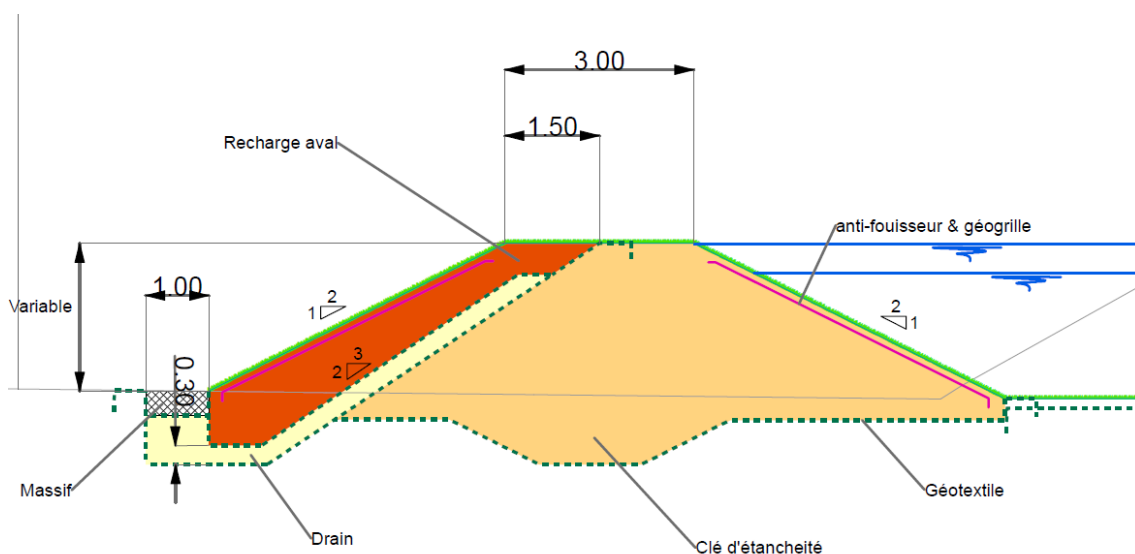


Figure 0-3: Profil en travers de la digue RD98

L'endiguement protégera les enjeux pour une crue de type Janvier 2014 (protection de l'ordre de 30 ans).

### 0.2.2.2 Digue Ouest de la plaine du Bastidon

Le rôle de cette digue est de protéger les enjeux à l'ouest de la plaine du Bastidon, à savoir les campings, lors des débordements du Pansard dans la plaine du Bastidon.

Les caractéristiques de cette digue sont les suivantes :

- **Partie amont** : aménagement 7a
  - Digue en terre à l'ouest de la plaine du Bastidon
  - Longueur 600m
  - Talus de 2/1
  - Largeur de la crête de digue : 3m
  - Hauteur : variable de 0,3m à 1.90m
  - 1 **raccordement pluvial** avec clapet anti retour
  
- **Partie aval** : aménagement 6a
  - Digue en palplanche à l'ouest de la plaine du Bastidon
  - Longueur : 450 m
  - Hauteur : variable de 1,34m à 2.1m
  - Intégration paysagère

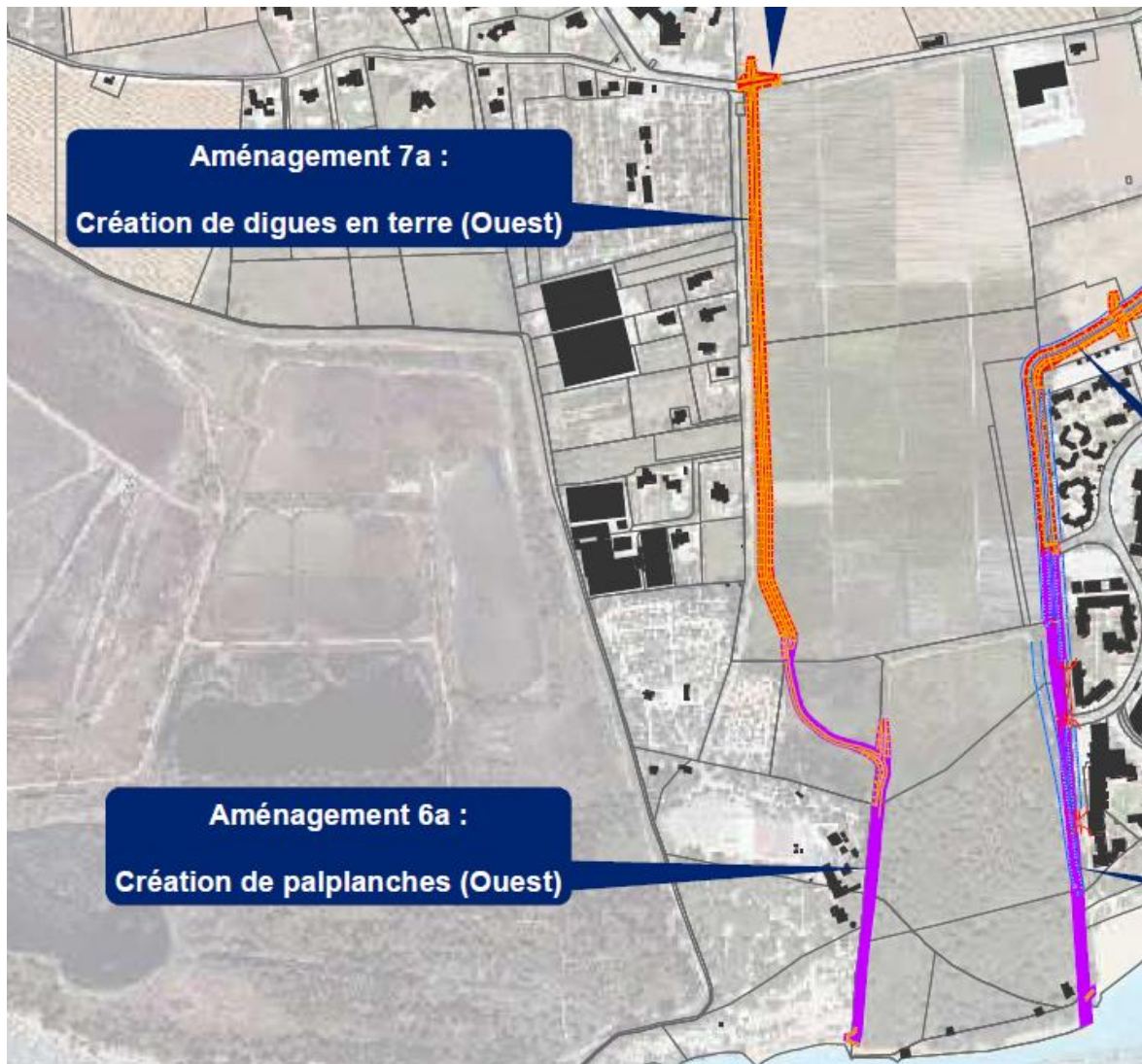


Figure 0-4: Vue en plan de la digue ouest du bastidon

### 0.2.2.3 Digue Est de la plaine du Bastidon

Le rôle de cette digue est de protéger les enjeux entre la digue et le Maravenne, à savoir toutes les habitations de Miramar et du quartier du port.

Les caractéristiques de cette digue sont les suivantes :

- **Partie amont** : aménagement 7b
  - Digue en terre à l'est de la plaine du Bastidon
  - Longueur : 1250 m (dont 200m de déversoir)
  - Talus de 2/1
  - Largeur de la crête de digue : 3m
  - Hauteur : variable de 1,10m à 1,80m
- **Déversoir de sécurité** :
  - Digue en terre à l'est de la plaine du Bastidon
  - Carapace en enrochement
  - Longueur : 200 m
  - Hauteur : variable de 1,20m à 1,42m
  - Dissipateur d'énergie en pied de talus aval

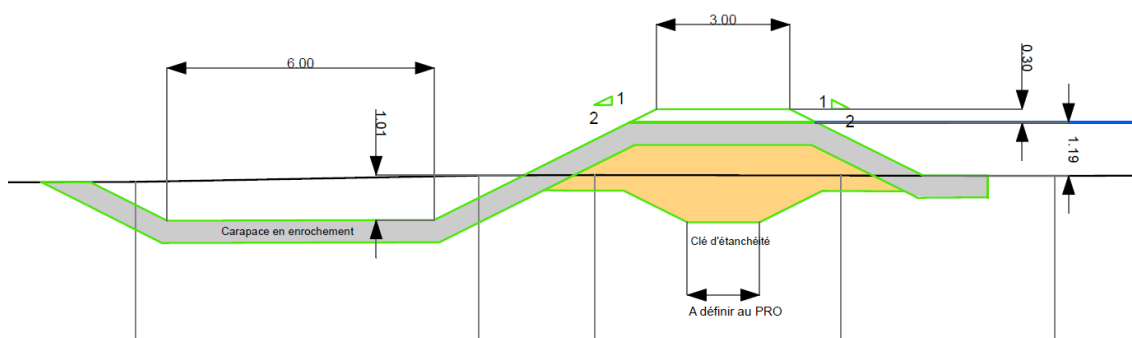
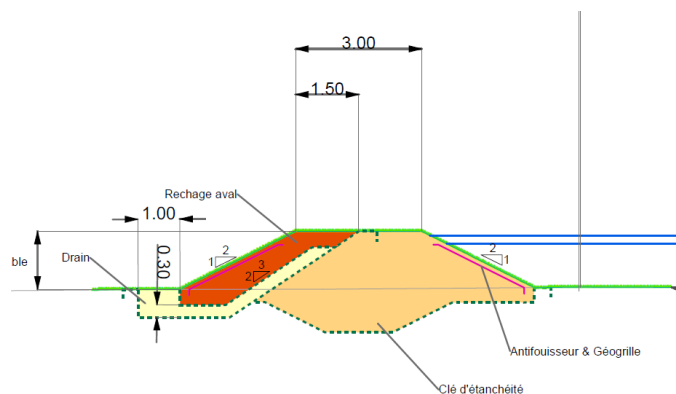


Figure 0-5: Déversoir de la digue du bastidon

- **Partie aval** : aménagement 6b
  - Digue en palplanche à l'est de la plaine du Bastidon
  - Longueur : 470 m
  - Hauteur : variable de 1,10m à 1,85m
  - Intégration paysagère
  - **Deux batardeaux**

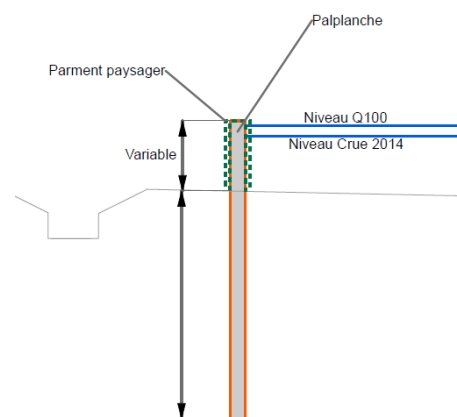




Figure 0-6: Vue en plan de la digue est de la plaine du Bastidon

#### 0.2.2.4 Reprise de la digue du Maravenne

Le rôle de cette digue est de protéger les enjeux en rive gauche du Maravenne à l'aval de la confluence. L'aménagement prévoit le confortement de la digue existante sans modification de la cote de la crête

Les caractéristiques de la digue sont les suivantes :

- Longueur : 625 ml
- Digue en terre en rive gauche du Maravenne
- Pente de talus : 2/1
- Largeur en crête : 3m
- Parapet en crête de digue : hauteur 85cm
- Un raccordement pluvial

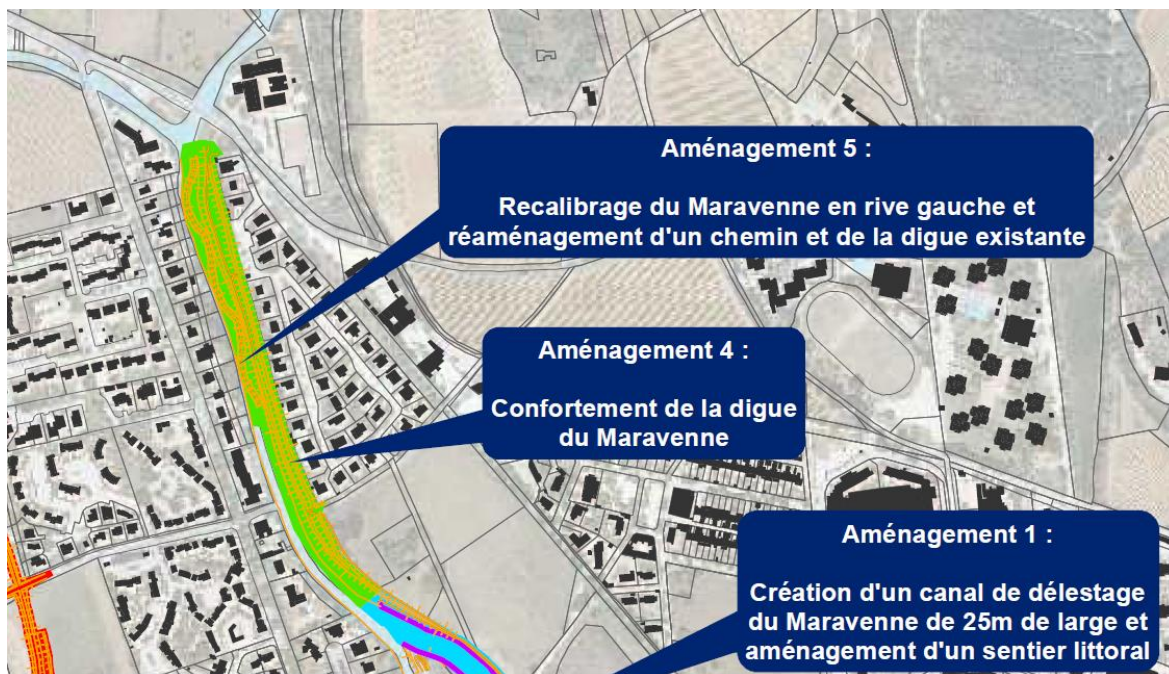
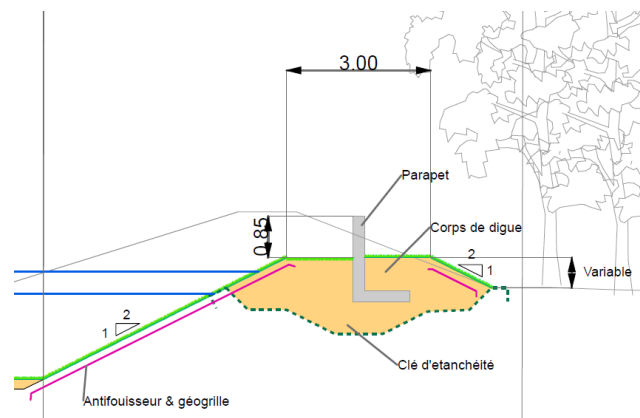


Figure 0-7; Vue en plan de la digue du Maravenne

#### 0.2.3 Principe du fonctionnement du système

Les principes des aménagements prévus sont les suivants :

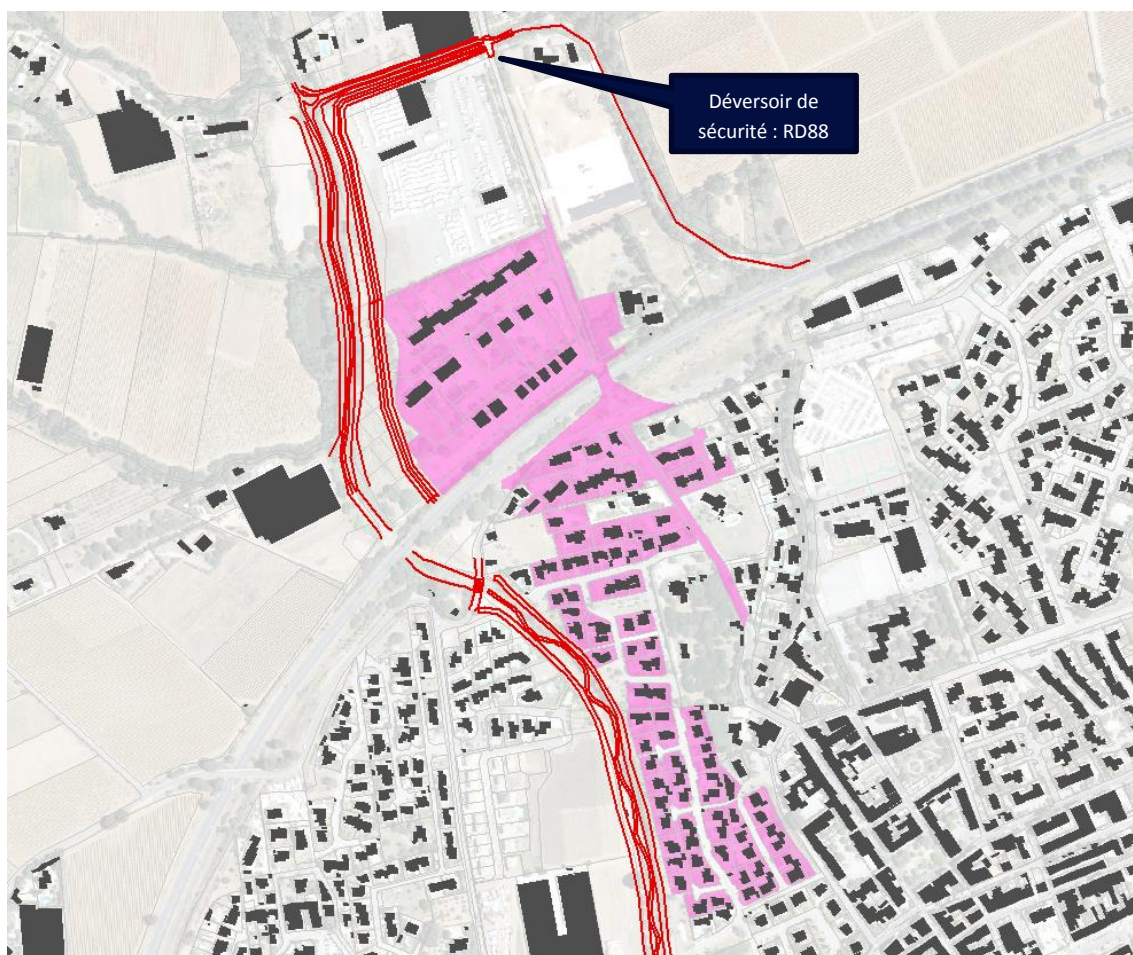
- Dimensionner les aménagements pour transiter une crue type janvier 2014 sans dommage sur les enjeux ;
  - Augmenter la capacité du Maravenne en aval de la confluence avec le Pansard en maintenant la largeur « plein bord » du cours dans la configuration actuelle ;
  - Assurer la capacité de transit du Maravenne jusqu'à la mer en créant un chenal en parallèle du cours d'eau actuel sur sa partie terminale (au droit du port où le recalibrage n'est pas envisageable).

- Délester les eaux du Pansard, qui ne peuvent pas être repris par le Maravenne, dans la plaine du Bastidon (optimisation de la zone d'expansion des crues), et protéger les enjeux par des digues ;
- Augmenter la capacité de transit du Pansard en amont de la plaine du Bastidon (recalibrage, endiguement, reprise d'ouvrage de franchissement) ;
- Protéger les enjeux du secteur Bas-Jasson par une digue.

### 0.2.4 Zones protégées

Le système d'endiguement permet de protéger 3 secteurs distinct :

- **Zone 1** : Elle s'étend sur le quartier du Bas-Jasson et continue à l'aval de RD98 sur une frange d'habitation. Cette zone est principale comprend des habitations, des activités économiques et agricoles.



- **Zone 2** : Elle s'étend de la confluence du Maravenne et du Pansard jusqu'à la mer entre la rive droite du Maravenne et la plaine du Bastidon.  
Cette zone est dense, composée d'habitations (individuelles et collectives...), d'activités économiques (commerce, artisanat...) et agricoles (viticulture, oléiculture, maraîchage, horticulture...)





- **Zone 3** : Cette zone sera protégée par la digue en terre en amont et une digue en palplanche en aval. Elles sont situées à l'ouest de la plaine du Bastidon afin de protéger les enjeux présents entre la digue et les Vieux Salins d'Hyères (Campings du Pansard et des Moulières, quelques habitations...).



- **Zone 4** : Cette zone est protégée par la digue en terre du Maravenne. Elle comprend des habitations, des activités. On note également la présence d'une école primaire (Ecole Antoine Bussone).



Figure 0-8: Identification de la zone protégée de la digue du Maravenne

Le tableau ci-dessous présente les zones protégées par le système d'endiguement :

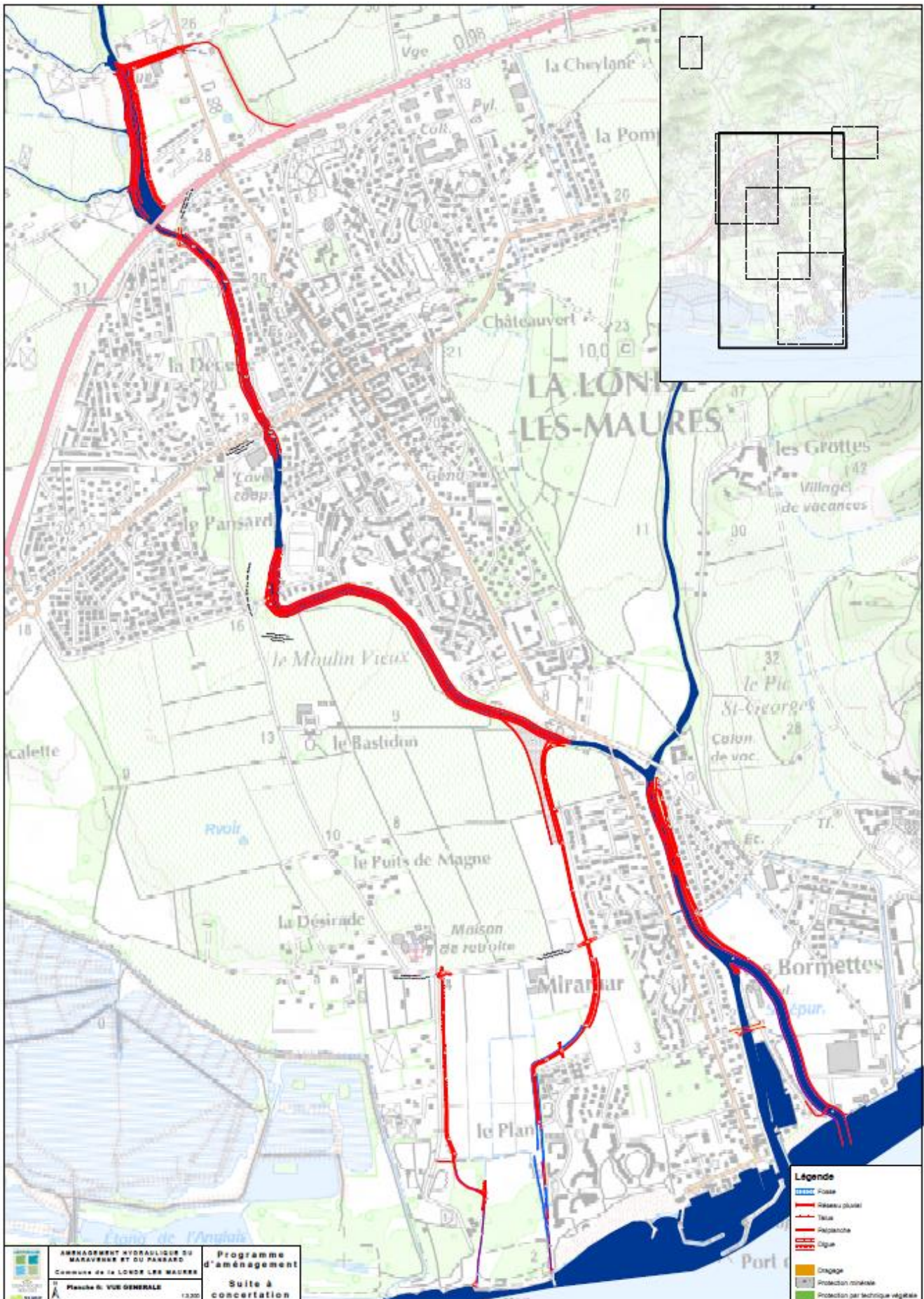
Zones protégées	Digue de protection	Nombre de personne dans la zone protégée	Occurrence de protection
1	Amont RD98	2300	Janvier 2014 = T30ans
2a	Est Bastidon	4600	
2b	Ouest Bastidon	1250	
3	Maravenne	1000	

## 0.3 Fonctionnement du système pour la crue de janvier 2014

### 0.3.1 Sans défaillance

#### 0.3.1.1 Fonctionnement normal (crues inférieures à la crue biennale)

Pour une crue biennale aucun débordement du lit du Maravenne et du Panard ni aucun déversement sur les déversoirs ne seront observés.



### 0.3.1.2 Fonctionnement pour les crues fréquentes (crue 10 ans)

Pour une crue décennale, les secteurs urbanisés ne sont pas inondés par les débordements des cours d'eau en situation projeté. **Pour cette crue, seul le déversoir du Pansard entrera en fonctionnement.**

De plus, les secteurs suivants sont inondables (cf. cartographie ci-après) :

- en amont de la digue de la RD98 ;
- le parc de la Brulâde à la confluence Maravenne / Pansard (Espace nature sensible),
- la plaine du Bastidon (future zone d'expansion des crues).

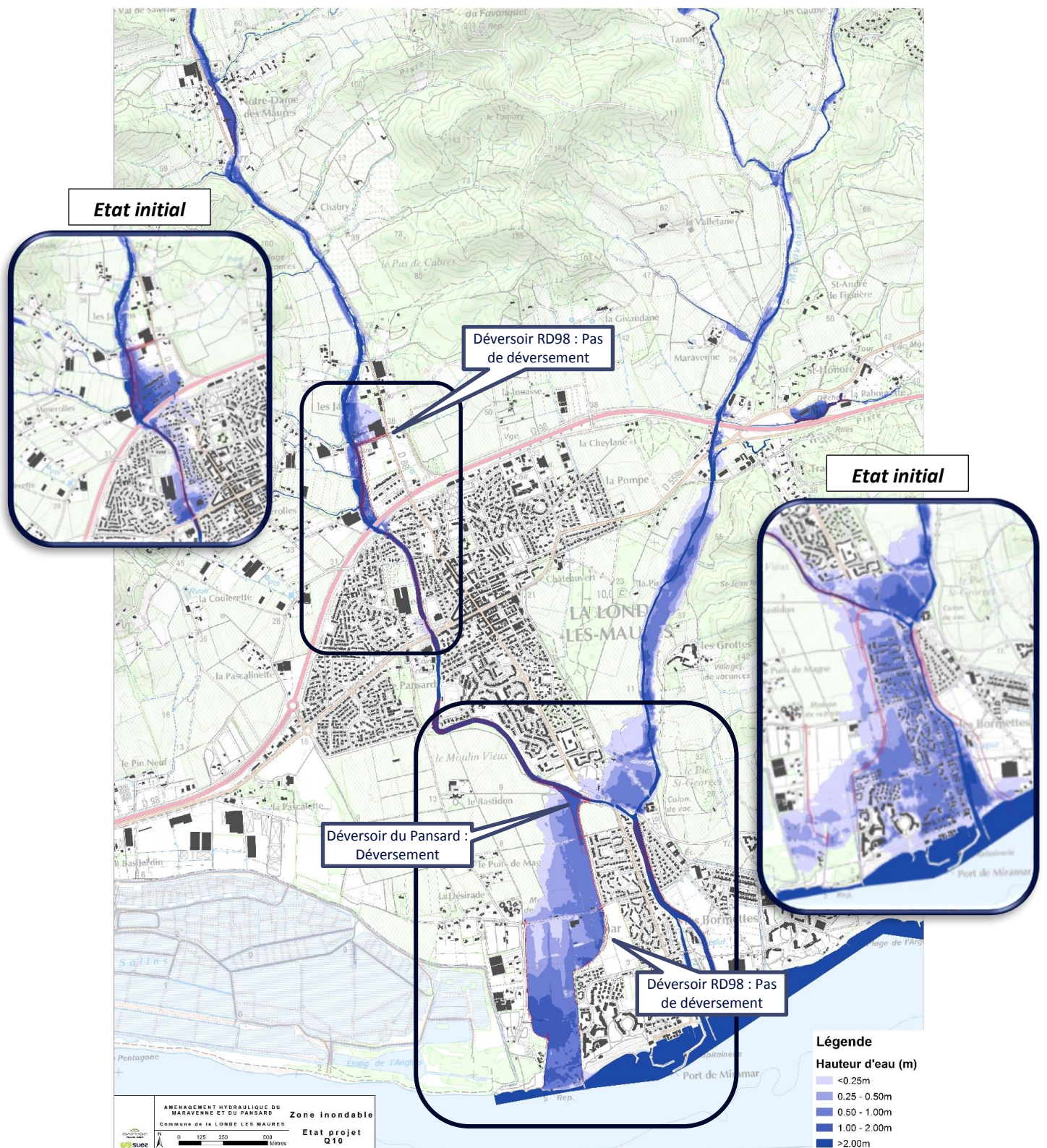
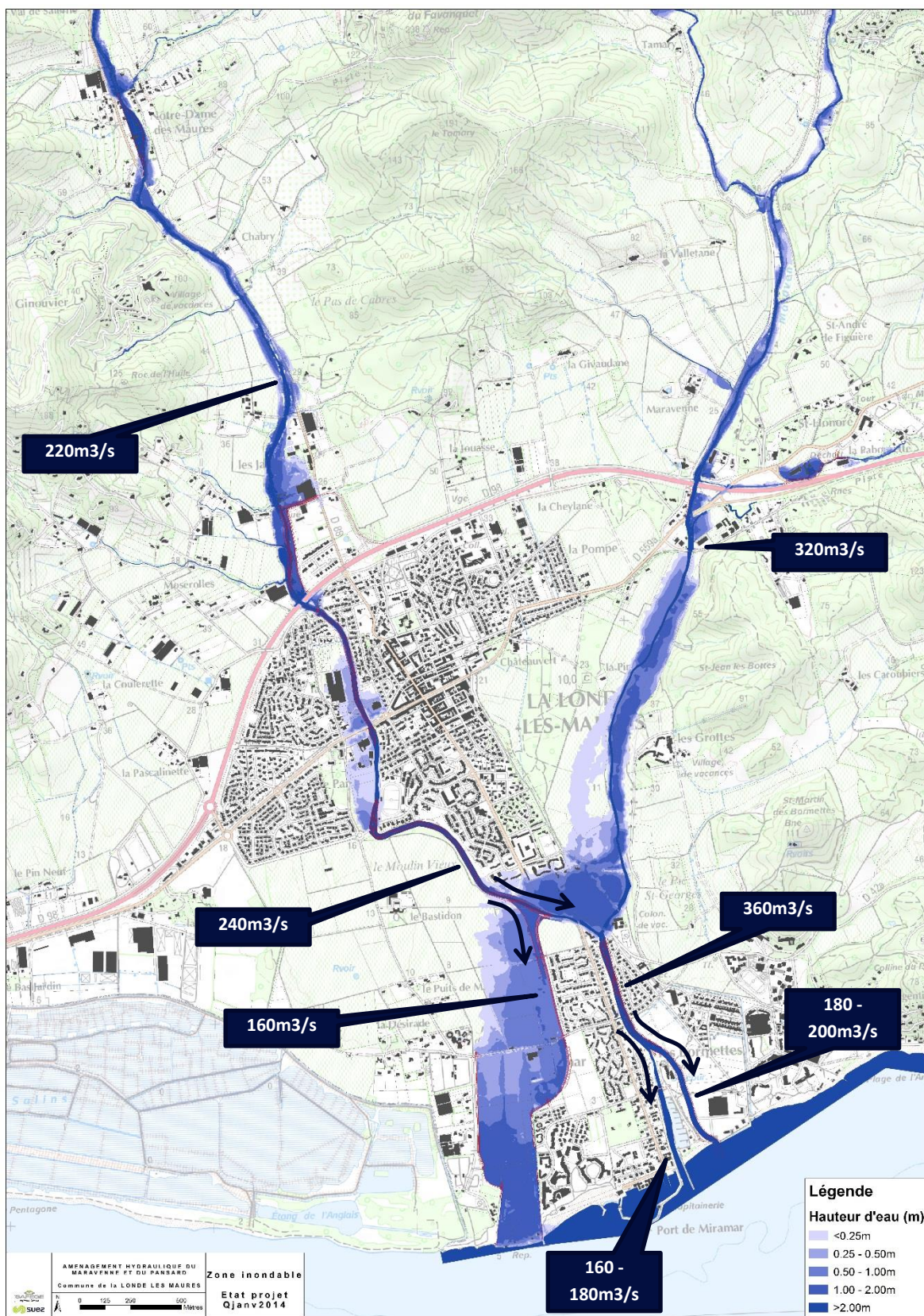


Figure 9 : Carte indiquant la zone inondable en phase aménagée pour une crue décennale

### 0.3.1.1 Crue de protection : Crue de janvier 2014 d'occurrence 30 ans

Le programme d'aménagement est dimensionné pour assurer la maîtrise des eaux des cours d'eau sans débordement dans les zones protégées pour une crue de type janvier 2014 dont l'occurrence est estimée à 30 ans environ.





### 0.3.1.1.1 Partie Amont : Digue RD98

Le débit du Pansard en amont de digue atteint 220m<sup>3</sup>/s.

A ce débit, la digue joue son rôle et protège une zone d'activité et une zone d'habitation du quartier « les Bas-Jasson ». Ces débordements sont moins étendus que ceux constatés en 2014. Les hauteurs d'eau sont de 30 cm couplé à des vitesses d'écoulement très faibles (inférieure à 0,1 m/s) dans la zone protégée.

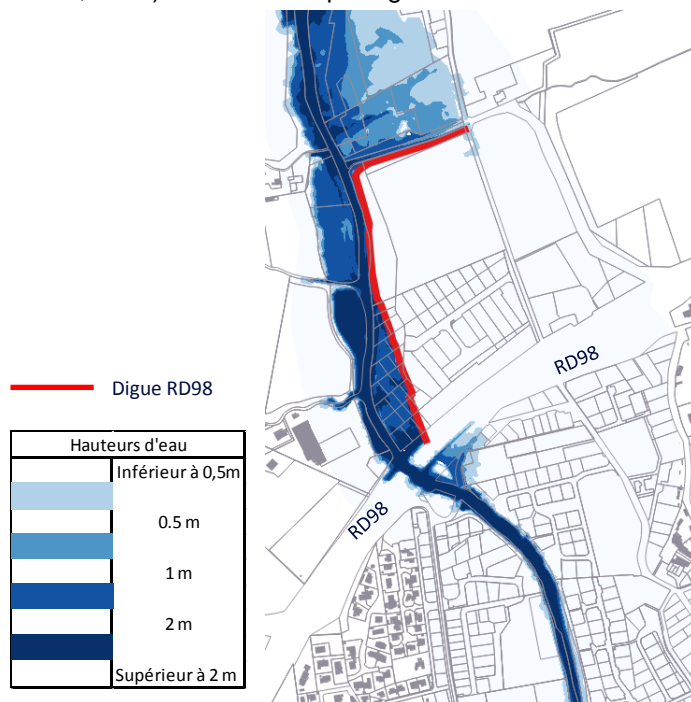


Figure 0-10: Hauteur maximale sur le secteur R98 pour une crue de protection sans dysfonctionnement

### 0.3.1.1.2 Partie Aval : Plaine du Bastidon et Maravenne

Le débit maximal du Pansard en amont du délestage est de 240m<sup>3</sup>/s. Il dévie environ 160m<sup>3</sup>/s vers la Plaine du Bastidon.

En aval de la confluence, le Maravenne atteint un débit de 360 m<sup>3</sup>/s. Son chenal de délestage dévie entre 180 m<sup>3</sup>/s et 200m<sup>3</sup>/s selon l'état d'ensablement de l'exutoire. Le niveau marin est fixé à une 0,7mNGF. Celui-ci impacte très peu les niveaux d'eau du Maravenne.

Pour l'occurrence de protection, les délestages couplés au système d'endiguement permettent de maintenir les zones protégées hors d'eau. La hauteur d'eau maximale dans la plaine du Bastidon est de 1.70 m sur les points bas de la plaine (en amont de la pinède le long de la digue ouest).

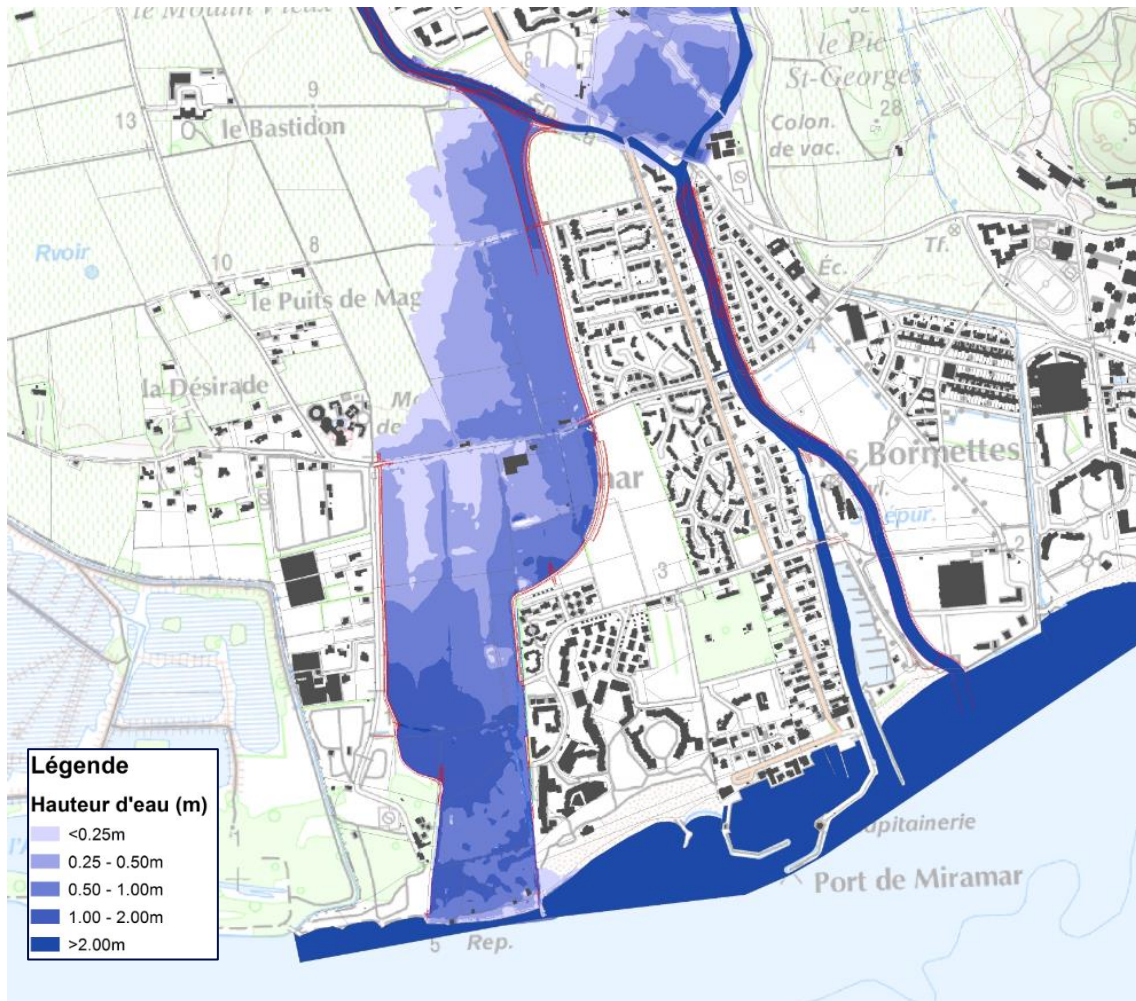


Figure 0-11: Hauteur maximale sur la zone côtière de la Londe

Pour cette occurrence le Maravenne est en limite de déversement. L'endiguement en rive gauche est bien plus haut que la rive droite, et les hauteurs de mise en charge sur cette digue sont limitées (globalement 20cm).

## 0.3.2 Avec défaillance non structurale : Défaillance d'ouvrage hydraulique

### 0.3.2.1 Digue RD98 Dysfonctionnement du clapet

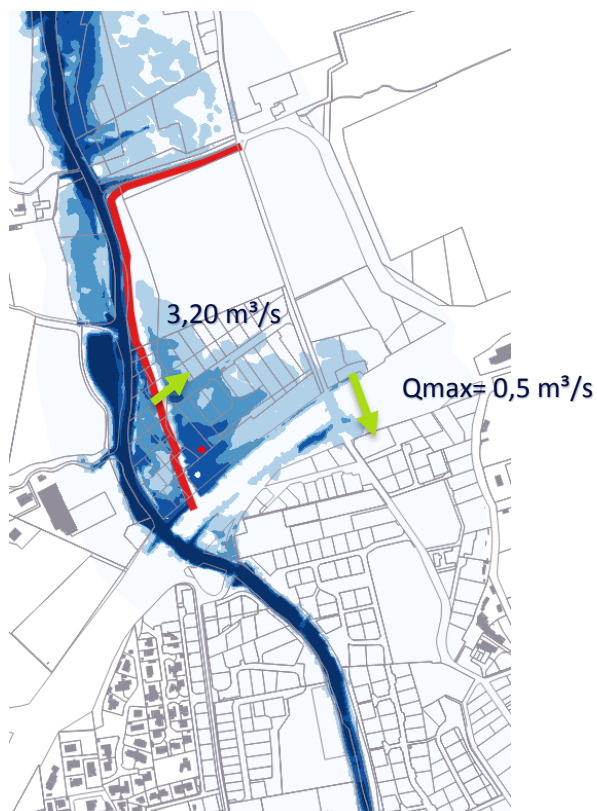
Ce scénario modélise le dysfonctionnement du clapet anti-retour de la digue (maintenu ouvert) pour une crue de protection.

Ce dysfonctionnement entraîne une inondation progressive de la zone protégée (quartier du Bas-Jasson). Le débit maximal traversant l'ouvrage est de  $3,2 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Une partie de l'eau surverse par-dessus la RD98. Le niveau maximum est atteint en 4h30.

Les vitesses d'écoulement de ce scénario sont faibles ( $V < 0,75 \text{ m/s}$ ).

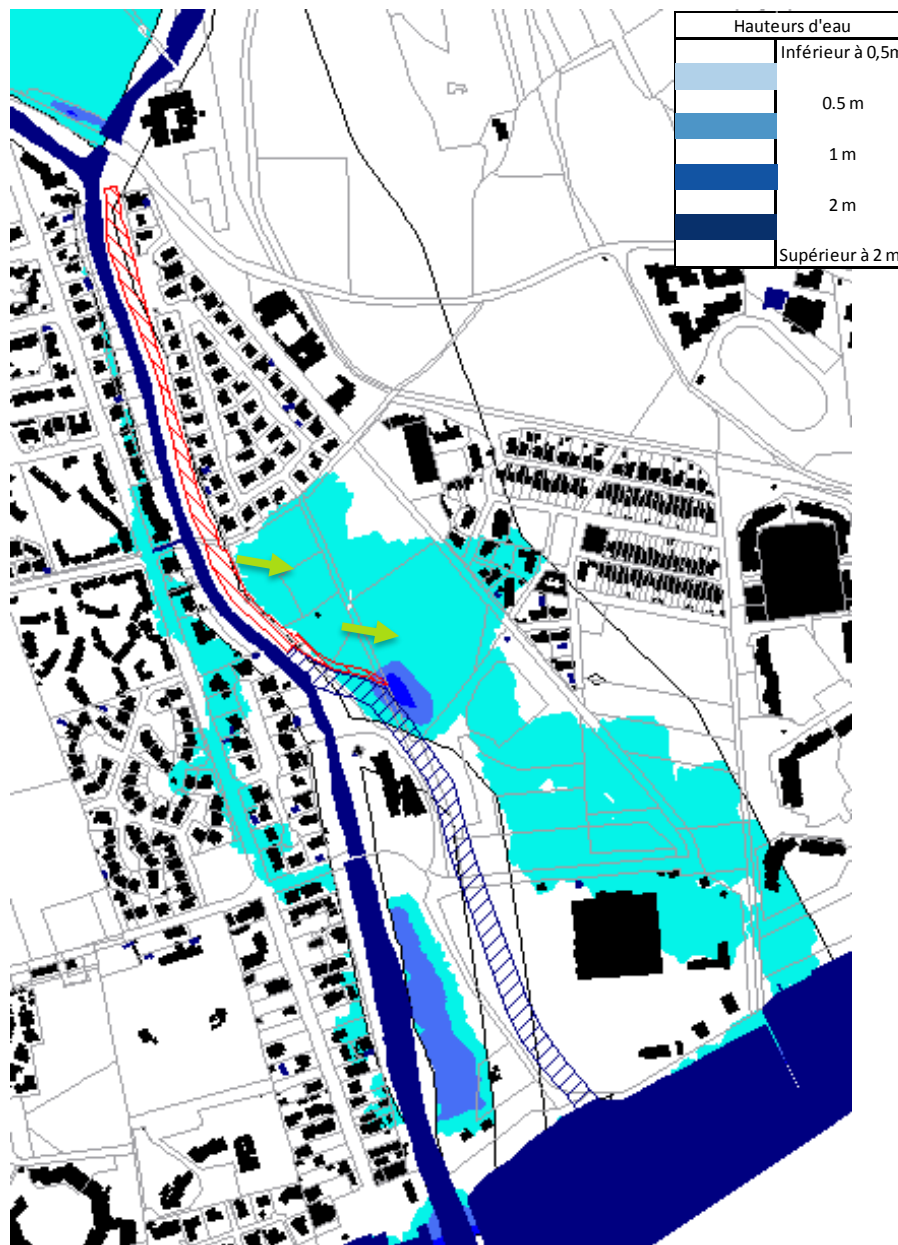
Figure 0-12: Evolution de la brèche de la digue RD98 pour une crue de protection



### 0.3.2.2 Digue Maravenne Dysfonctionnement du clapet

Ce scénario modélise le dysfonctionnement du clapet anti-retour de la digue (maintenu ouvert) pour une crue de protection (rétablissement du fossé).

Ce dysfonctionnement entraîne la submersion partielle de la partie aval de la zone protégée (zone de DCNS et quartier des Bormettes). Le quartier des Bormettes n'est pas inondé car situé en amont de l'ouvrage. Les hauteurs d'eau ne dépassent pas 10 cm et les vitesses d'écoulements sont négligeables. La submersion est donc lente.

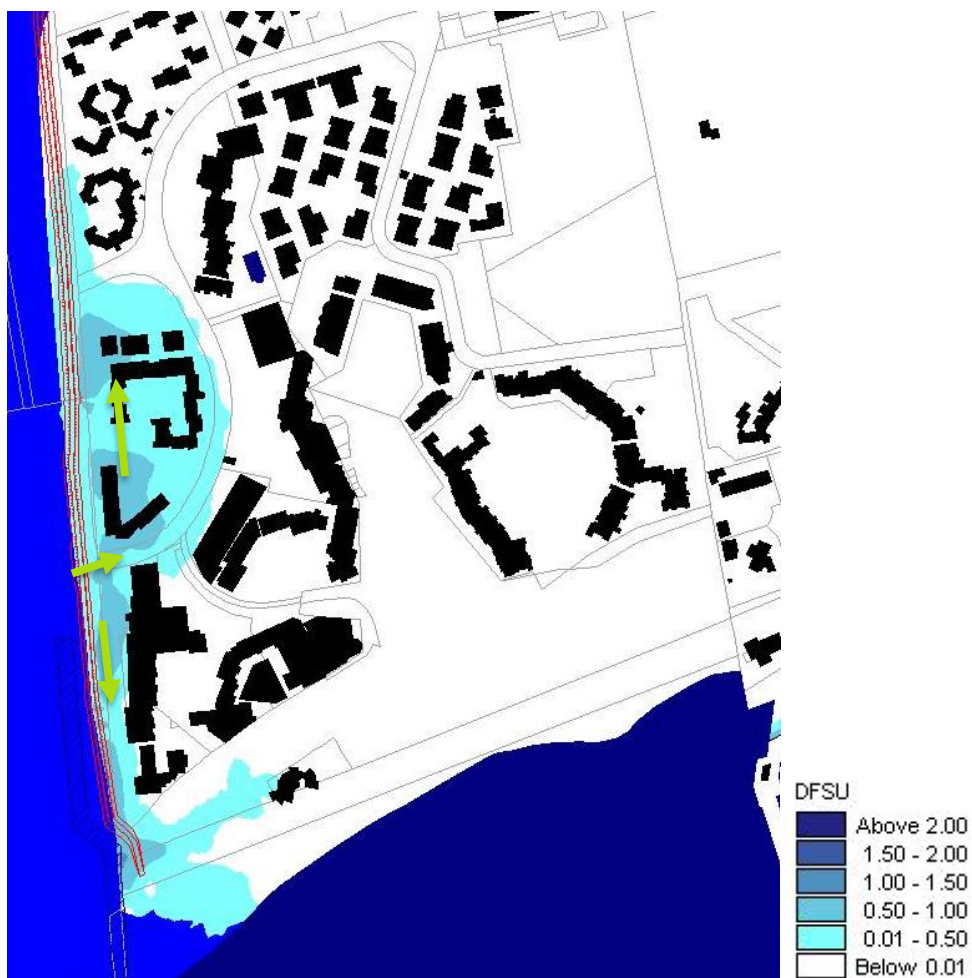


### 0.3.2.3 Dignes Est du Bastidon Dysfonctionnement Batardeau

Ce scénario modélise le dysfonctionnement du batardeau de la digue (maintenu ouvert) pour une crue de protection.

Ce dysfonctionnement entraîne l'inondation d'une partie de la zone protégée (Quartier de la Baie des Isles). Le débit maximal traversant l'ouvrage est de l'ordre de 3 m<sup>3</sup>/s.

Figure 0-13: Evolution de la brèche de la digue RD98 pour une crue de protection

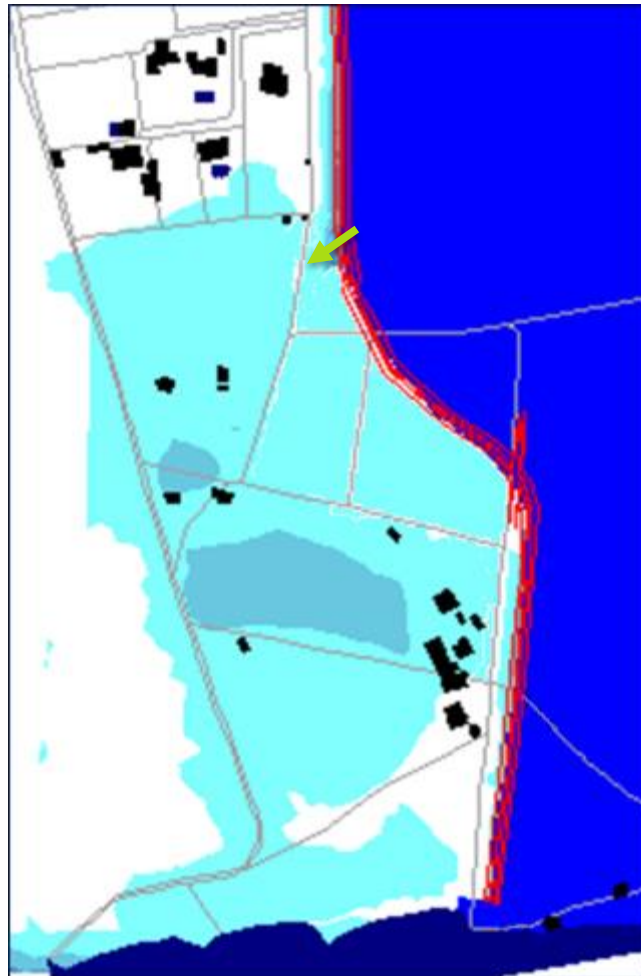


La zone impactée par le dysfonctionnement reste localisée le long de la digue. Cependant les hauteurs d'eau peuvent atteindre 1,00m à certains endroits.

#### 0.3.2.4 Digue Ouest du Bastidon Dysfonctionnement du clapet

Ce scénario modélise le dysfonctionnement du clapet anti-retour de la digue (maintenu ouvert) pour une crue de protection

Le débit traversant l'ouvrage est de 3,2 m<sup>3</sup>/s. La submersion de la zone protégée concerne principalement le camping du Pansard situé en aval du dysfonctionnement. Le camping est partiellement inondé en 2h40. Les hauteurs d'eau sont comprises entre 15 et 70 cm avec des vitesses d'écoulements négligeables.



### 0.3.3 Avec défaillance structurelle : Rupture de digue

#### 0.3.3.1 Digue RD98 : Rupture partielle

Ce scénario modélise la rupture de la digue RD98 pour la crue de Janvier 2014.

La brèche (70 m) dans la digue apparaît lorsque le débit de la crue est à son maximum (220 m<sup>3</sup>/s). La hauteur d'eau contre la digue est de 1,80 m. A la rupture, la zone protégée se remplit en totalité en 1h30. La hauteur maximale est de 3m.

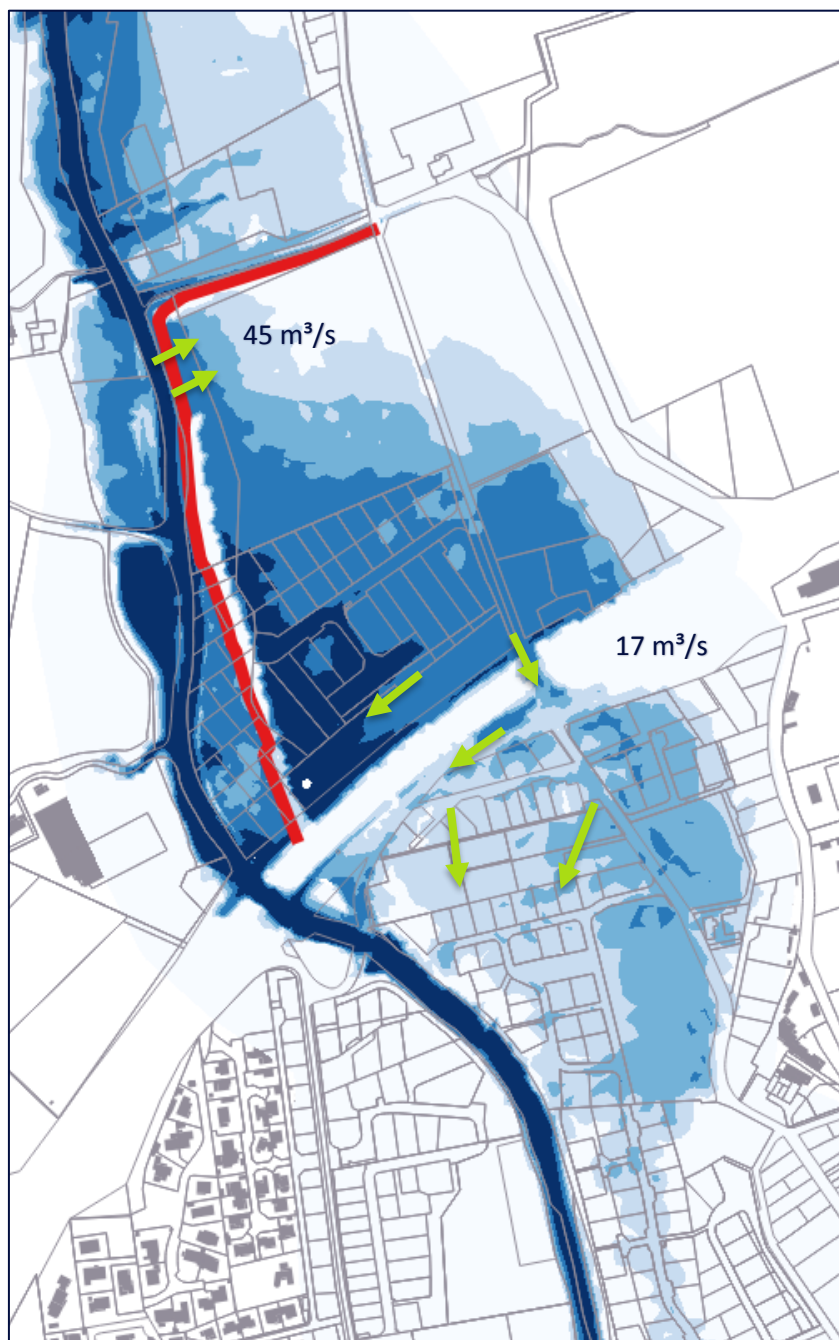


Figure 0-14: Evolution de la brèche de la digue RD98 pour une crue de protection

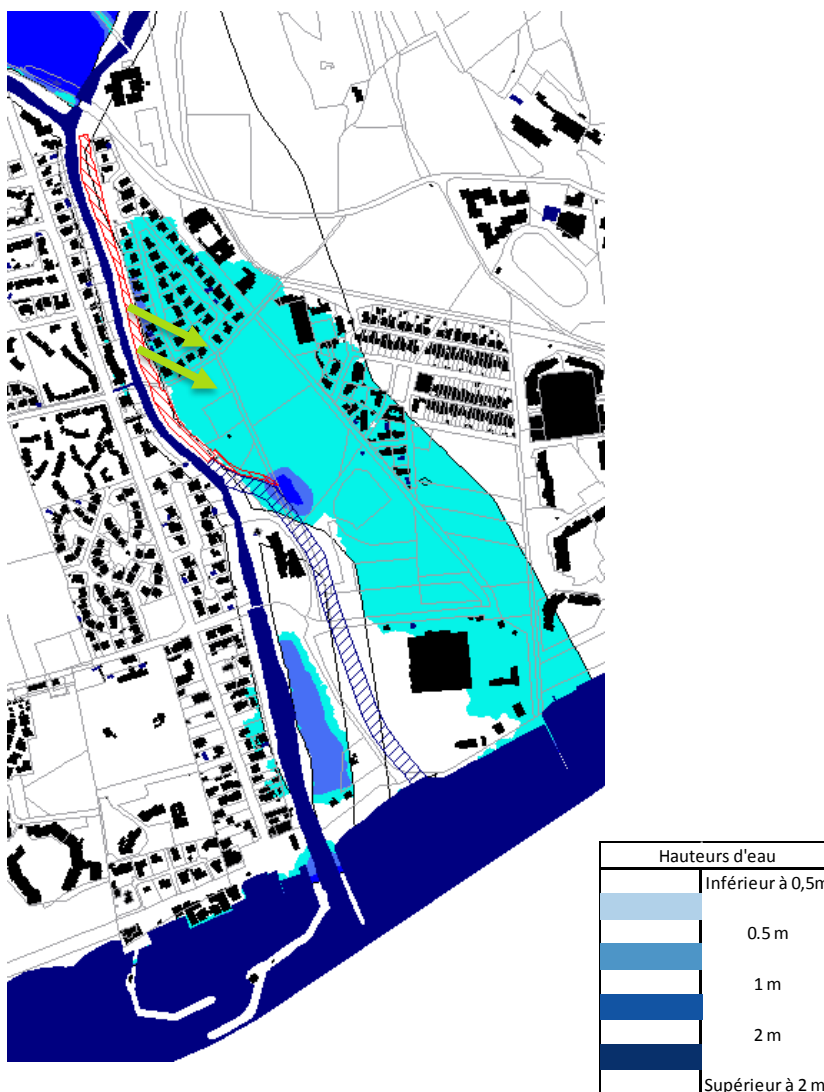
A la rupture de la digue, l'écoulement atteint une vitesse de 0,90 m/s à travers la brèche. L'écoulement à travers la RD98 forme un axe d'écoulement important ( $V_{max}=1,75$  m/s) dans la zone protégée. A l'aval de RD98, un deuxième axe d'écoulement s'oriente en direction du lit mineur en suivant les voiries.

### 0.3.3.2 Digue Maravenne : Rupture partielle de la digue

Ce scénario modélise la rupture de la digue du Maravenne pour la crue de Janvier 2014.

La brèche (50m) dans la digue génère instantanément la submersion du quartier à l'aval de digue. Elle se propage alors jusqu'à la mer en 1h40.

Le débit déversé dans la zone protégée est faible car la lame d'eau déversante est inférieure à 30 cm. La hauteur d'eau n'excède pas 0,30m (hormis une dépression topographique au niveau de la STEP) et les vitesses d'écoulement sont autour de 0,25 m/s. La rupture de la digue entraîne la suppression des débordements en rive droite du Maravenne (observé en situation sans défaillances).

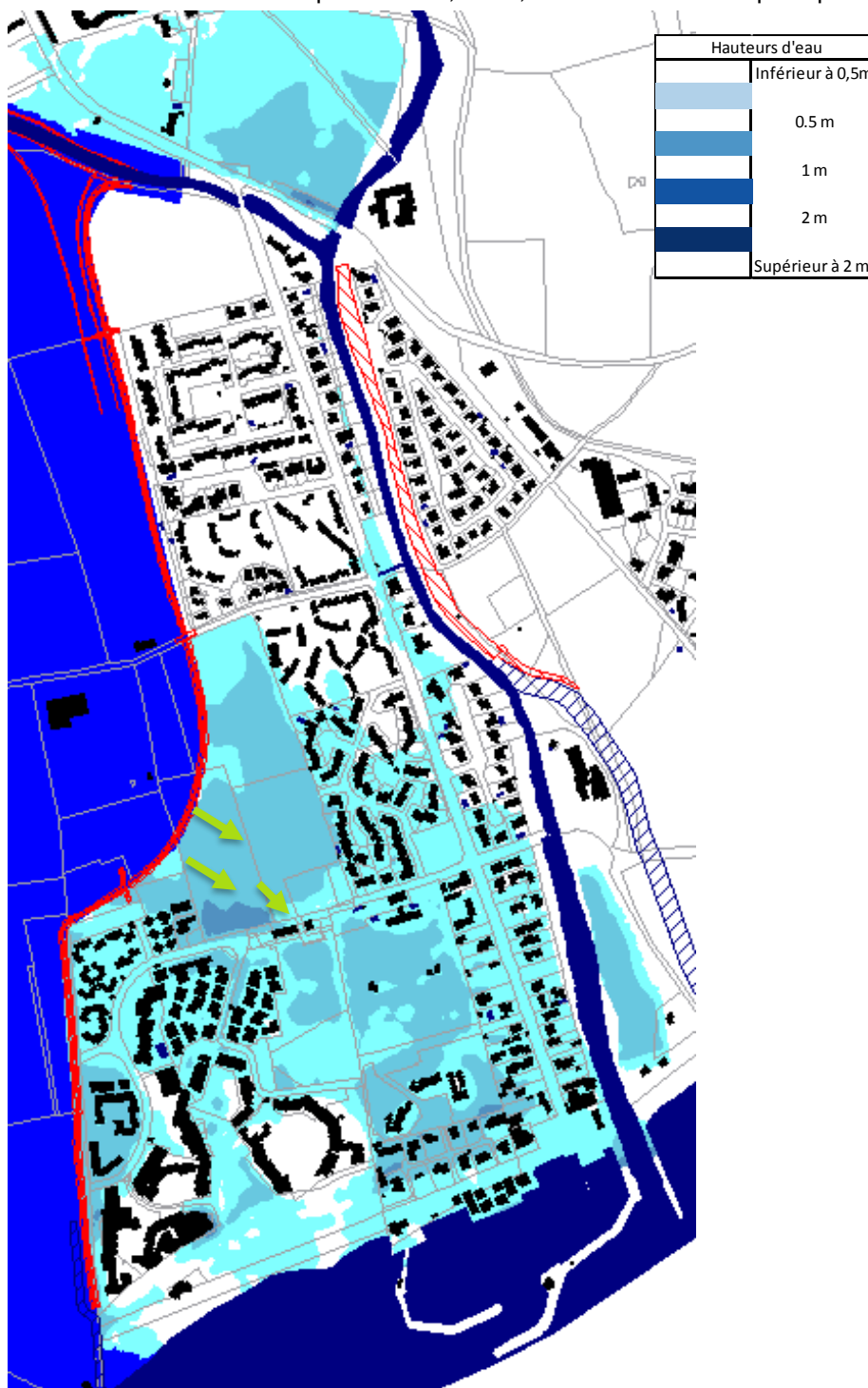




### 0.3.3.3 Digue Est du Bastidon : Rupture partielle de la digue

Ce scénario modélise une brèche dans le déversoir de la digue est de la plaine du Bastidon pour la crue de protection (type Janvier 2014).

Le débit déversé dans la zone protégée est de  $53\text{m}^3/\text{s}$ . La brèche inonde en moins d'une heure la baie des îles et le camping de Miramar soit la partie sud de la zone protégée. Les hauteurs d'eau sont comprises entre 5 et 50 cm. Les vitesses d'écoulements générées par cette défaillance sont de l'ordre de  $1\text{m/s}$  au droit de la brèche puis entre  $0,5$  et  $0,7\text{m/s}$  dans les axes principaux.



#### 0.3.3.4 Digue Ouest du Bastidon : Rupture partielle de la digue

Ce scénario modélise la rupture partielle de la digue pour une crue de protection

Le débit surverse dans la zone protégée de la digue Ouest est de  $140\text{m}^3/\text{s}$ . La brèche intervient 1h10 après la montée des eaux. Le camping du Pansard est rapidement submergé à des hauteurs d'eau conséquentes (0,80m) 1h05 après les premiers débordements. La zone protégée continue à se remplir jusqu'à atteindre ses hauteurs maximales 1h45 après la rupture de la digue. Les hauteurs d'eau sont alors comprises entre 0,80 et 1,15m au niveau du camping du Pansard. Le camping des Moulières est légèrement submergé sur sa partie sud ( $H < 0,15\text{m}$ ). La zone protégée étant située sur un point topographique bas, l'évacuation des eaux est lente laissant ainsi les enjeux submergés.



## 0.4 Fonctionnement pour la crue centennale

### 0.4.1 Partie Amont : Digue RD98

Le débit du Pansard en amont de digue de protection atteint 290 m<sup>3</sup>/s.

La digue de RD98 est rapidement en charge (dimensionnement pour une occurrence de 30 ans) sur l'ensemble de son linéaire. La zone protégée est inondée par les entrée d'eau nord au niveau de la route du « Bas-Jasson » qui joue le rôle de déversoir de sécurité de la digue (hauteur d'eau de l'ordre de 35cm sur la route).

L'apport continu d'eau génère une accumulation importante d'eau (plus de 2m d'eau au sud-ouest). Elle s'évacue ensuite par l'ouvrage routier sous la RD98



Figure 0-15: Evolution de la crue de sureté sans dysfonctionnement dans la zone protégée de la RD98

### 0.4.2 Partie Aval : Plaine du Bastidon et Maravenne

Le débit du Pansard en amont du déversoir est au maximum de 330 m<sup>3</sup>/s. Le chenal du délestage dévie 240 m<sup>3</sup>/s du Pansard vers la Plaine du Bastidon. En aval de la confluence, le Maravenne a un débit de 420 m<sup>3</sup>/s. Son chenal de délestage du port dévie 200 m<sup>3</sup>/s.

#### Coté zone protégée Ouest Bastidon

La zone n'est pas inondable pour la crue de centennale.

### **Coté zone protégée Est Bastidon**

Pour l'occurrence 100ans, La crue génère la submersion d'une bonne partie de la zone protégée. Les débordements proviennent de 2 endroits distincts :

- Le déversoir de la digue Est
- La rive droite du Maravenne : Quelques mètres après la confluence avec le Pansard, des débordements importants submerge une grande partie de la zone protégée.

### **Coté zone protégée Maravenne**

Le Maravenne déborde en amont de la confluence avec le Pansard sur sa rive gauche.

L'écoulement se propage jusqu'à la zone protégée de la digue du Maravenne par le nord.

La digue du Maravenne ne surverse pas car sa crête est bien plus haute que le TN de la rive droite. La submersion touche principalement le quartier d'habitation avec des hauteurs d'eau modérées (inférieure à 0,5m).



Figure 0-16: Hauteur maximale sur la zone côtière de la Londe