

Action 28 du PAPI de l'Argens : Etude de définition d'un programme de maîtrise des inondations les plus fréquentes dans la basse vallée de l'Argens

Syndicat Mixte d'aménagement
du bassin de l'Argens



sce

Aménagement
& environnement

Rubrique 1: Rappel des objectifs

Rubrique 2: Niveaux d'intervention

Rubrique 3: Incidences hydrauliques du niveau d'intervention 1

Rubrique 4: Incidences hydrauliques du niveau d'intervention 2

Rubrique 5: Incidences hydrauliques du niveau d'intervention 3

Rubrique 6 : travaux pouvant être engagés dans les meilleurs délais.

Rubrique 1

Rappel des objectifs

Arrêter un programme d'aménagement du lit de la basse vallée de l'Argens en vue de maîtriser les conséquences des inondations les plus fréquentes



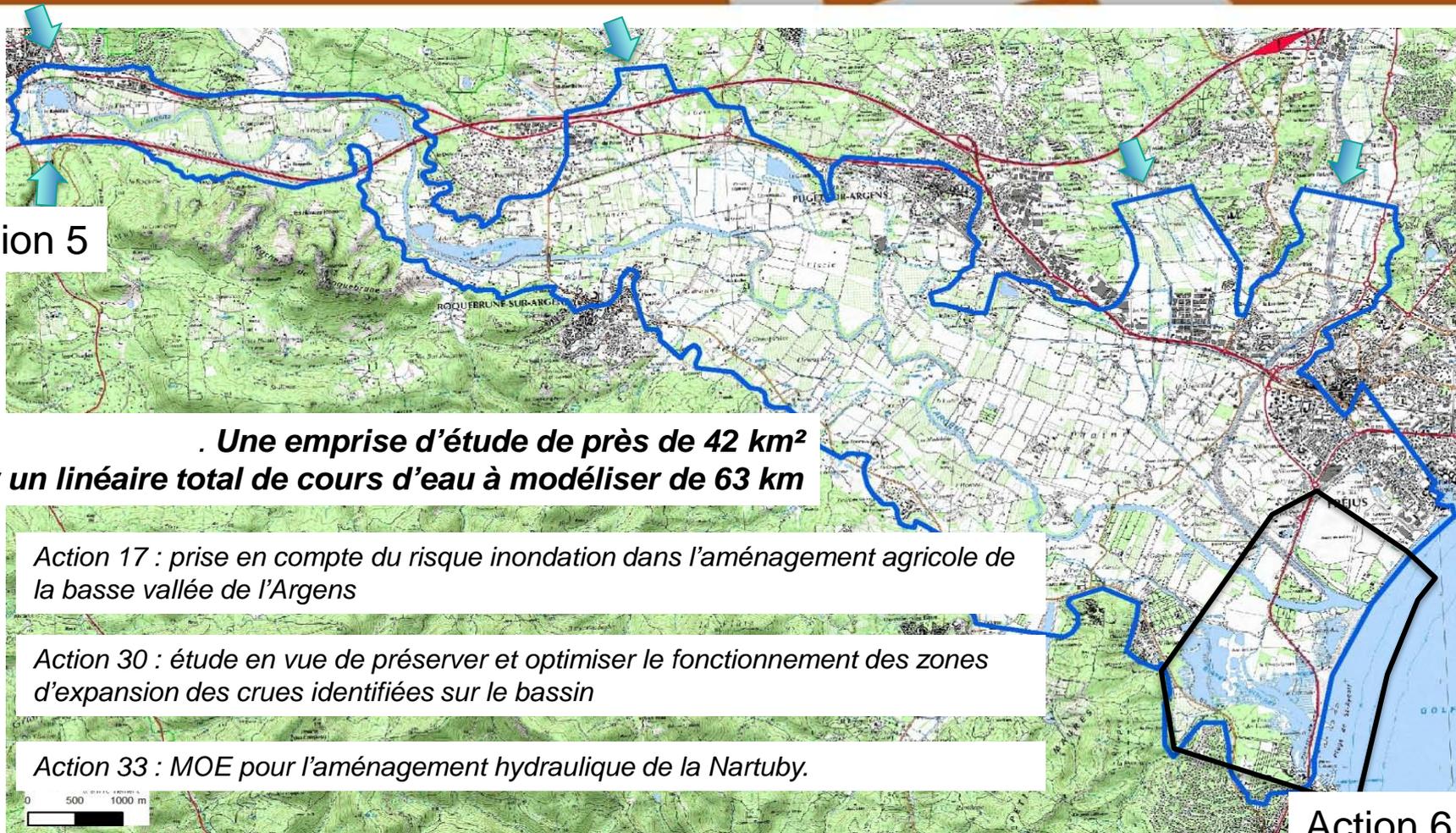
Processus d'analyse

Le processus d'analyse repose sur :

- Une analyse fine des conditions d'écoulement qui s'est traduit particulièrement par la mise en œuvre d'un modèle d'écoulement.
- Une étude des enjeux et de la vulnérabilité des territoires
- Une cohérence avec les actions engagées par le département sur le bassin dans le cadre du PAPI (actions 5, 6, 17, 30...).
- Un diagnostic approfondi (hydraulique, hydromorphologique, vulnérabilité) intégrant le contexte hydrologique (crues de l'Argens et des affluents).
- La définition d'aménagements et propositions de scénarii d'aménagement
- Choix par les élus en sept. 2014 d'un scénario décliné en 3 niveaux d'intervention à effets cumulatifs.

Les ambitions

Action 5



**. Une emprise d'étude de près de 42 km²
pour un linéaire total de cours d'eau à modéliser de 63 km**

Action 17 : prise en compte du risque inondation dans l'aménagement agricole de la basse vallée de l'Argens

Action 30 : étude en vue de préserver et optimiser le fonctionnement des zones d'expansion des crues identifiées sur le bassin

Action 33 : MOE pour l'aménagement hydraulique de la Nartuby.

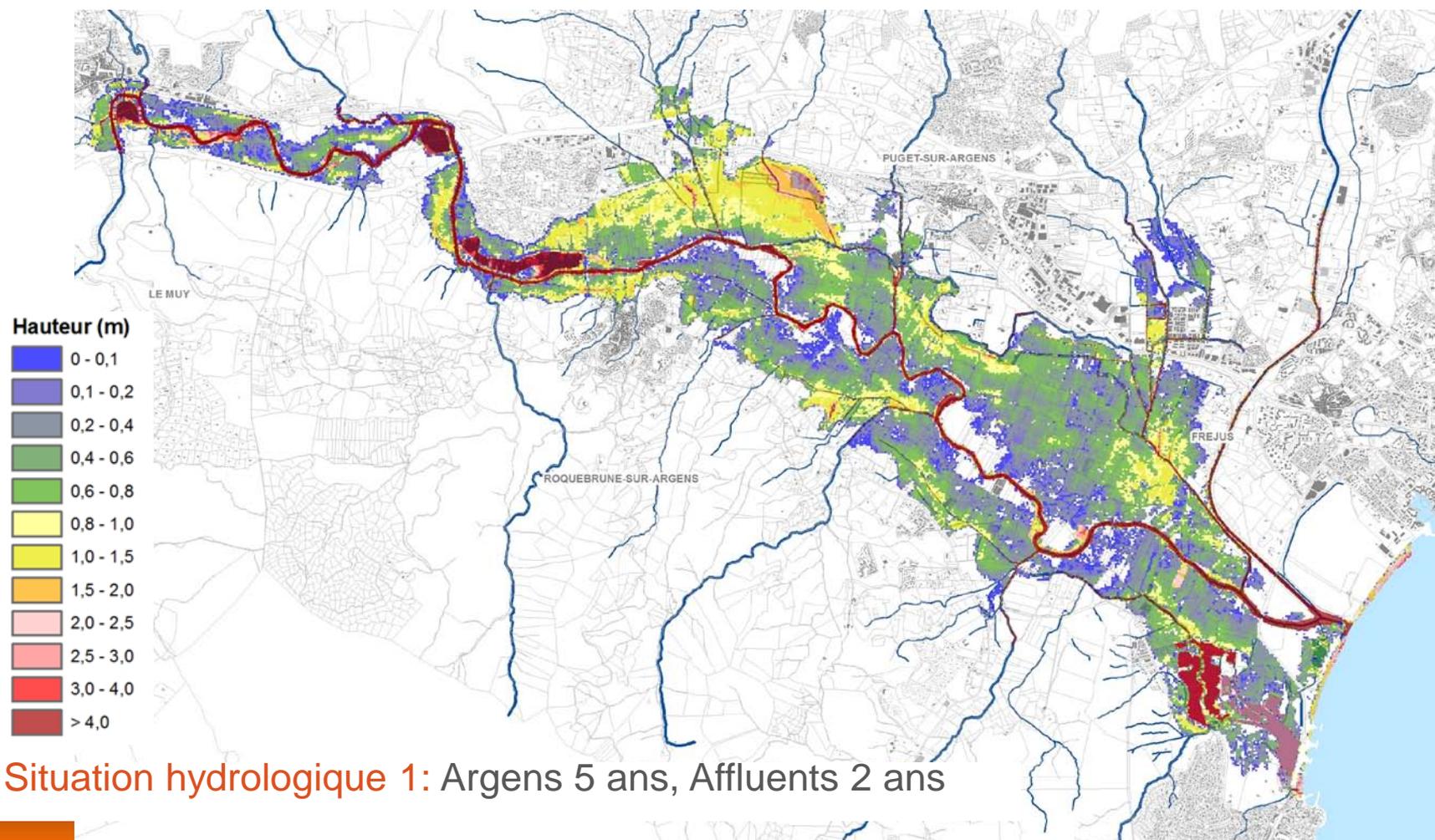
Action 6

Modélisation du bassin versant étudié

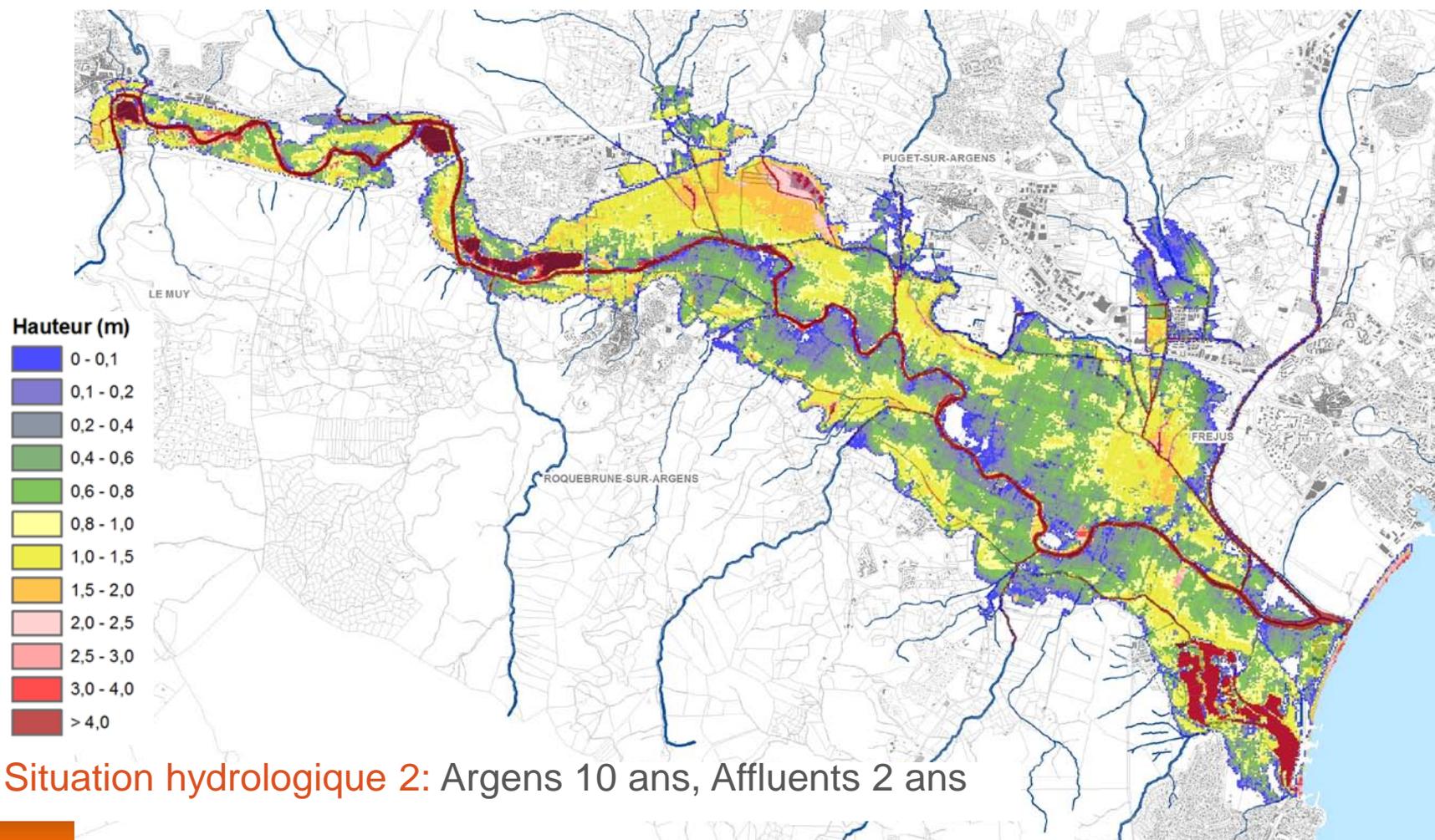
- Modélisation pour l'état actuel,
- Simulations pour diverses situations hydrologiques (8 retenues) pour comparaison avec états aménagés.

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Argens	5 ans	10 ans	20 ans	100 ans	2 ans	2 ans	100 ans	10 ans
Affluents	2 ans	2 ans	2 ans	2 ans	10 ans	20 ans	20 ans	10 ans

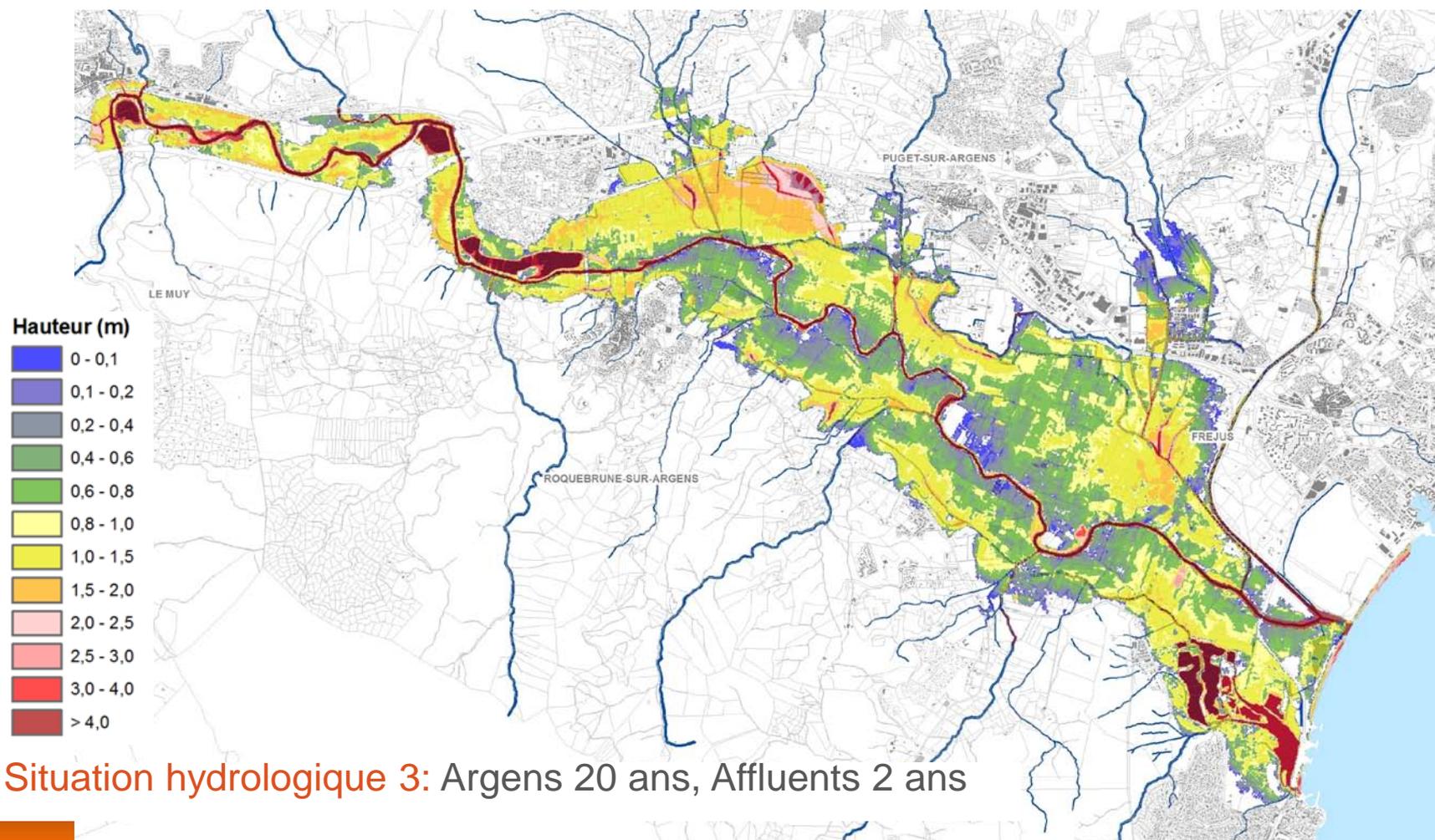
Une forte exposition au risque d'inondation



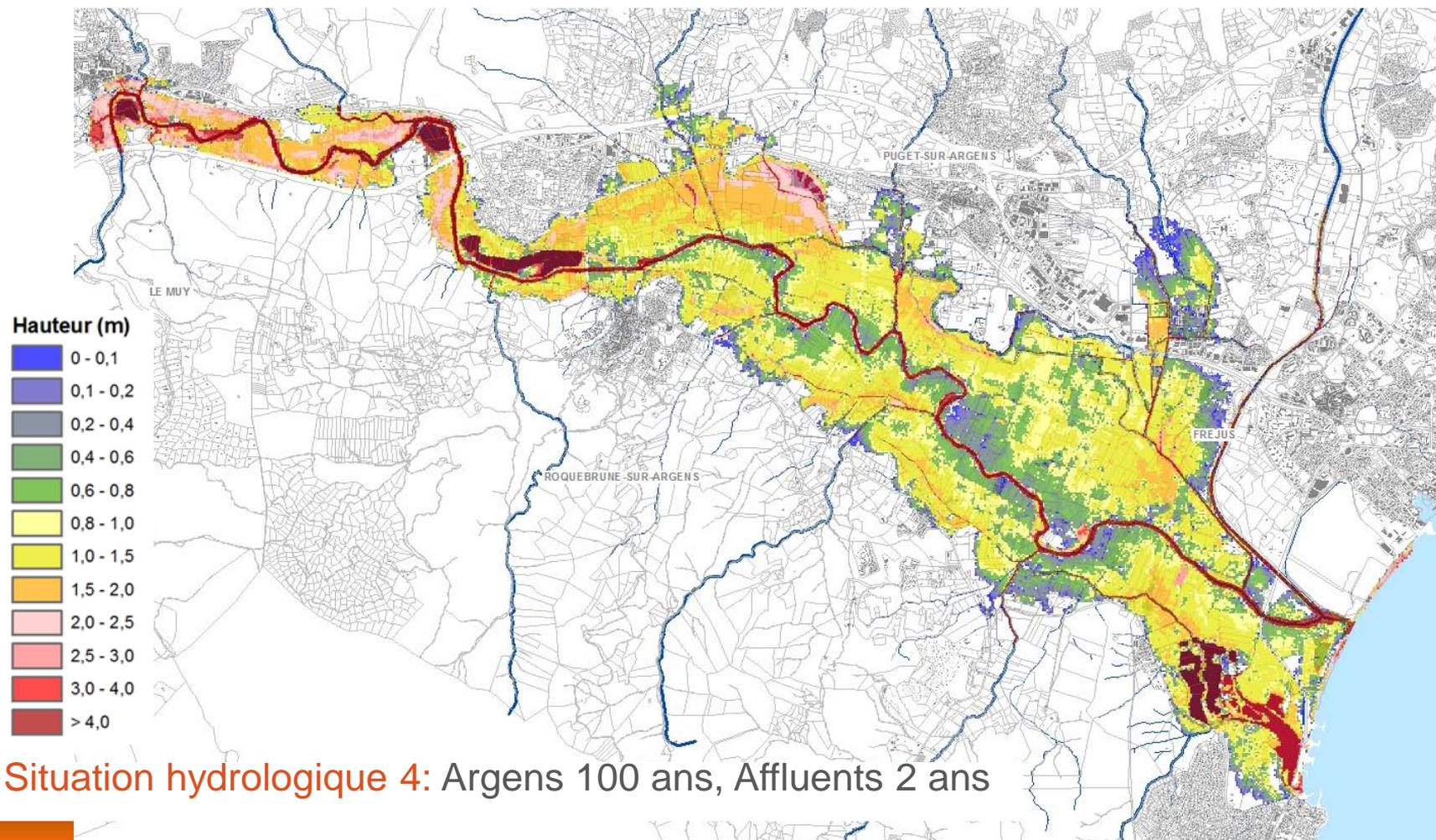
Une forte exposition au risque d'inondation



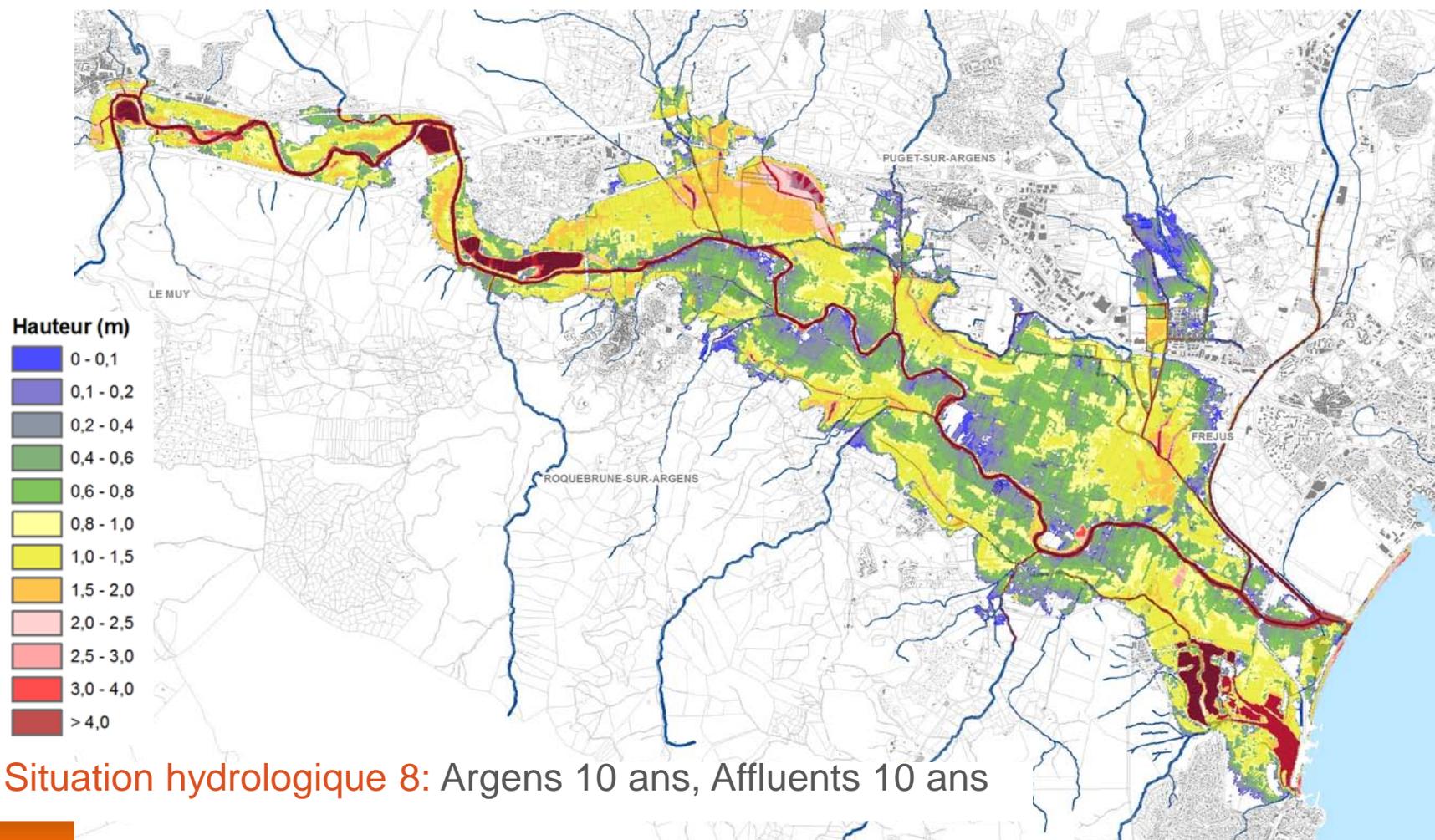
Une forte exposition au risque d'inondation



Une forte exposition au risque d'inondation



Une forte exposition au risque d'inondation



Rubrique 2

Niveaux d'intervention

Le Niveau 1

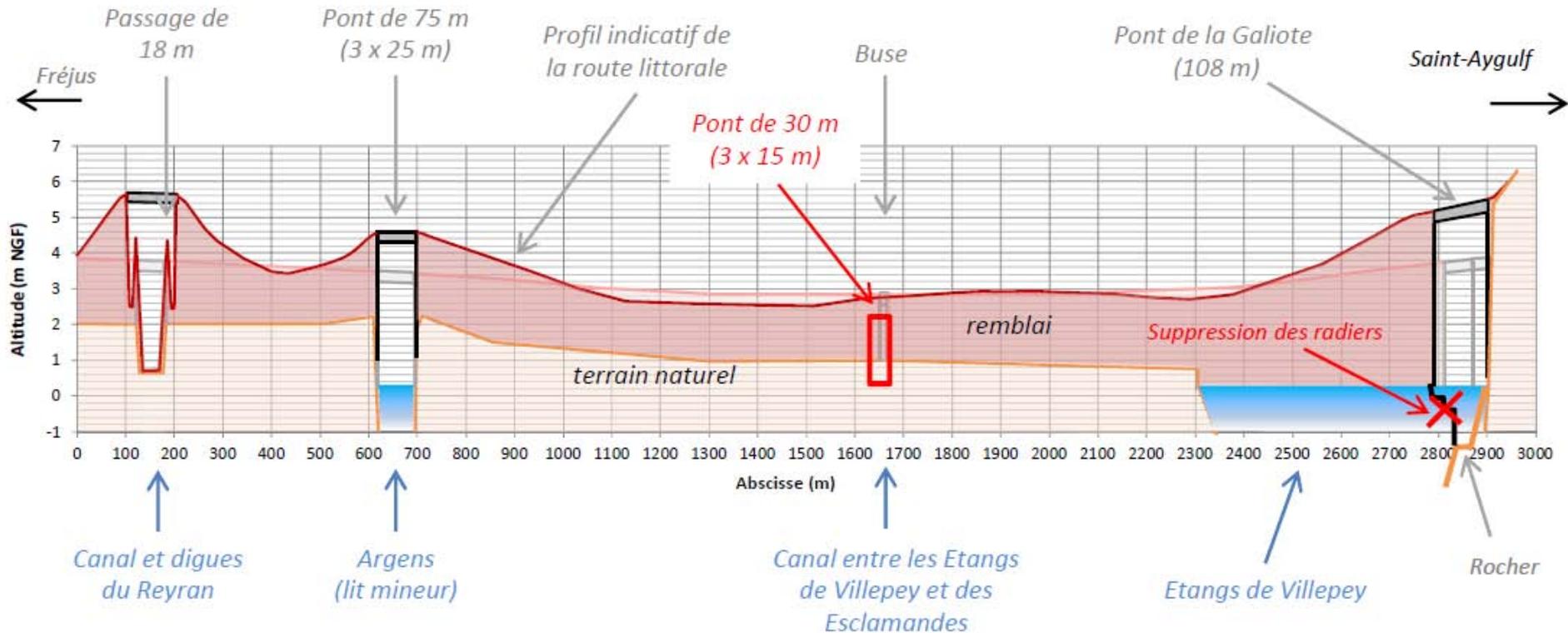
- Modification des conditions d'écoulement au niveau du pont de la Galiote (tel que précisé dans l'action 6)
- Un busage sous la RD 559 (en amont des Esclamandes)
- Création d'un bras de décharge des crues de l'Argens vers les étangs de Villepey
- Un bras de décharge de la Garonne vers le confluent de l'Argens et du Reyran.
- Arasement des seuils (Moulin des Iscles, Verteil)
- Modification des conditions d'écoulement au niveau du pont de Roquebrune.
- Bras de décharge de l'Argens au sud du lac du Rabinon.

Niveau 1 sur la façade littorale

Principe général



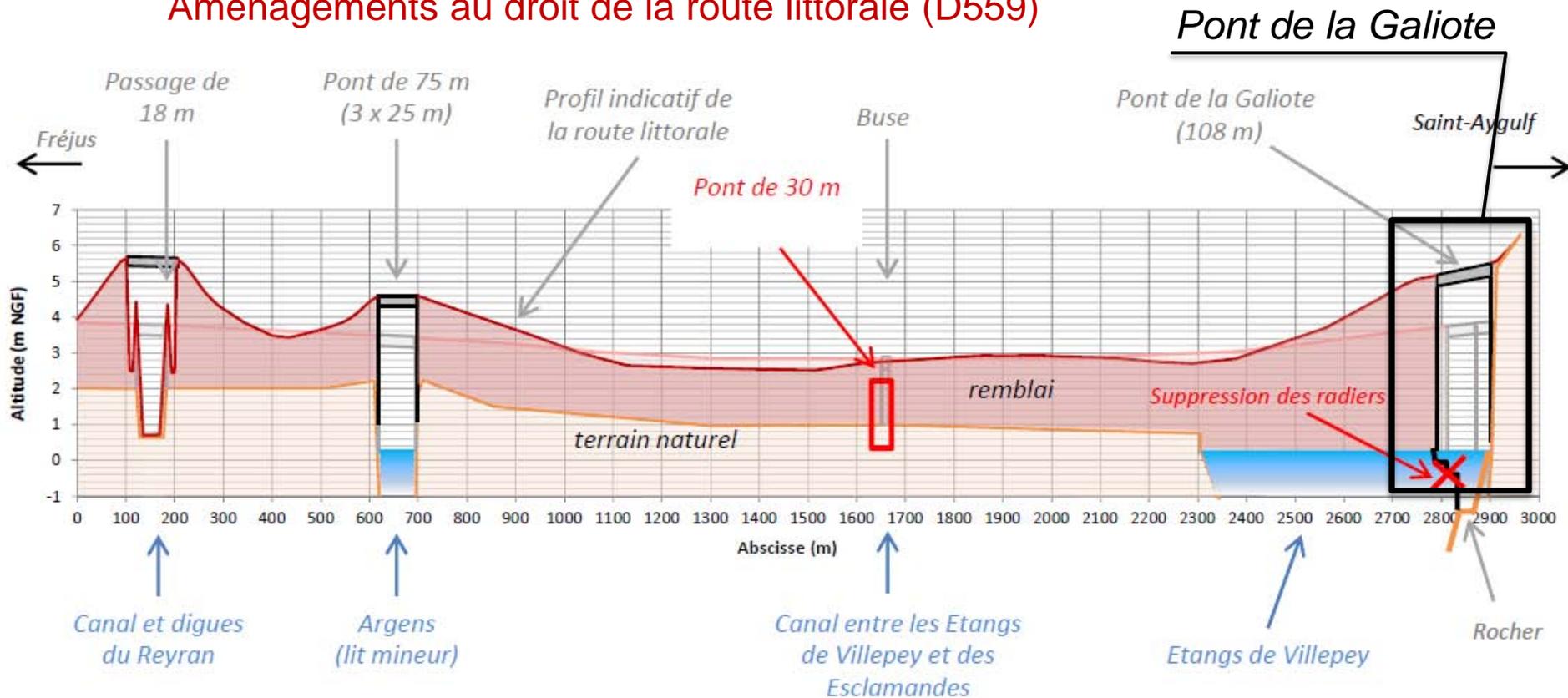
Aménagements au droit de la route littorale (D559)



D'après l'étude de la conjonction entre crue et submersion marine à l'embouchure de l'Argens
Action n° 6 du PAPI Argens et affluents
CG83 - ARTELIA Décembre 2014.

Niveau 1

Aménagements au droit de la route littorale (D559)



D'après l'étude de la conjonction entre crue et submersion marine à l'embouchure de l'Argens
Action n° 6 du PAPI Argens et affluents
CG83 - ARTELIA Décembre 2014.

- *Suppression du radier sous les deux travées rive gauche jusqu'au rocher ;*
- *Amélioration des écoulements en amont : suppression de la culée de l'ancien chemin de fer en rive gauche, recul partiel de la plateforme du camping en rive droite.*

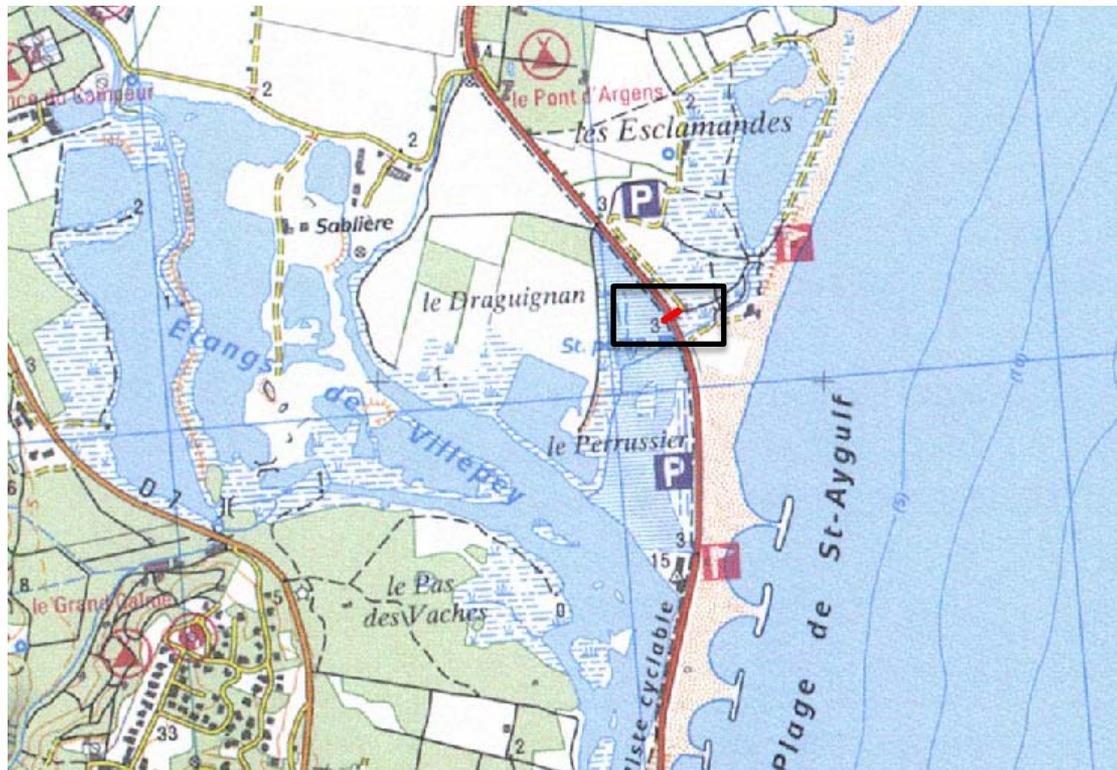
Entonnement du pont de la Galiote

La topographie en rive droite et gauche en amont du pont a été abaissée. En rive gauche le nivellement intégré au modèle a été fixé à -0,5 m NGF et en rive droite à 0 m NGF. La géométrie des nivellements a été déterminée de manière à conserver le bâtiment présent dans l'enceinte du camping et le parking existant côté rive gauche. [Artelia, 2014]

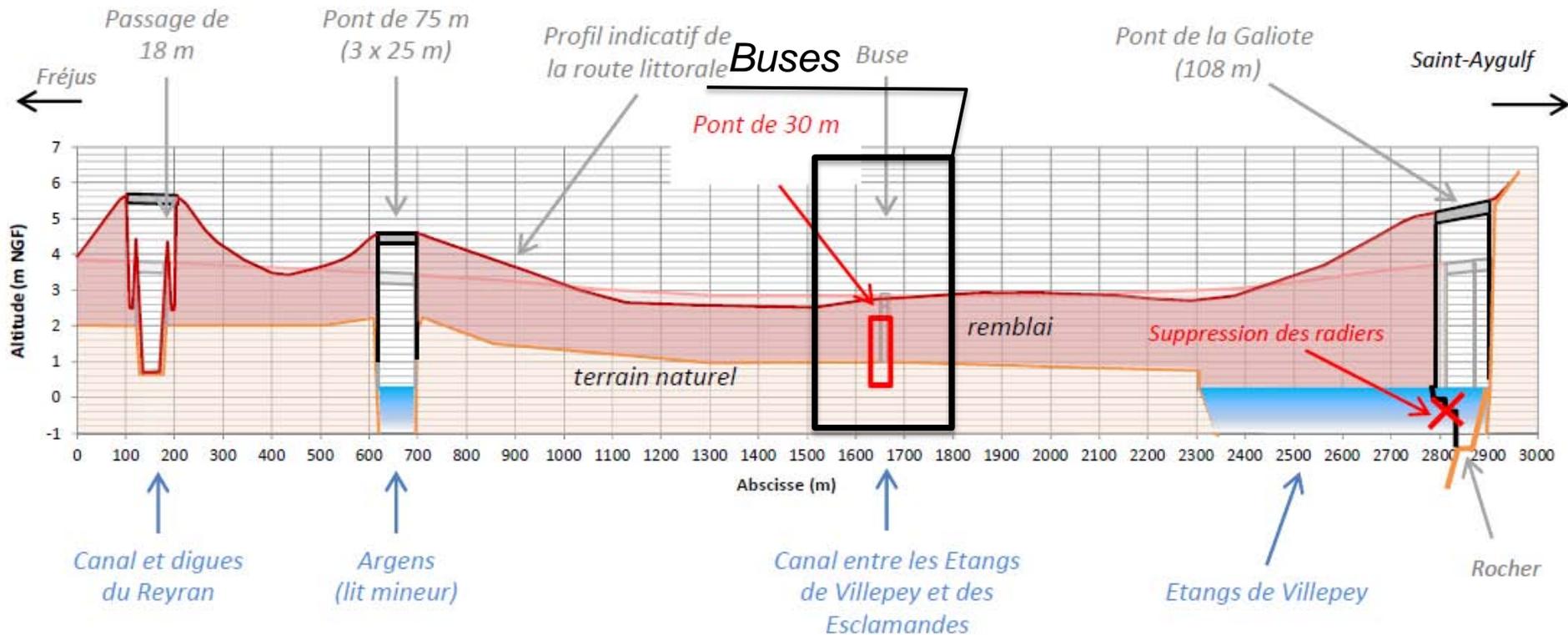


Busage sous la route littorale (D559)

Cet ouvrage sera constitué de deux cadres de 15 m de large sur 1.7 m de haut. Long de 40 m, cet ouvrage possèdera un tablier de 80 cm.



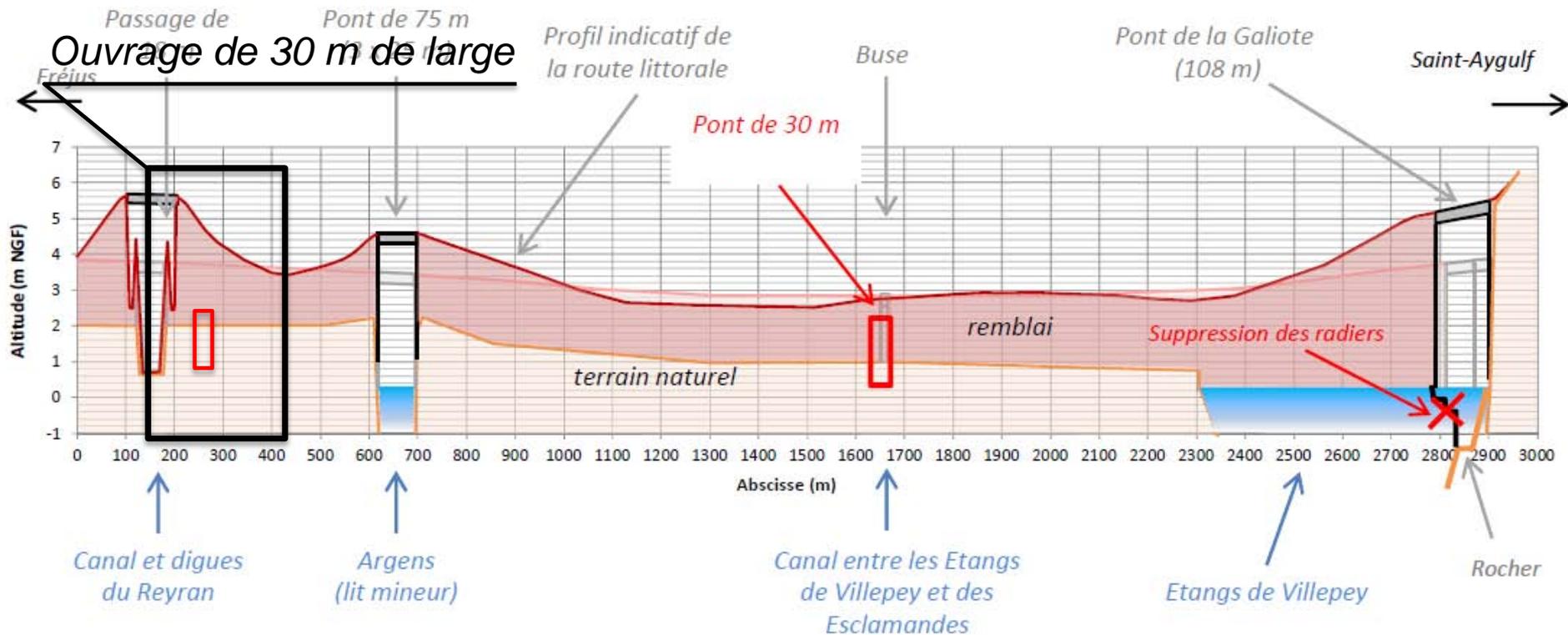
Aménagements au droit de la route littorale (D559)



D'après l'étude de la conjonction entre crue et submersion marine à l'embouchure de l'Argens
Action n° 6 du PAPI Argens et affluents
CG83 - ARTELIA Décembre 2014.

- *Ouvrage de 30 m de portée (en deux travées de 15 m) créé à l'emplacement de la buse existante (et de l'ancien ouvrage de 15 m), sur le canal reliant les étangs de Villepey à l'étang des Esclamandes. Les abords seront aménagés de façon à faciliter les écoulements.*

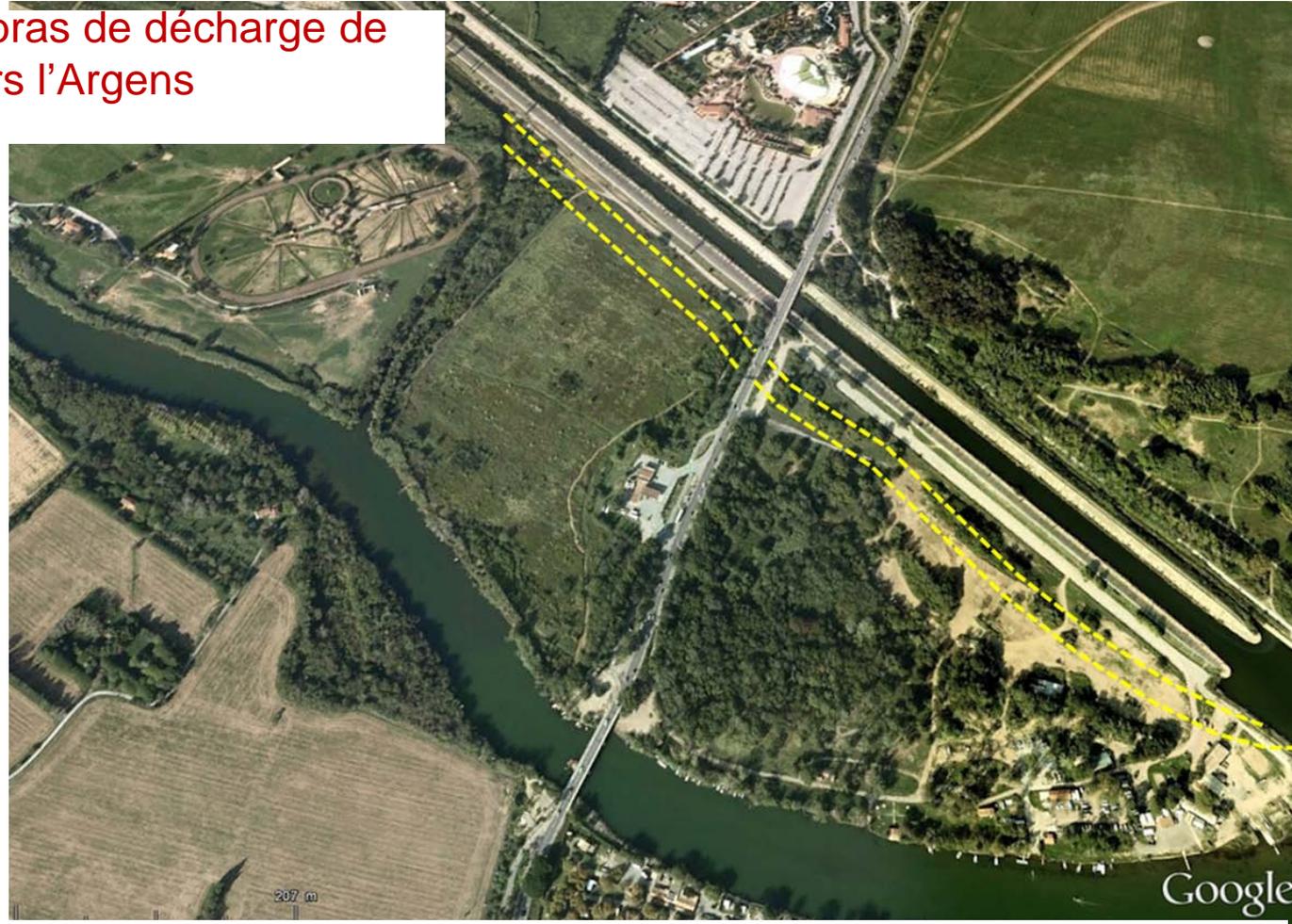
Aménagements au droit de la route littorale (D559)



D'après l'étude de la conjonction entre crue et submersion marine à l'embouchure de l'Argens
Action n° 6 du PAPI Argens et affluents
CG83 - ARTELIA Décembre 2014.

- *Ouvrage de 30 m de large permettant d'évacuer les crues de la Garonne dans la continuité du lit créé en amont en en aval. Débit évacué 70 m³/s.*

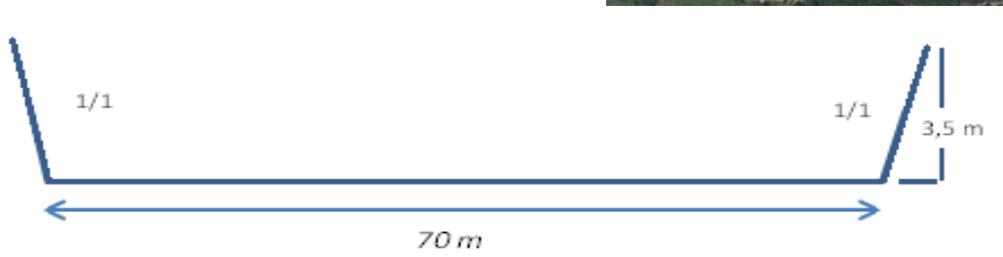
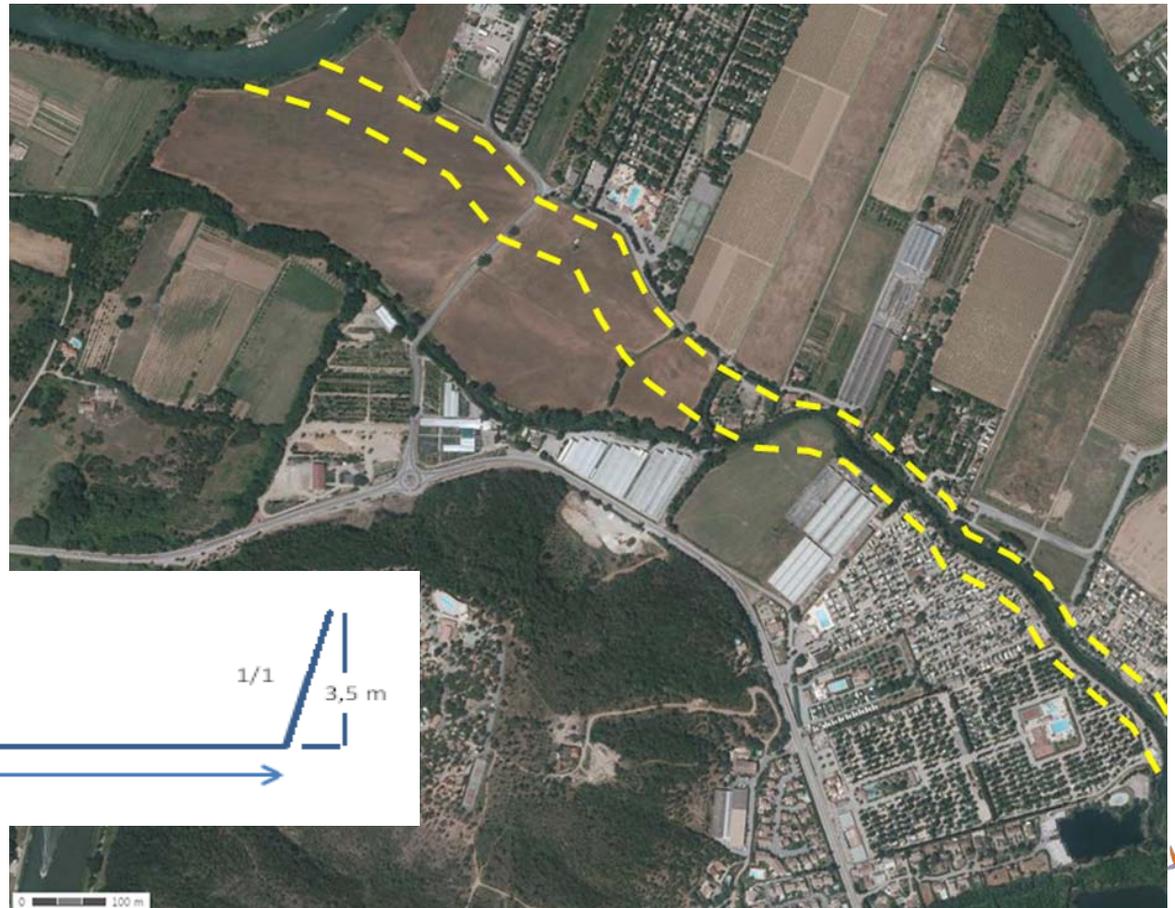
Création d'un bras de décharge de la Garonne vers l'Argens



- *Ouvrage de 30 m de large permettant d'évacuer les crues de la Garonne en aval de la D559 dans l'Argens avant son débouché.*

Bras de décharge en amont des étangs de Villepey

Une géométrie trapézoïdale a été retenue pour le profil du bras de décharge

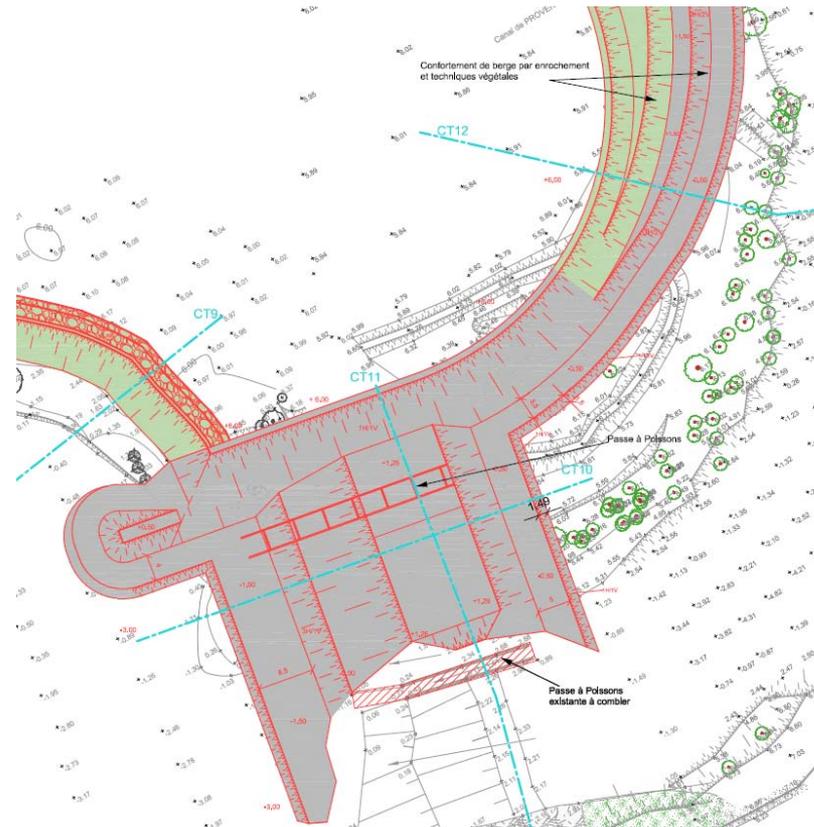


Arasement du Seuil du moulin des Iscles



- *Arasement du seuil du Moulin des Iscles (7 m NGF -> 3,4 m NGF)*
- *Elargissement du lit de l'Argens à 70 m en amont du seuil du Moulin des Iscles.*

Arasement d'une partie du seuil du Verteil



- *Elargissement du seuil sur 30m en rive droite,*
- *Rectification de la berge rive droite en amont du seuil : protection par techniques végétales et enrochement en amont et par enrochements en amont immédiat du seuil.*



Création d'un bras de décharge de l'Argens sur le territoire de la commune du Muy

La création d'un bras de décharge de l'Argens en amont de sa confluence avec la Nartuby, au sud du lac de Rabinon, pourrait diminuer les niveaux de crue sur le territoire du Muy.

L'efficacité hydraulique a été quantifiée en analysant les résultats des modélisations pour le scénario hydrologique n°2 (Argens 10 ans et Affluent 2 ans).

Le bras a permis de réduire le débit de l'Argens transitant au droit de la commune du Muy d'environ 200 m³/s.

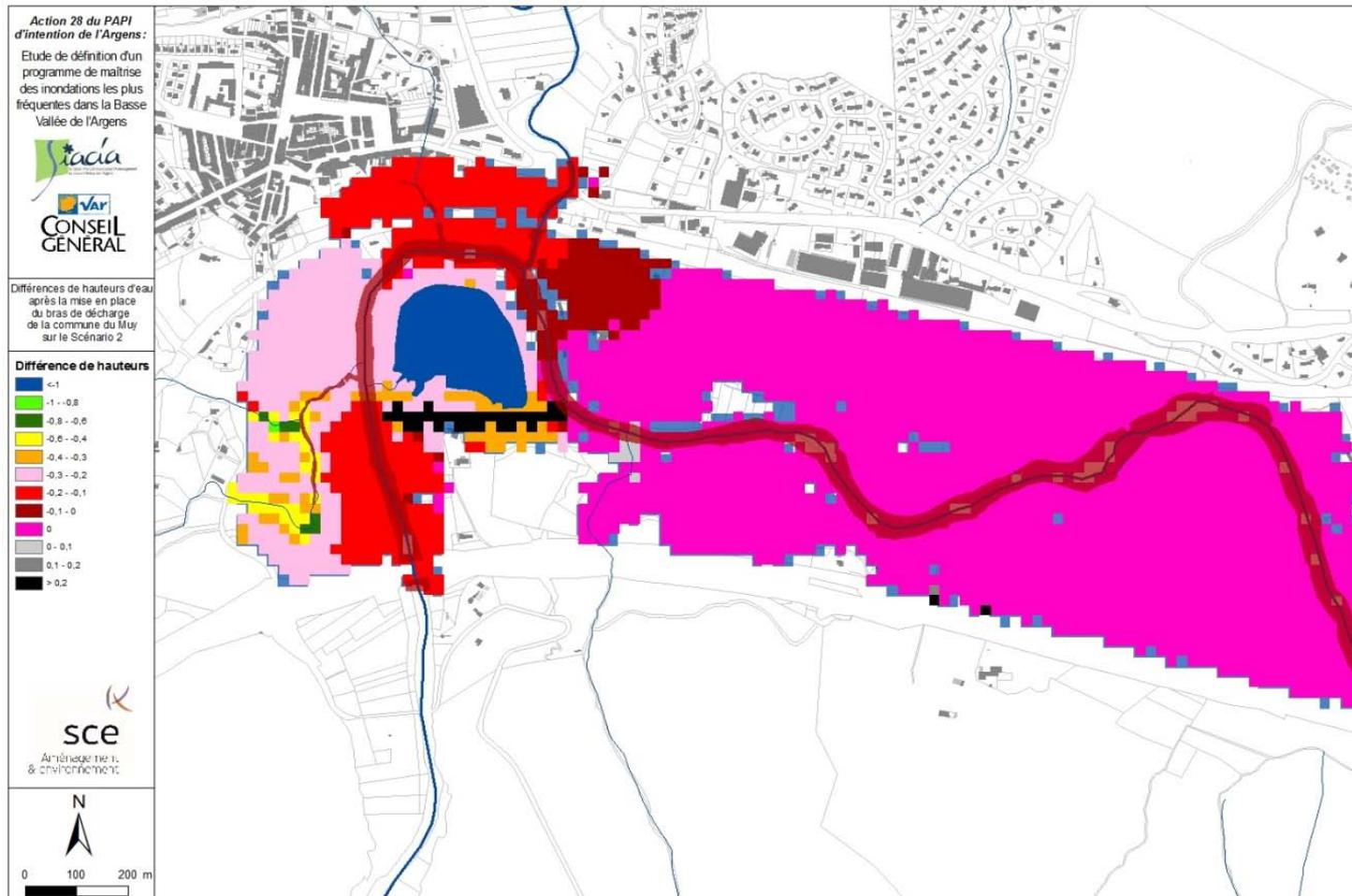
=> *Action 33 : MOE pour l'aménagement hydraulique de la Nartuby.*



Création d'un bras de décharge de l'Argens sur le territoire de la commune du Muy



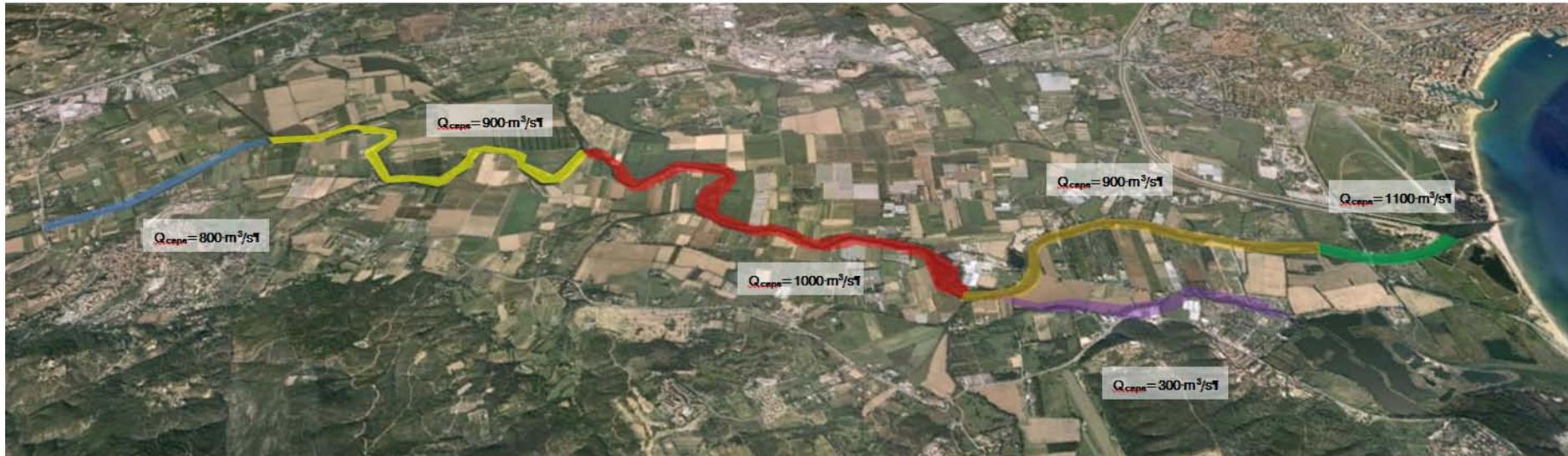
Création d'un bras de décharge de l'Argens sur le territoire de la commune du Muy



Niveau 2



Ce scénario reprend les hypothèses d'aménagement du niveau 1. S'ajoutent l'élargissement du lit de l'Argens et la suppression de la majeure partie des digues longitudinales de l'Argens.

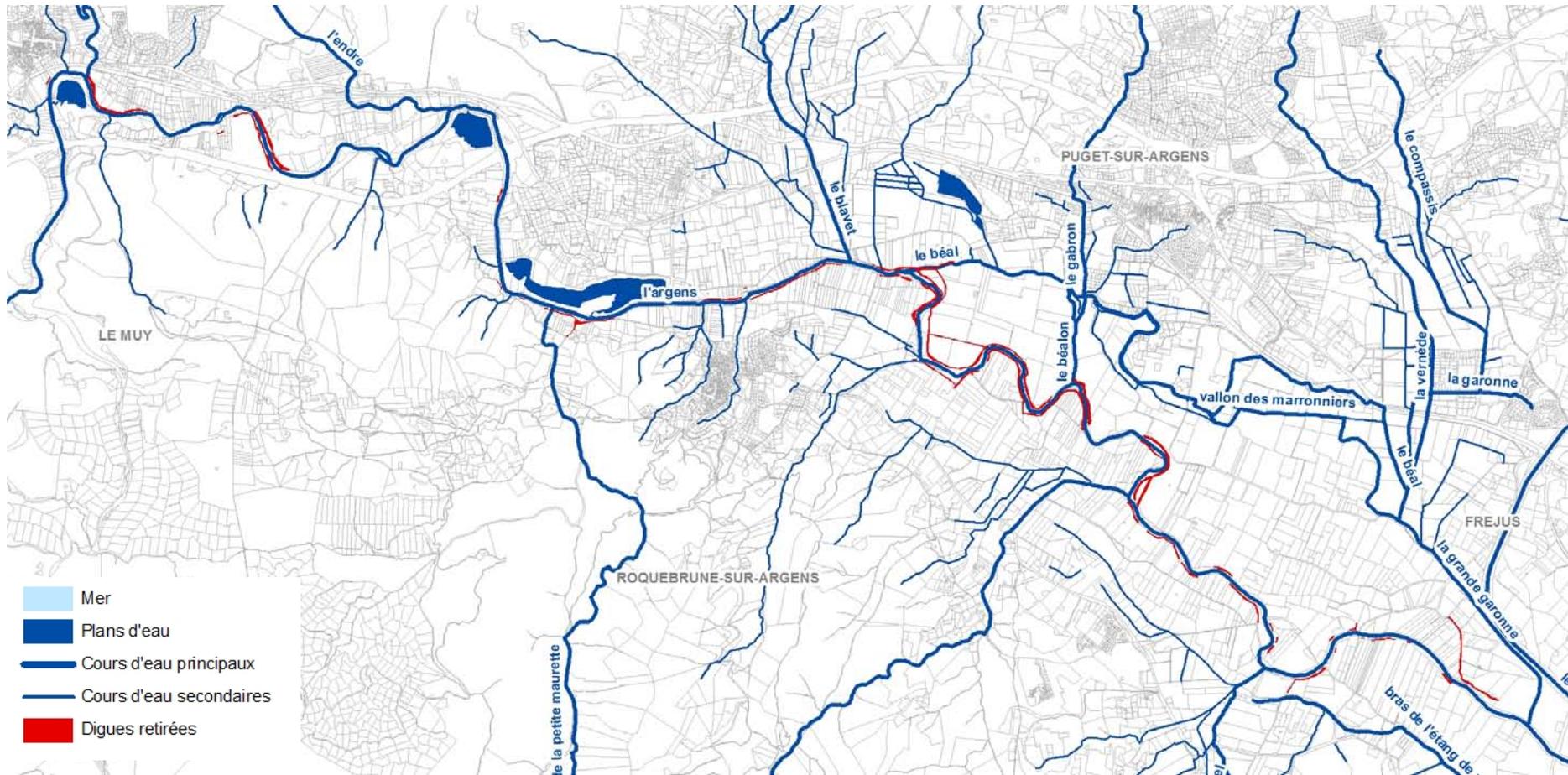


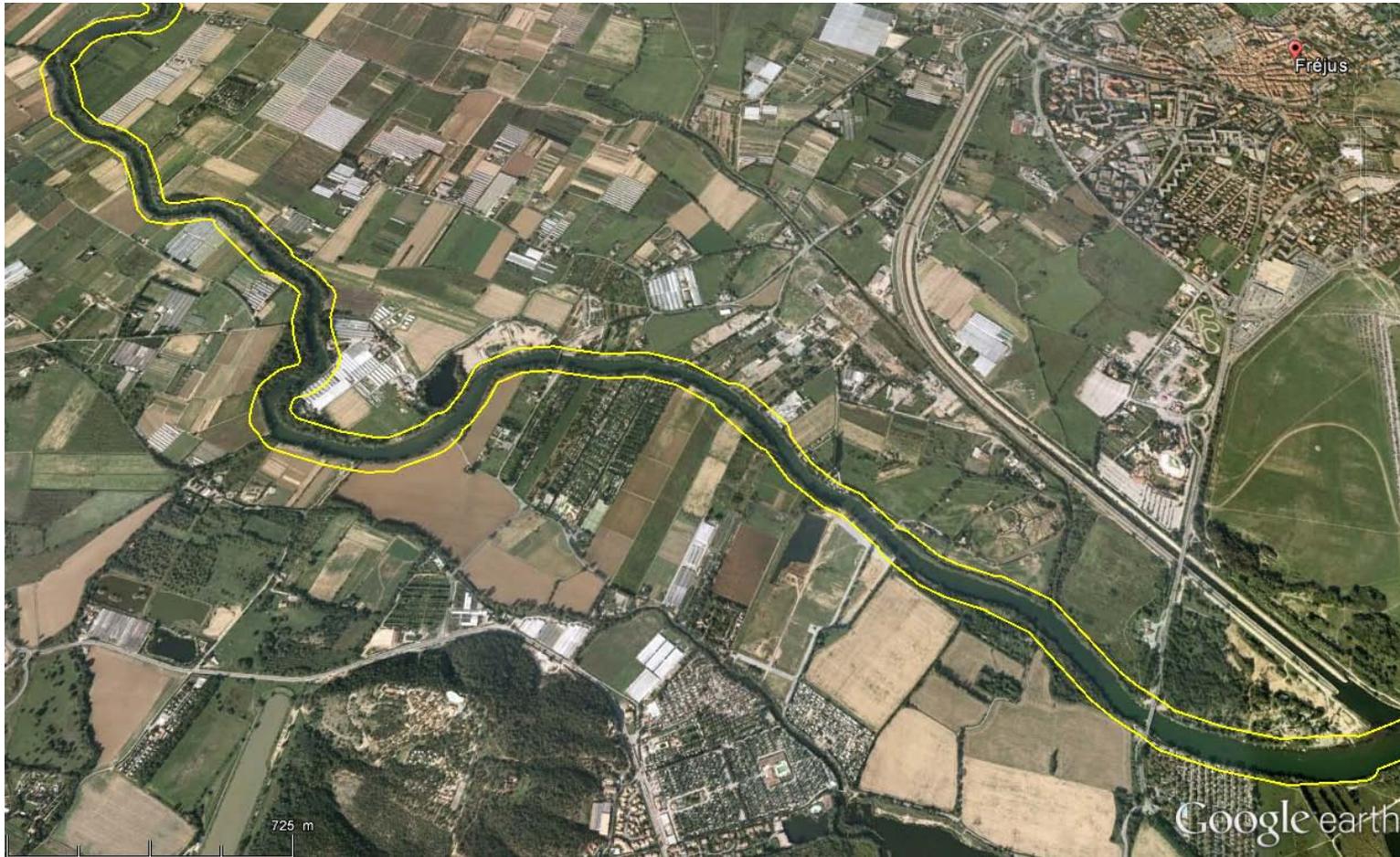
En première analyse, cet élargissement se traduit par un accroissement moyen de la section mouillée de 250 à 300 m². Pour définir précisément l'emprise et les caractéristiques de cet élargissement, il sera nécessaire d'effectuer un travail d'analyse parcelle par parcelle afin d'optimiser l'élargissement.

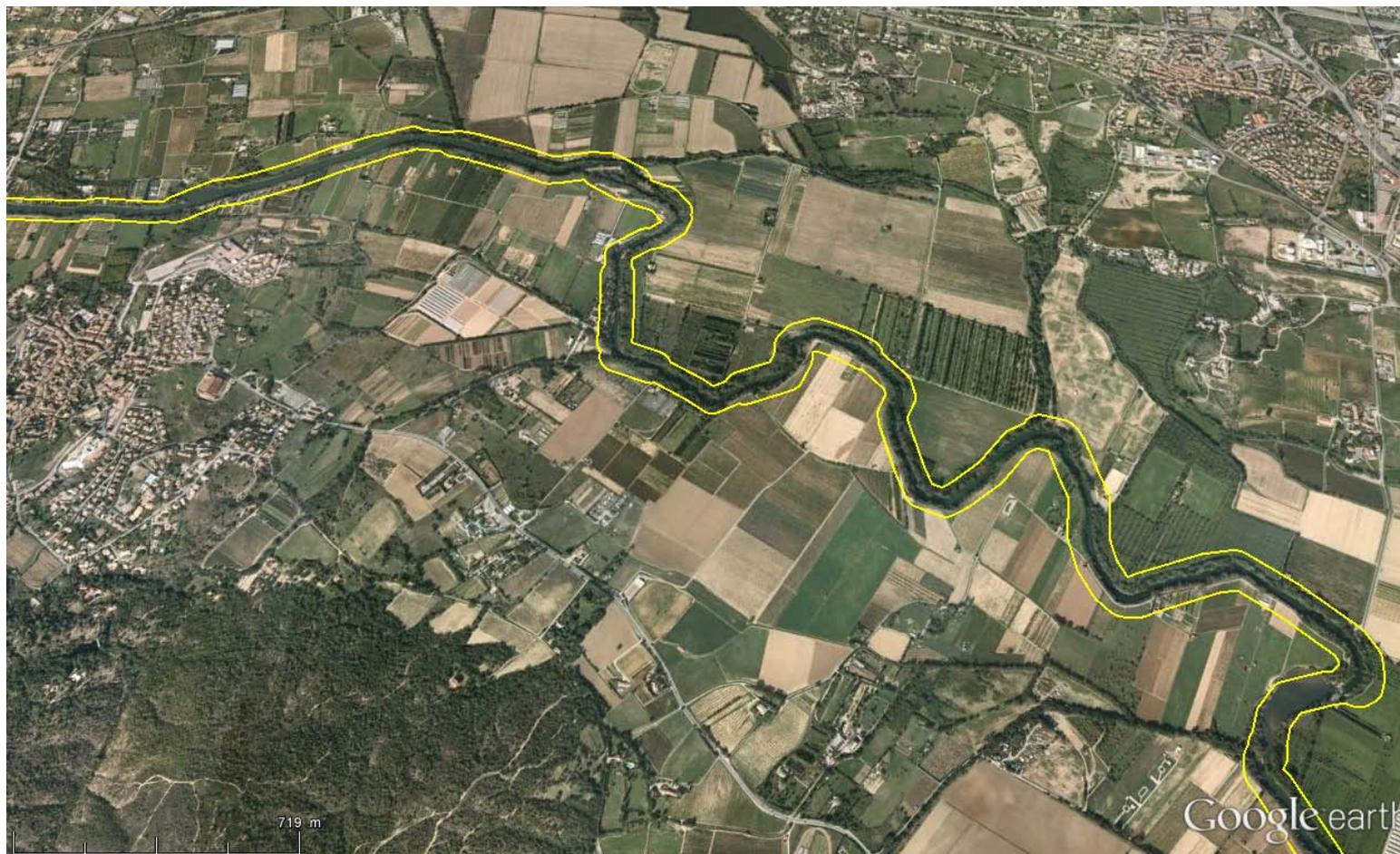
Pour ce scénario, l'importance des déblais à évacuer sera un réel enjeu puisque cet élargissement devrait, sur la base des estimations actuelles encore très grossières, générer près de 3 000 000 m³ de déblais.

Niveau 2

Digues à supprimer.







Niveau 2

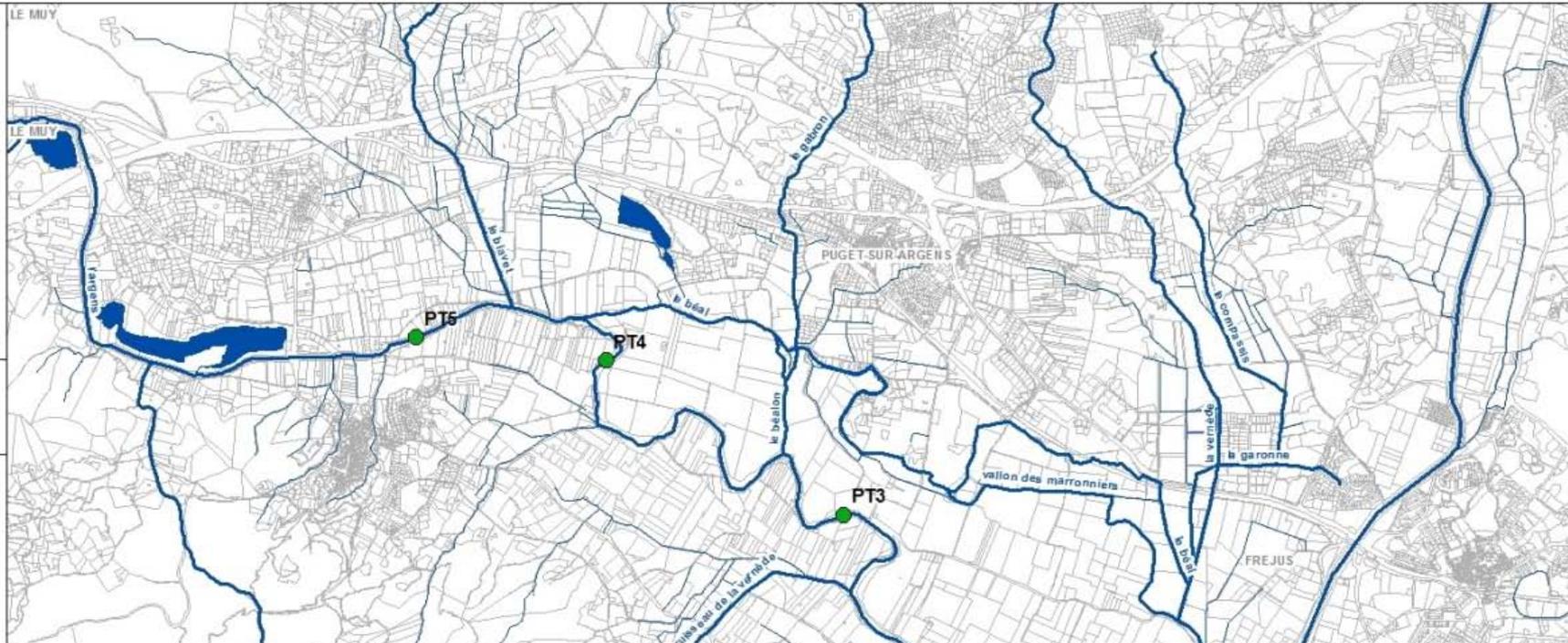
Action 28 du PAPI d'intention de l'Argens :

Etude de définition d'un
programme de maîtrise
des inondations les plus
fréquentes dans la Basse
Vallée de l'Argens



Localisation des profils-type

- Profil type
- Mer
- Plans d'eau
- Cours d'eau principal
- Cours d'eau secondaires



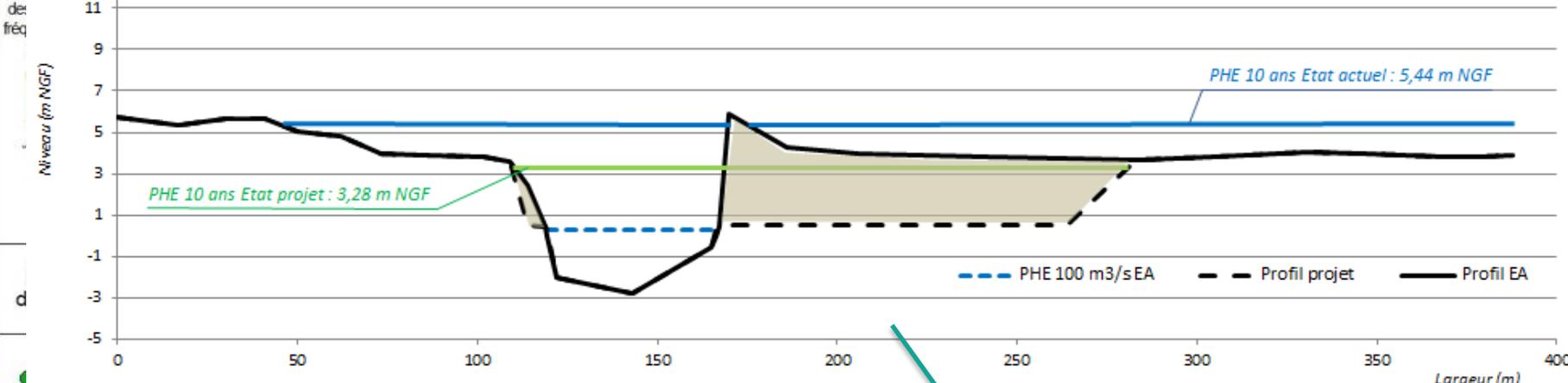
Pour établir les largeurs nécessaires,

- Calcul du niveau des PHE transitant dans le lit de l'Argens pour un débit de 100 m³/s.
- Elargissement du lit mineur en ne touchant pas la partie de section mouillée située sous cette PHE calculée en considérant le seuil du Moulin des Iscles arasé et celui du Verteil partiellement arasé.

Pour rappel, le module (moyenne des débits mesurés dans l'année) à la station de Roquebrune sur Argens s'élève à 20 m³/s. Sur les 43 années de mesure, les 100 m³/s ont été dépassé 2% du temps (en moyenne 7 j/an).

Niveau 2

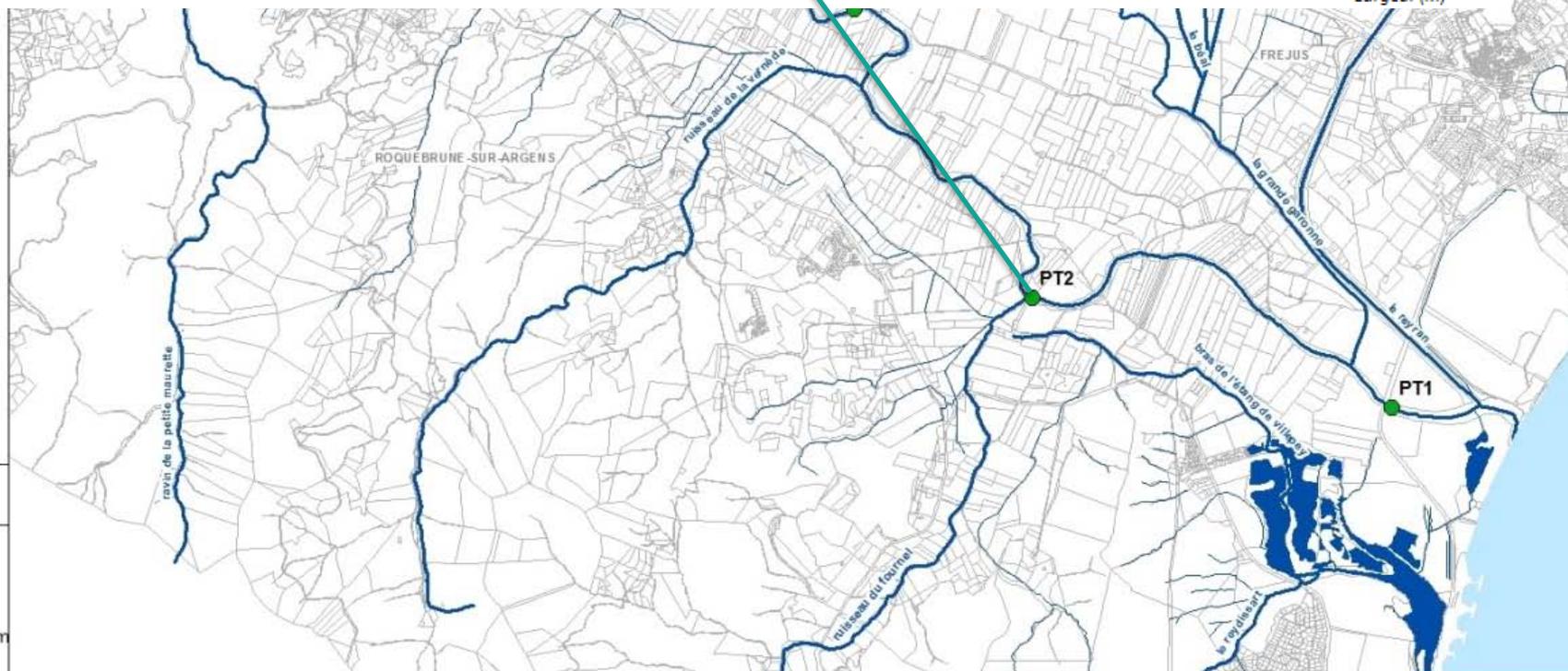
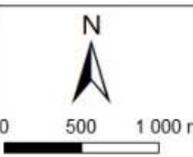
Action 28 du PAPI
d'intention de l'Argens :
Etude de définition d'un
programme de maîtrise
de



Mer
Plans d'eau
Cours d'eau principaux
Cours d'eau secondaires

sce
Aménagement
& environnement

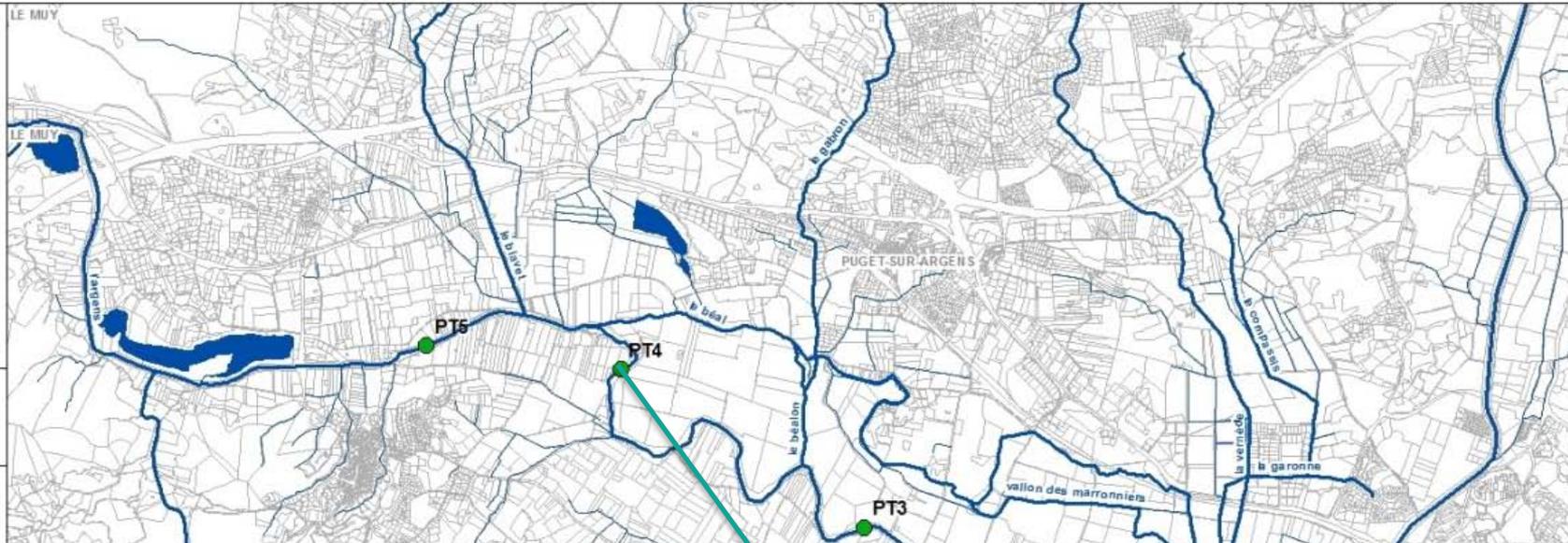
sources : cadastre



Niveau 2

Action 28 du PAPI d'intention de l'Argens :

Etude de définition d'un programme de maîtrise des inondations les plus fréquentes dans la Basse Vallée de l'Argens



Localisation des profils-type

● Profils type

■ Mer

■ P1

■ P2

■ P3

■ P4

■ P5

■ P6

■ P7

■ P8

■ P9

■ P10

■ P11

■ P12

■ P13

■ P14

■ P15

Niveau (m NGF)

PHE 10 ans Etat projet : 8,53 m NGF

PHE 10 ans Etat actuel : 11,66 m NGF

--- PHE 100 m3/s EA - - - Profil projet — Profil EA

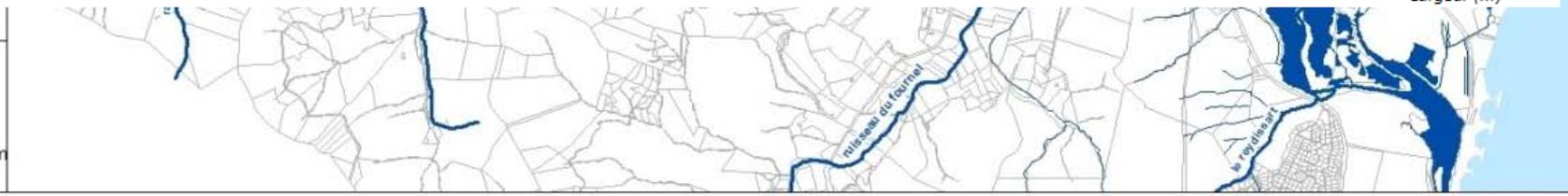
A & B

Largeur (m)

sources : cadastre

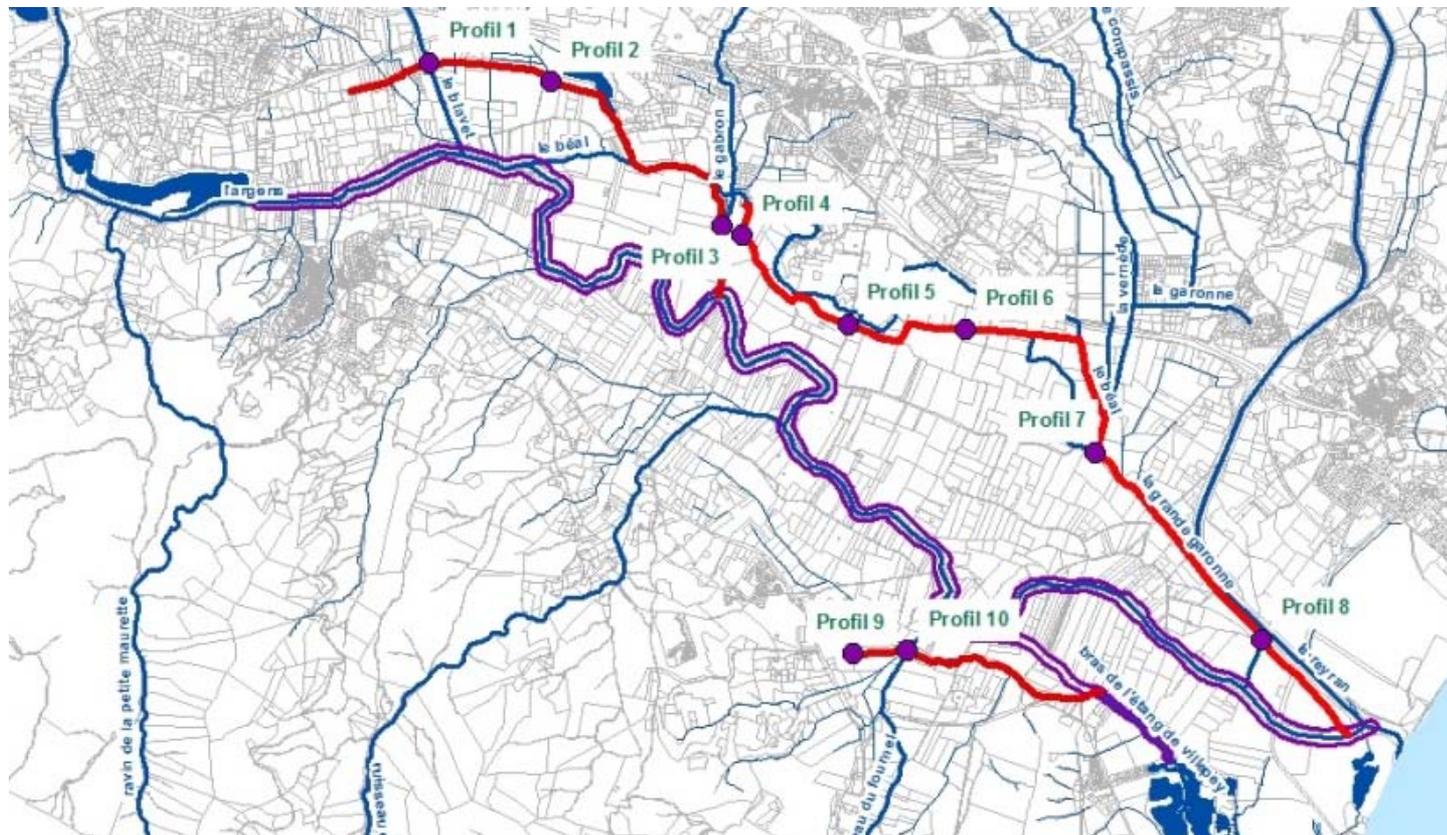


0 500 1 000 m

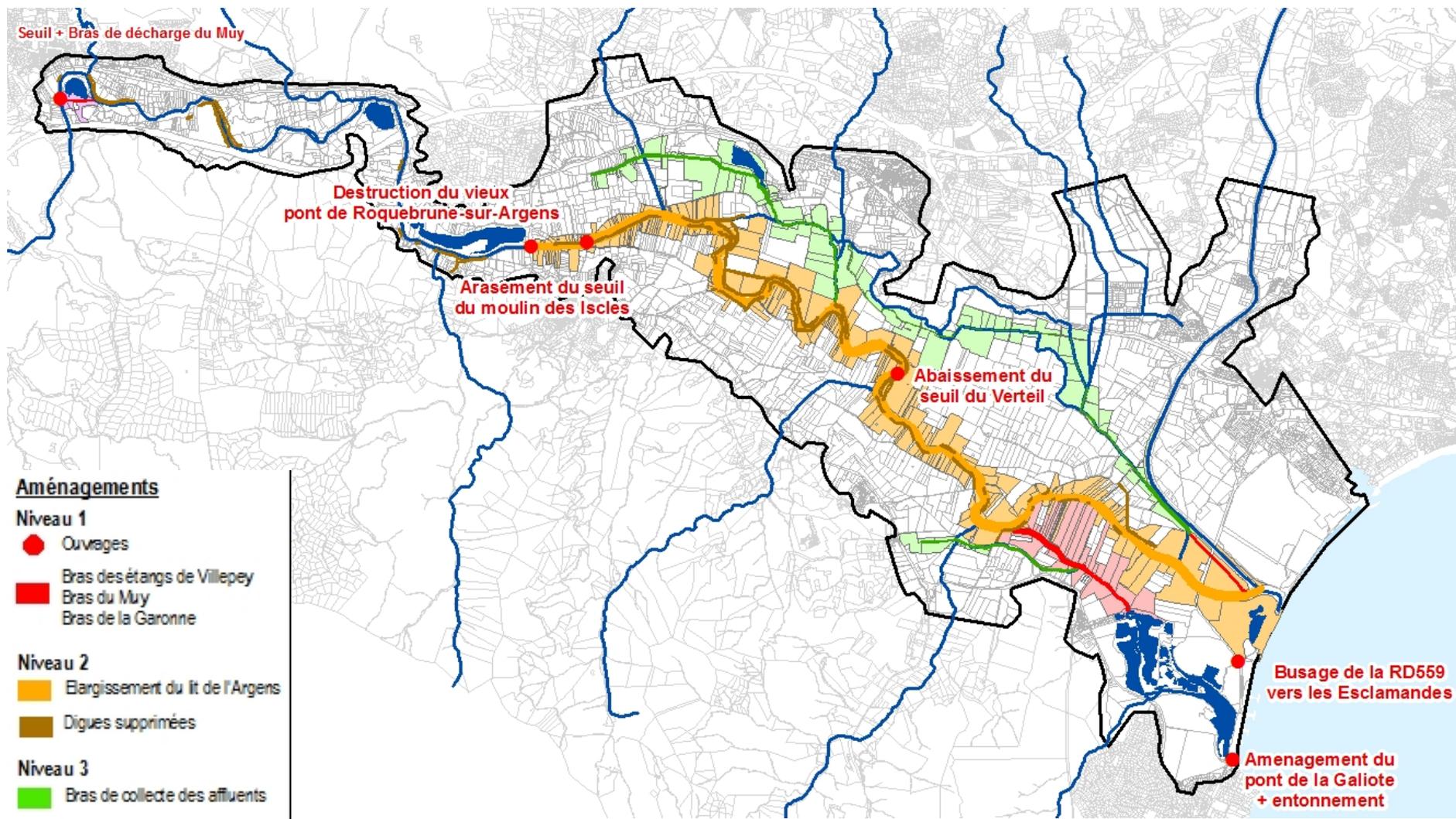


Niveau 3

Ce niveau consiste à ajouter au programme d'aménagement N2 les chenaux latéraux de drainage. Le chenal aval en rive gauche, plutôt que de revenir à angle droit vers l'Argens, longe le Reyran jusqu'à son débouché en mer. Le projet de créer un exutoire artificiel évacuant le Gabron a été abandonné. Ce dernier entraînait un refoulement de l'Argens provoquant des débordements en rive gauche trop conséquent.



Niveaux d'aménagement retenus



Coûts de mise en oeuvre

Ces coûts

✓ les co

✓ les m

✓ les co

● Total

M€)

● Total

● Total

Niveau	Intitulé	Coût de mise en oeuvre (HT)
1	Arasement du seuil du moulin des Iscles (intègre l'élargissement du lit de l'Argens en amont jusqu'au camping des Pêcheurs, sur 250 m)	1950 k€
1	Désensablement et amélioration de l'entonnement du pont de la Galiote	100 k€
1	Ouvrage de 30 m de portée créé à l'emplacement de la buse existante (et de l'ancien ouvrage de 15 m), sur le canal reliant les étangs de Villepey à l'étang des Esclamandes.	1200 k€
1	Abaissement du seuil du Verteil	3800 k€
1	Destruction de l'ancien pont de Roquebrune sur Argens	300 k€
1	Bras de décharge vers les Etangs de Villepey	1360 k€
1	Poursuite de l'élargissement sur 350 m en amont du cours élargi à l'occasion de l'arasement du seuil du Moulin des Iscles.	1050 k€
1	Création d'un bras de décharge des crues de l'Argens en amont de sa confluence avec la Nartuby, au sud du lac du Rabinon (environ 350 m)	2800 k€
2	Suppression des digues le long de l'Argens depuis le pont de Roquebrune jusqu'à la mer	750 k€
2	Recalibrage du lit mineur de l'Argens permettant de faire transiter un débit variant de 800 à 1100 m ³ /s. 2 700 000 m ³ de déblais.	28750 k€
3	Création de bras de collecte des eaux de crue des affluents de la basse plaine (12 km de linéaire) 17 ouvrages de rétablissements. 730 000 m ³ de déblais.	5400 k€
3	Création d'un bras de décharge des crues de la Garonne jusqu'au confluent de l'Argens avec le Reyran (1 km)	1900 k€

+ 2,8

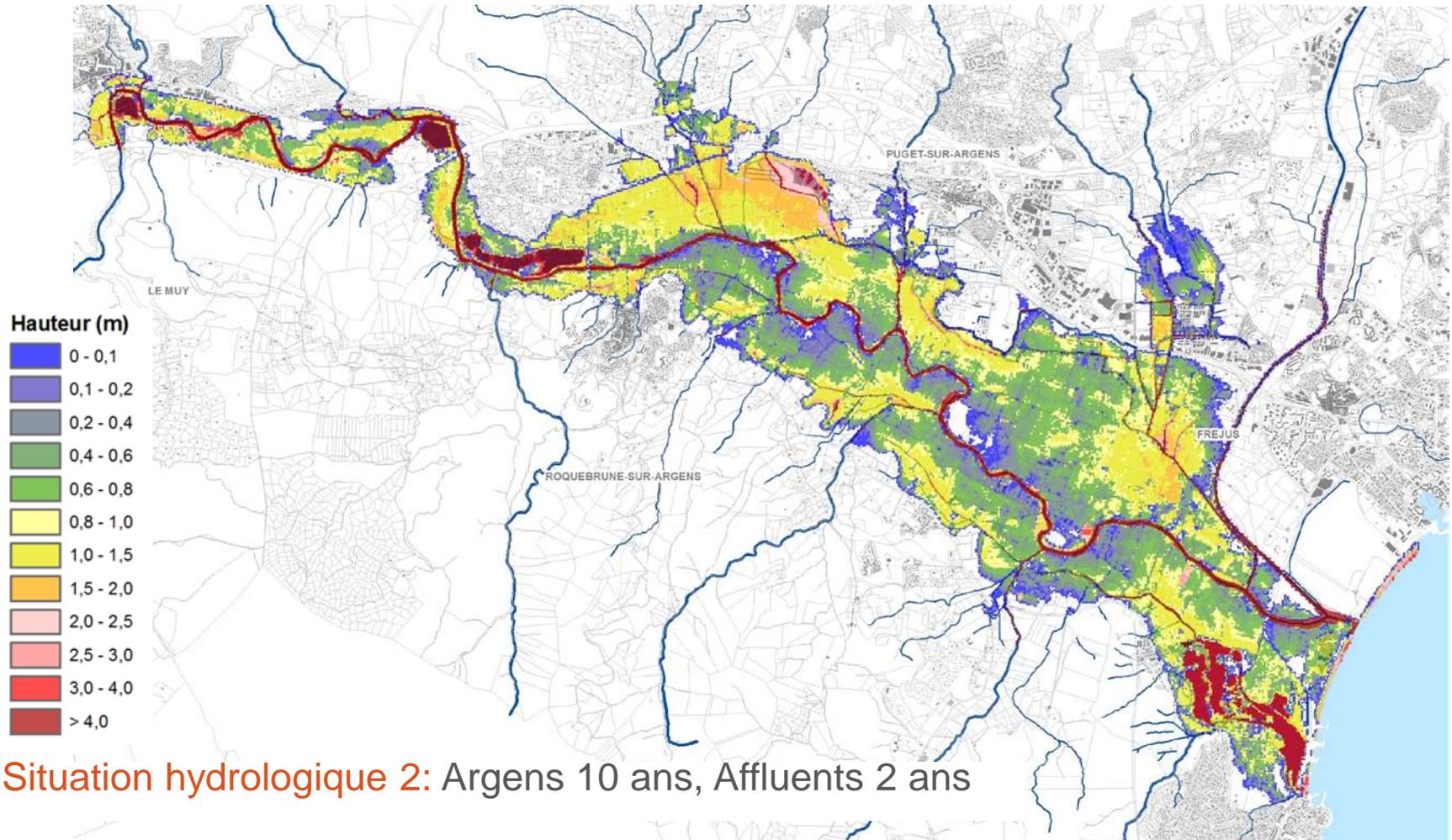
Rubrique 3

Incidences hydrauliques du niveau d'intervention n°1

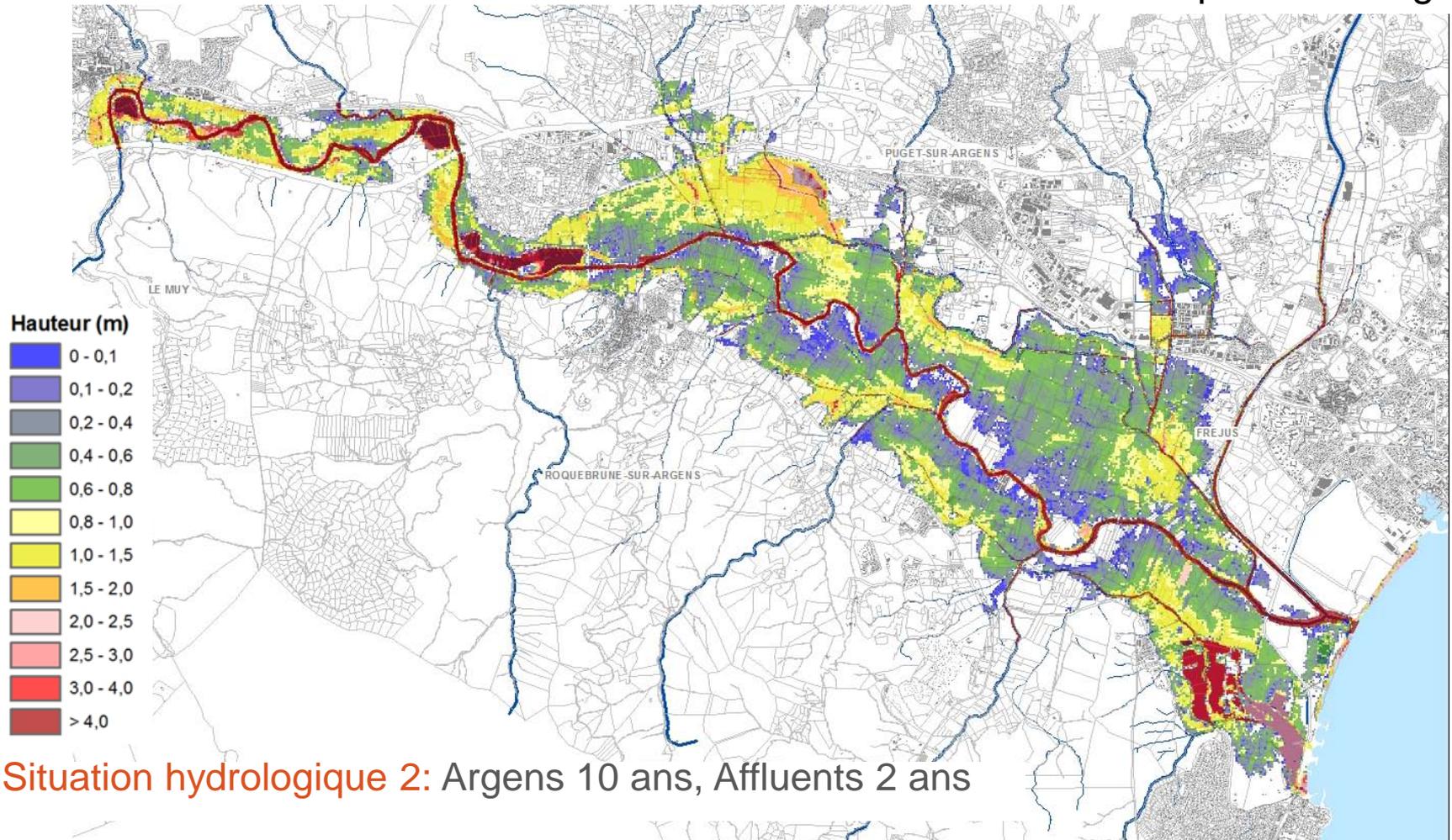
Incidences hydrauliques des différents niveaux d'intervention

Le modèle d'écoulement a été modifié pour pouvoir traduire les nouvelles conditions d'écoulement. Pour analyser l'incidence des aménagements sur un large spectre de configuration hydrologique, 8 situations ont été testées permettant, in fine, de compléter l'ACB.

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Argens	5 ans	10 ans	20 ans	100 ans	2 ans	2 ans	100 ans	10 ans
Affluents	2 ans	2 ans	2 ans	2 ans	10 ans	20 ans	20 ans	10 ans

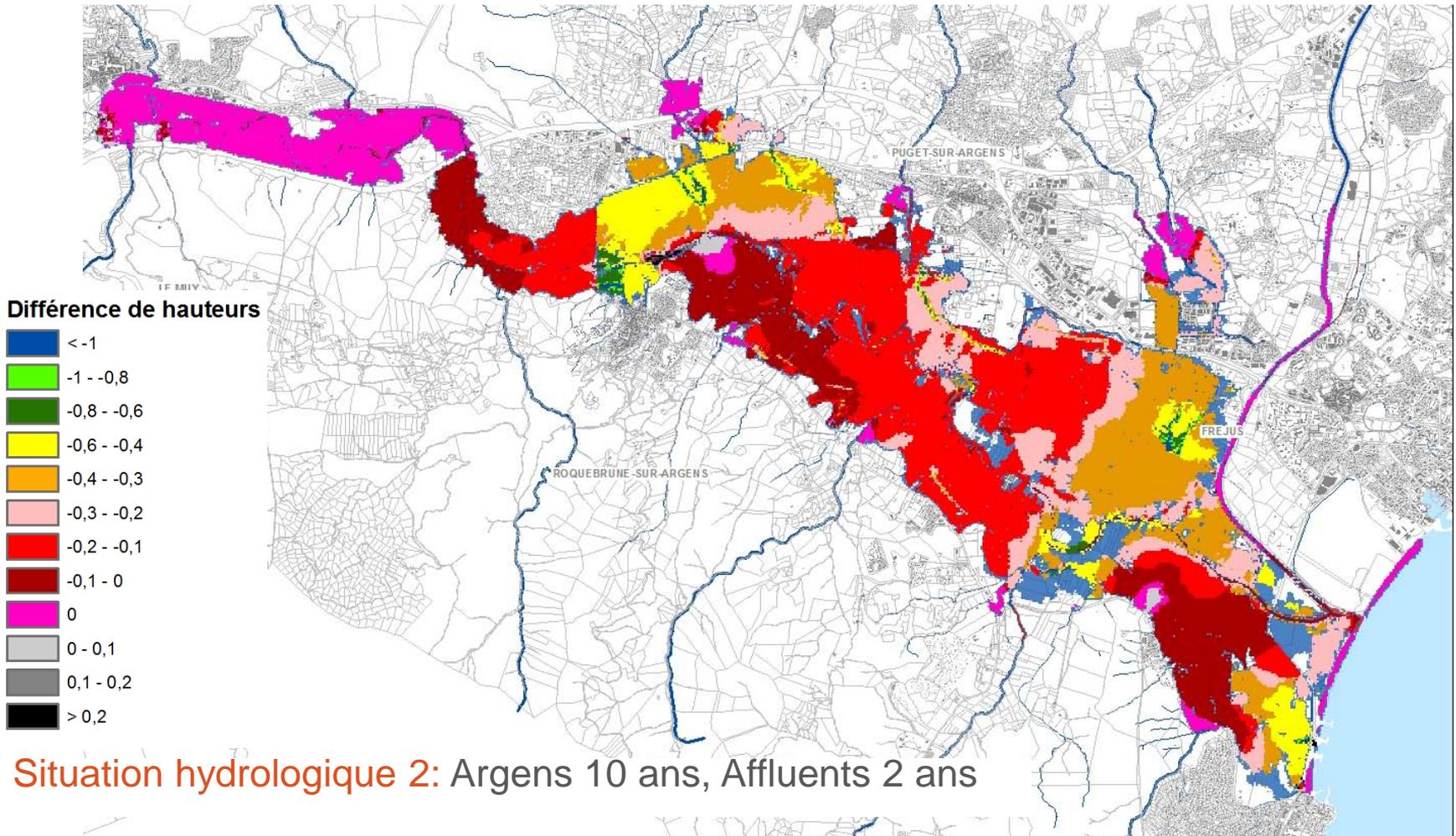


Situation hydrologique 2: Argens 10 ans, Affluents 2 ans



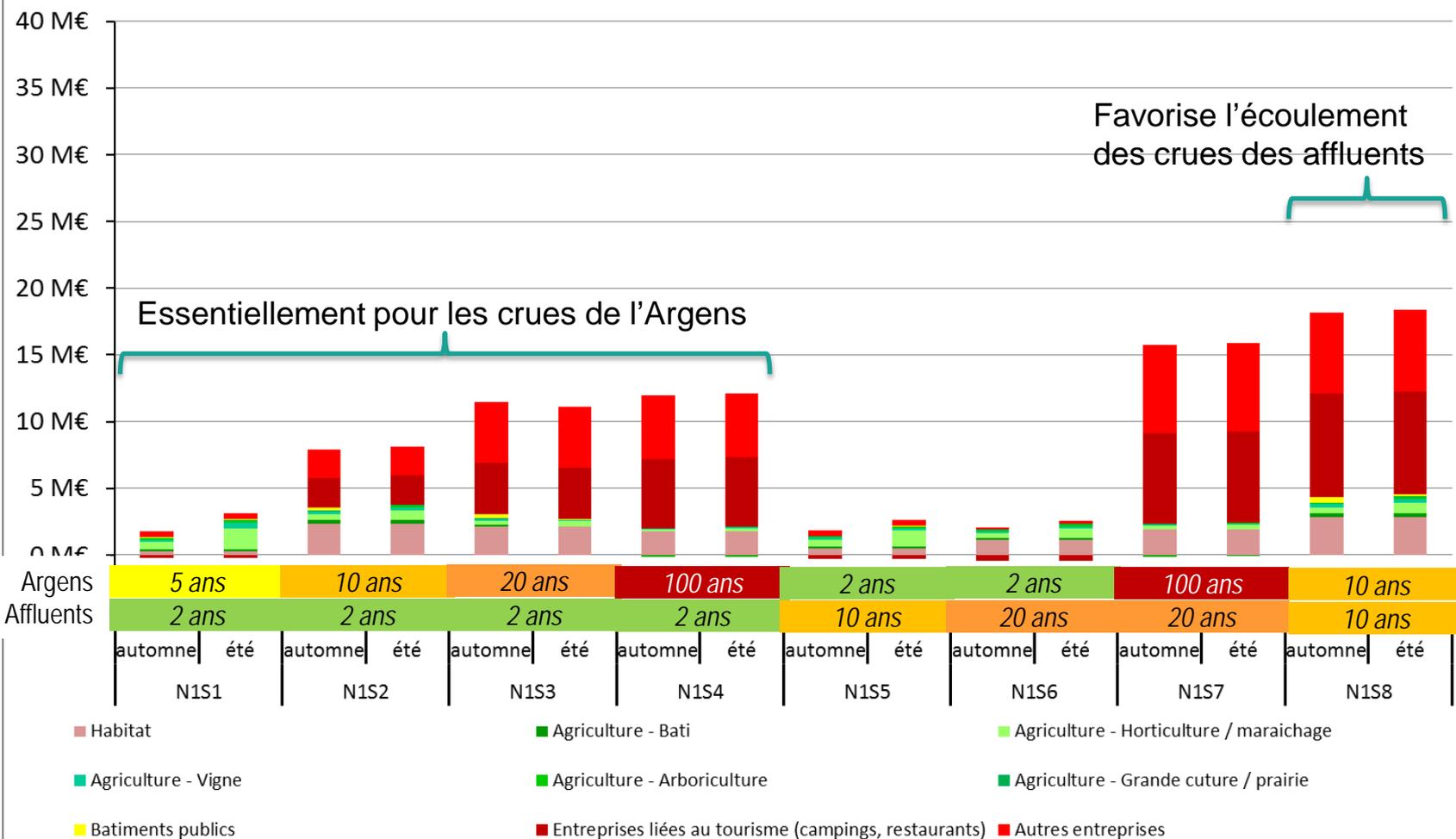
Situation hydrologique 2: Argens 10 ans, Affluents 2 ans

Niveau 1



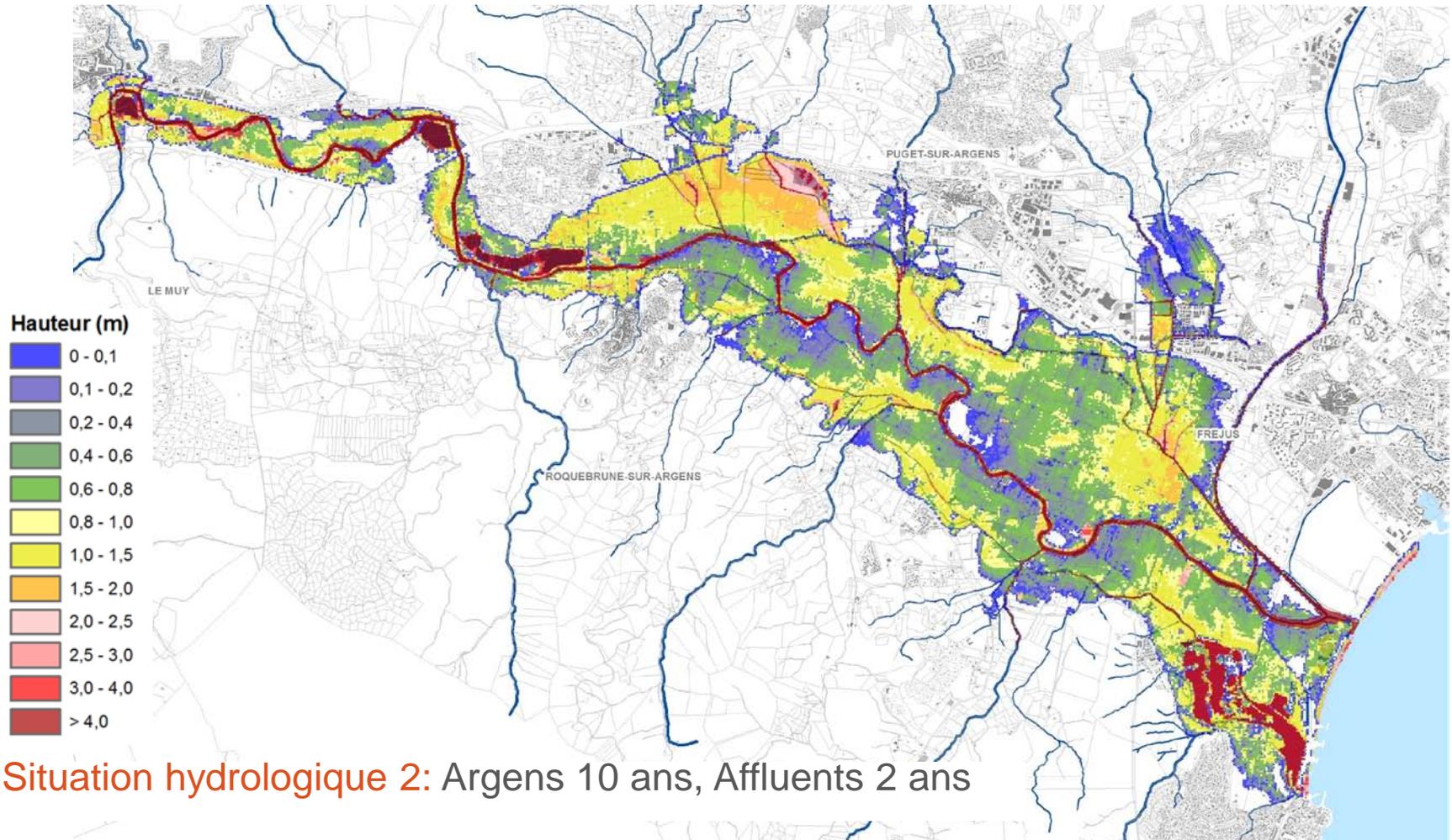
Niveau 1

Dommmages évités - Niveau 1 par rapport à Niveau 0

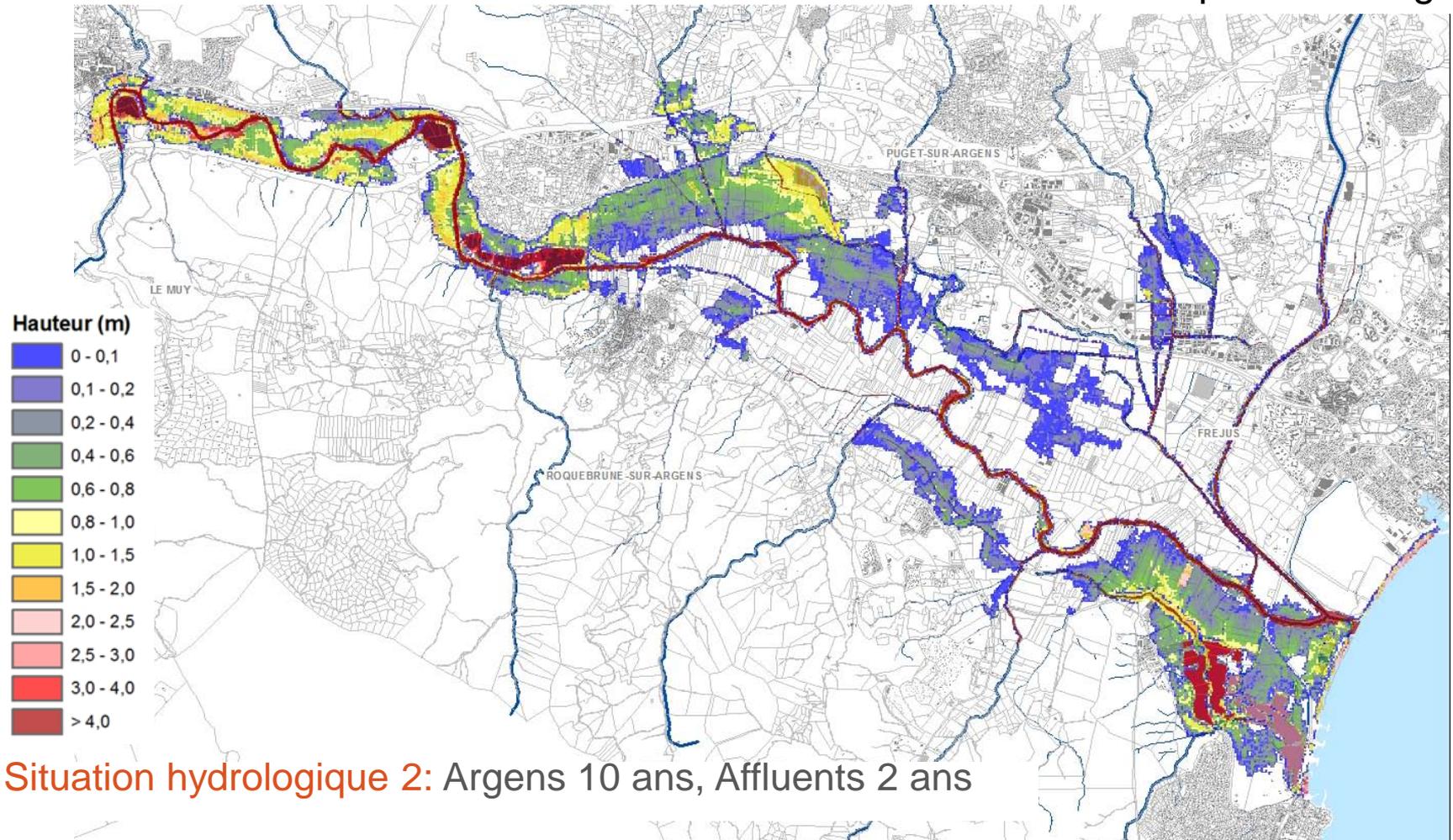


Rubrique 4

Incidences hydrauliques du niveau d'intervention n°2

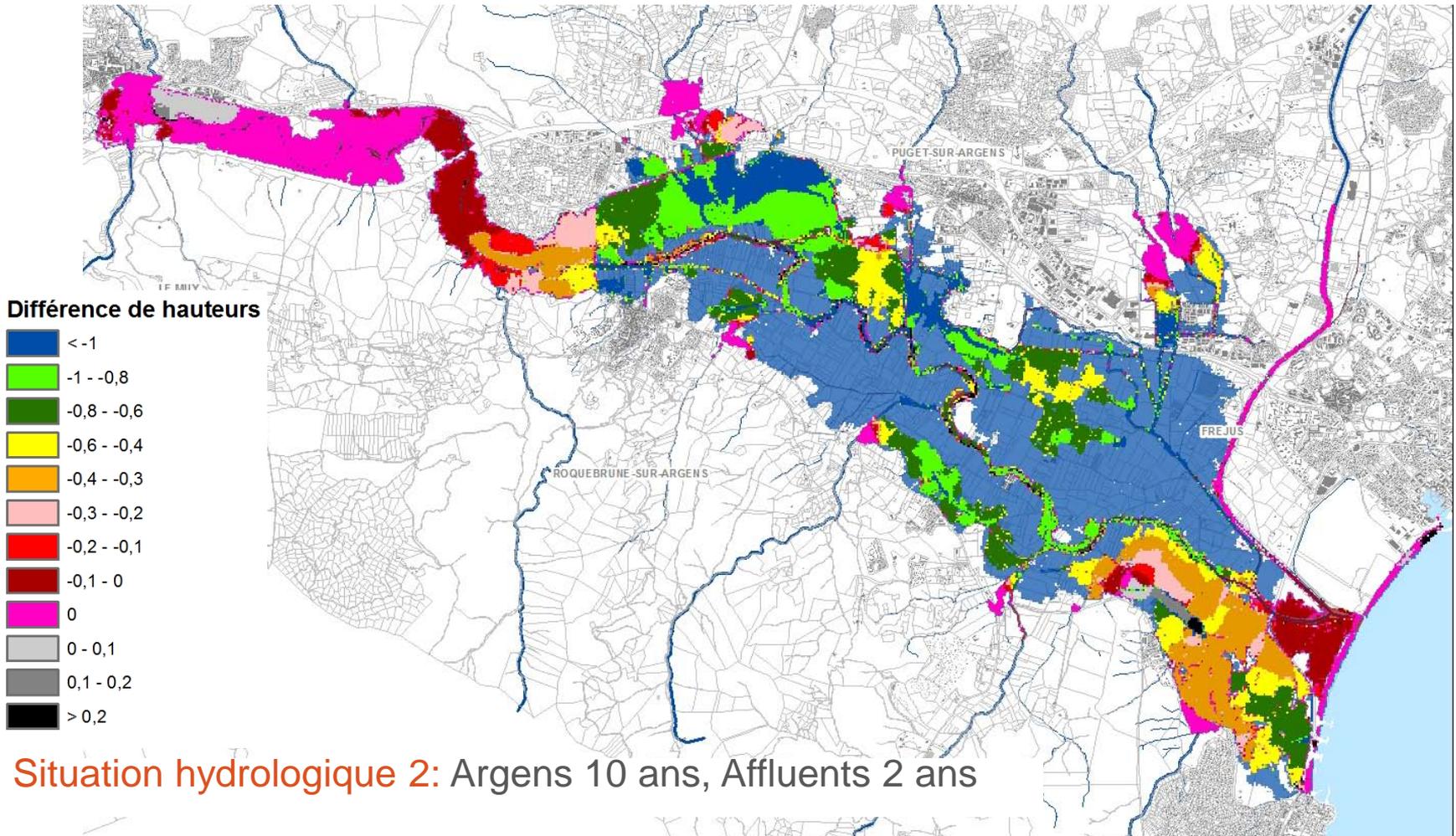


Situation hydrologique 2: Argens 10 ans, Affluents 2 ans

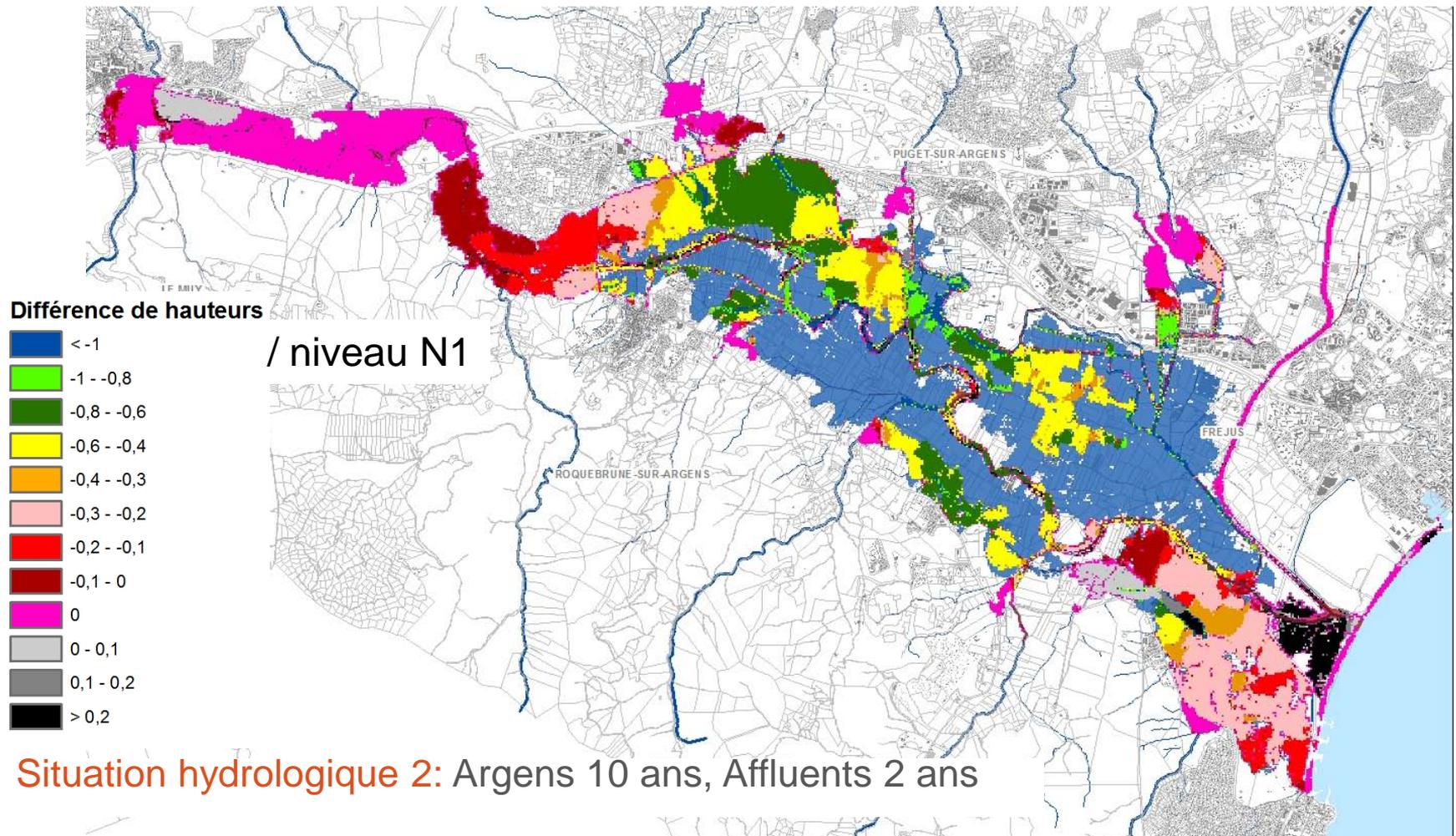


Situation hydrologique 2: Argens 10 ans, Affluents 2 ans

Niveau 2



Niveau 2



Enseignements

Ce second niveau d'intervention permet de diminuer sensiblement les hauteurs de submersion pour les crues fréquentes subies par la basse vallée.

En particulier :

- - 80 cm à – 1,4 m sur la zone de la Palud,
- - 80 cm en aval du Blavet,

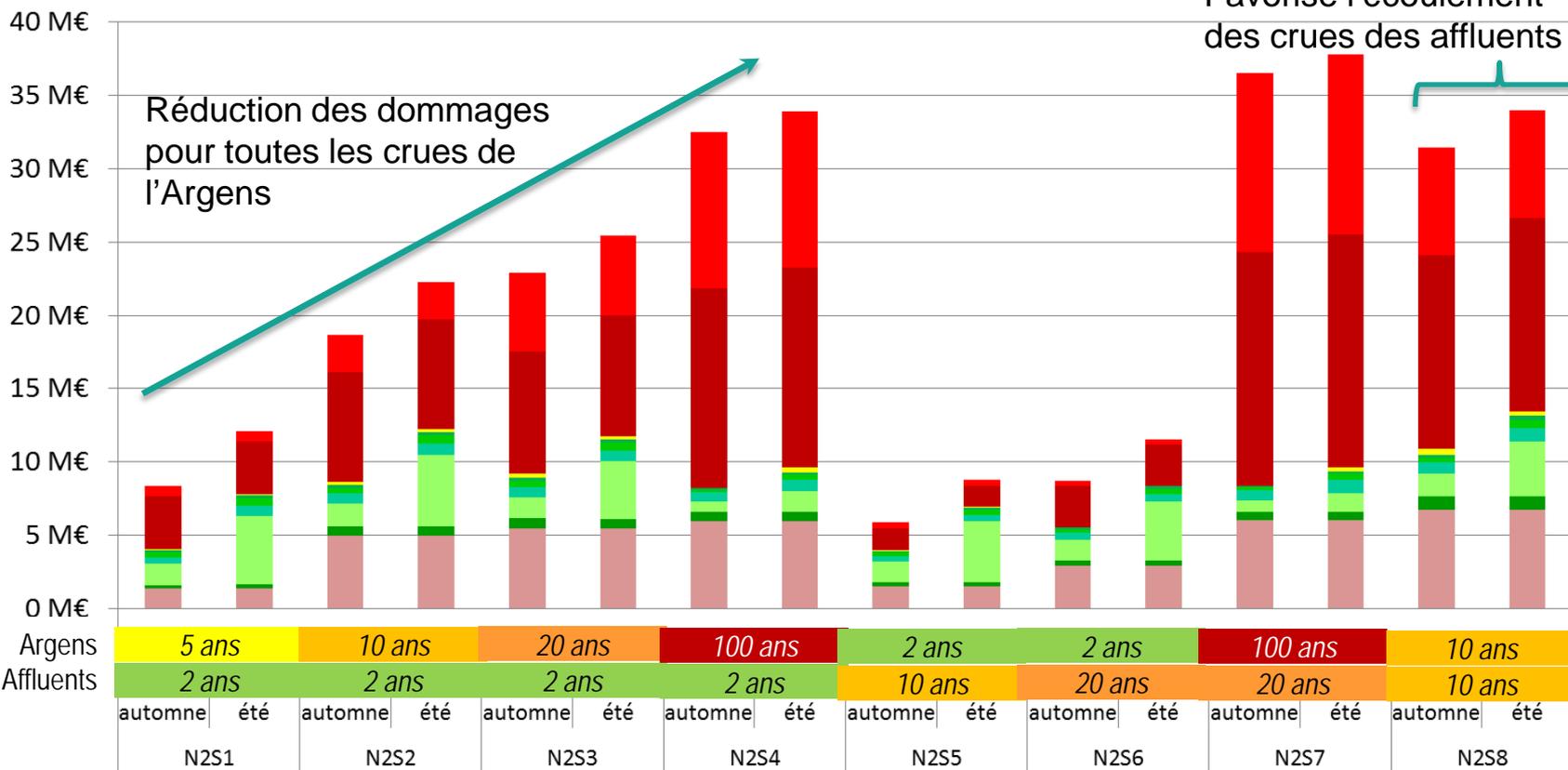
Cette évolution significative pour les crues fréquentes est également perceptible pour les crues rares à exceptionnelles (- 40 cm)

Cette évolution suggère toutefois une légère augmentation des hauteurs d'eau pour certains scénarii hydrologiques au droit des Etangs de Villepey et du débouché de l'Argens (+ 10 cm au maximum).

Niveau 2

Domages évités - Niveau 2 par rapport à Niveau 0

Favorise l'écoulement des crues des affluents



- Habitat
- Agriculture - Bati
- Agriculture - Horticulture / maraichage
- Agriculture - Vigne
- Agriculture - Arboriculture
- Agriculture - Grande culture / prairie
- Batiments publics
- Entreprises liées au tourisme (campings, restaurants)
- Autres entreprises



Opportunité d'aménager les digues du Reyran

Une analyse en septembre 2014 avait démontré qu'en cas de crue de l'Argens (sans crue du Reyran), l'arasement partiel ou total de la digue rive droite du Reyran sur sa partie aval pouvait permettre de diminuer localement les niveaux de crue calculés. Les crues de l'Argens pouvaient alors emprunter le lit du Reyran.

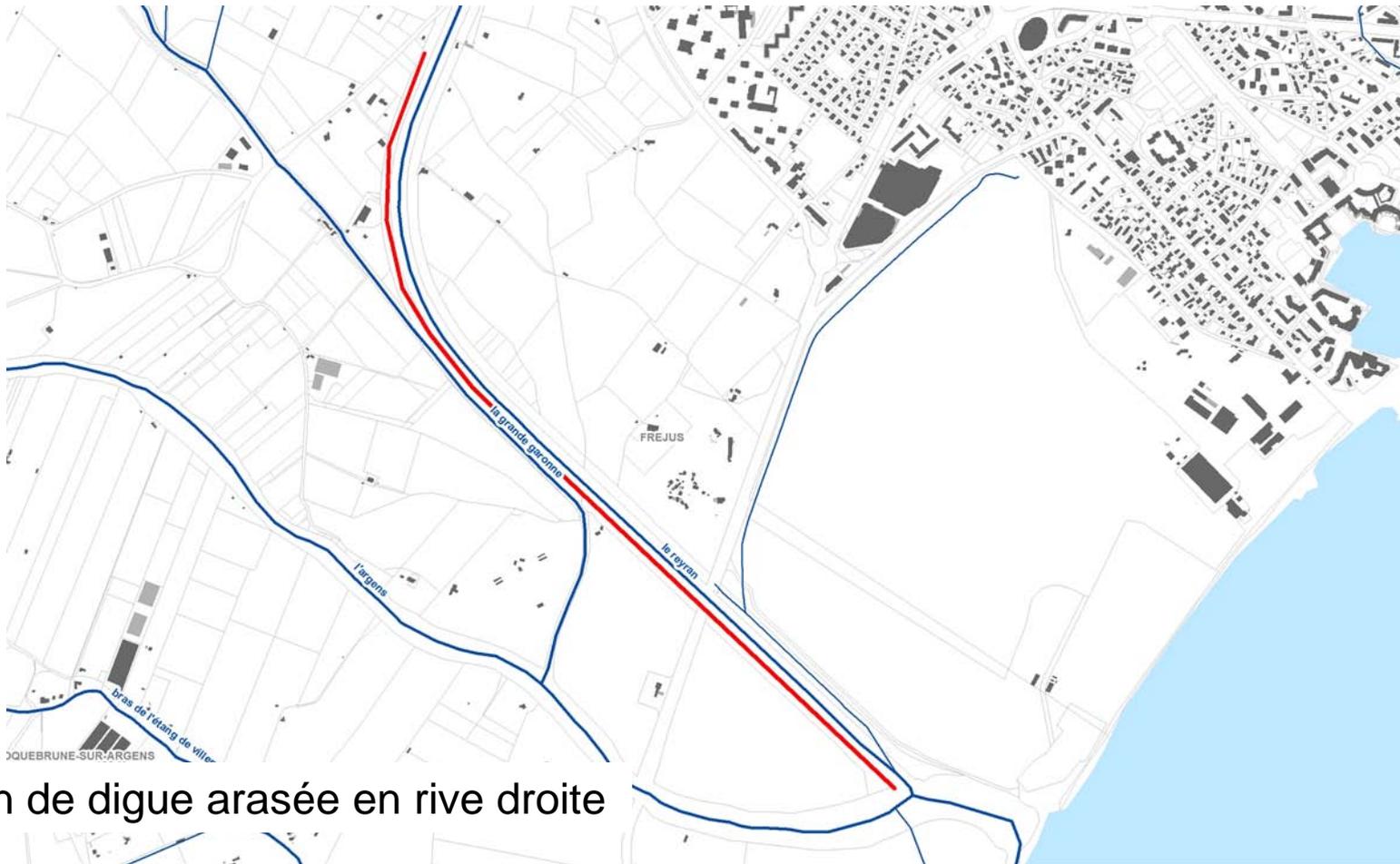
Il a été intéressant de poursuivre cette réflexion dans le cadre de l'analyse du programme d'aménagement afin de statuer sur cette opportunité particulièrement en analysant les conséquences des crues conjuguées de l'Argens et du Reyran.

Deux cas de figure ont été étudiés :

- L'arasement de la digue rive droite du Reyran sur sa partie aval et le déplacement de la digue rive gauche,
- L'arasement partielle de la digue rive droite du Reyran afin que cette dernière puisse évacuer sans débordement les crues biennales du Reyran.

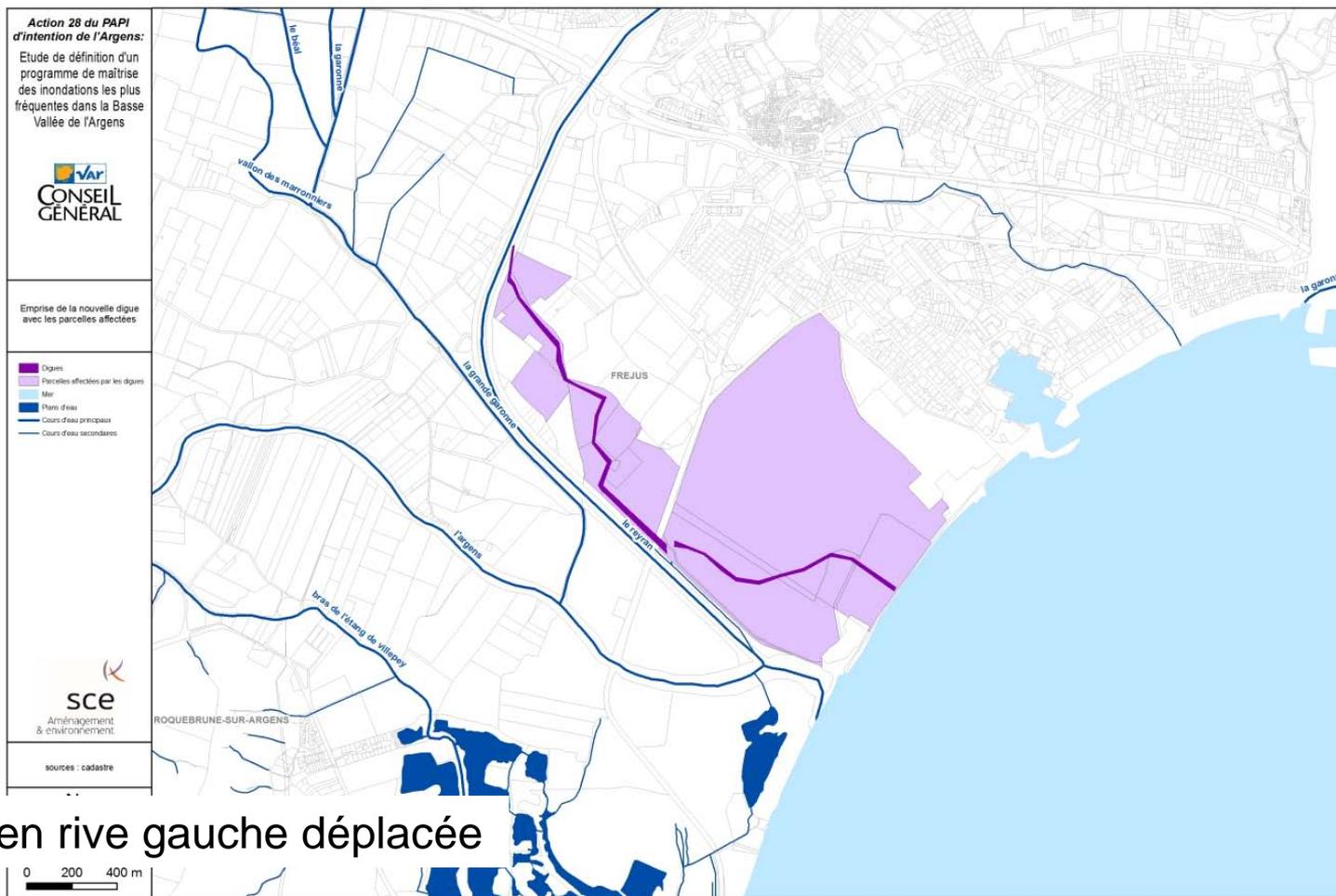
Niveau 2

Opportunité d'aménager les digues du Reyran



Portion de digue arasée en rive droite

Opportunité d'aménager les digues du Reyran





Arasement de la digue rive droite du Reyran sur sa partie aval et le déplacement de la digue rive gauche

Lorsque l'Argens est en crue de façon modérée ($T = 2$ ans), l'arasement de la digue en rive gauche du Reyran ne préserve plus la basse vallée des crues fréquentes à exceptionnelles du cours d'eau.

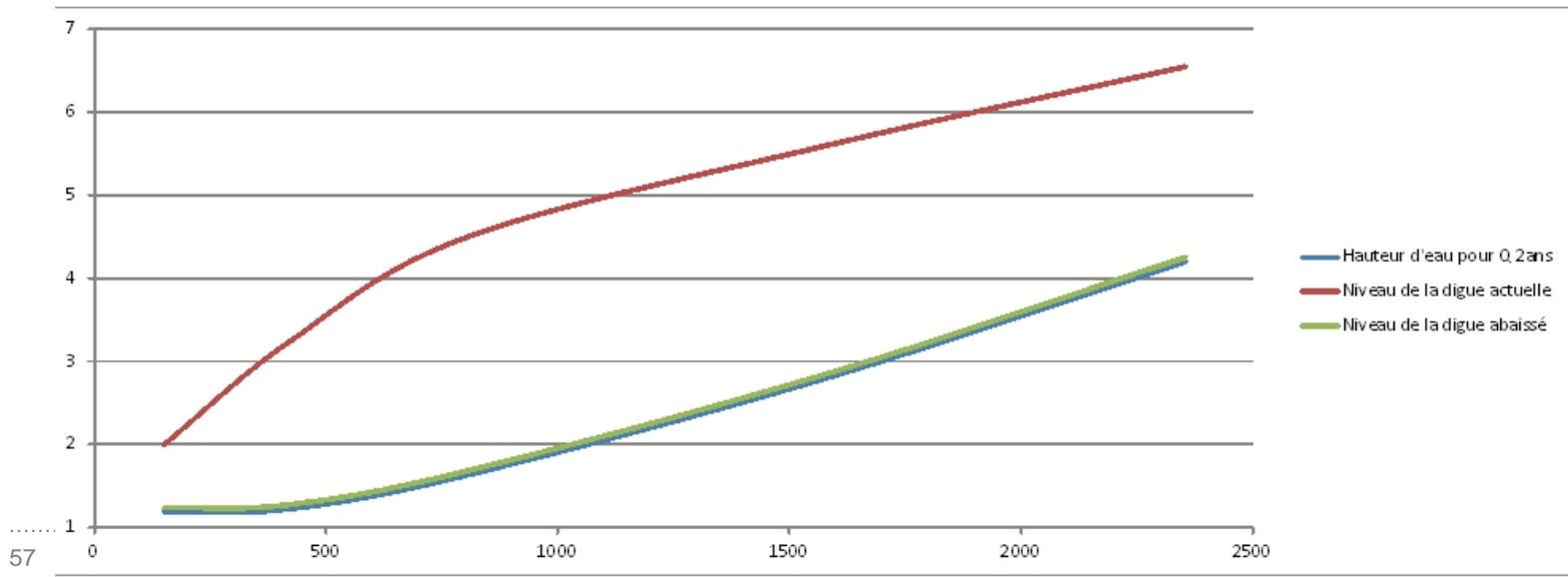
Une crue décennale du Reyran génère alors une élévation des niveaux d'eau localisée au sud de la zone de la Palud, au débouché des Garonnes.

Les analyses se basent sur les niveaux maxima calculés à l'aide du progiciel hydraulique. Si l'on analyse la dynamique des débordements, il apparaît que certains secteurs seront inondés de façon différente : une première inondation du fait des débordements du Reyran puis inondation du fait de l'arrivée des débordements des crues de l'Argens et des autres affluents.

Arasement partiel de la digue rive droite du Reyran sur sa partie aval

Ce scénario reprend les mêmes éléments que le scénario précédent avec un arasement moins conséquent de la digue rive gauche du Reyran. Cette hypothèse suggère que seules les crues d'occurrences supérieures à 2 ans du Reyran peuvent se déverser en partie dans la plaine.

Le niveau fixé pour la digue rive droite du Reyran est la ligne d'eau calculée pour une crue biennale ($T = 2$ ans) du cours d'eau. Cela représente un abaissement moyen de 2 m.

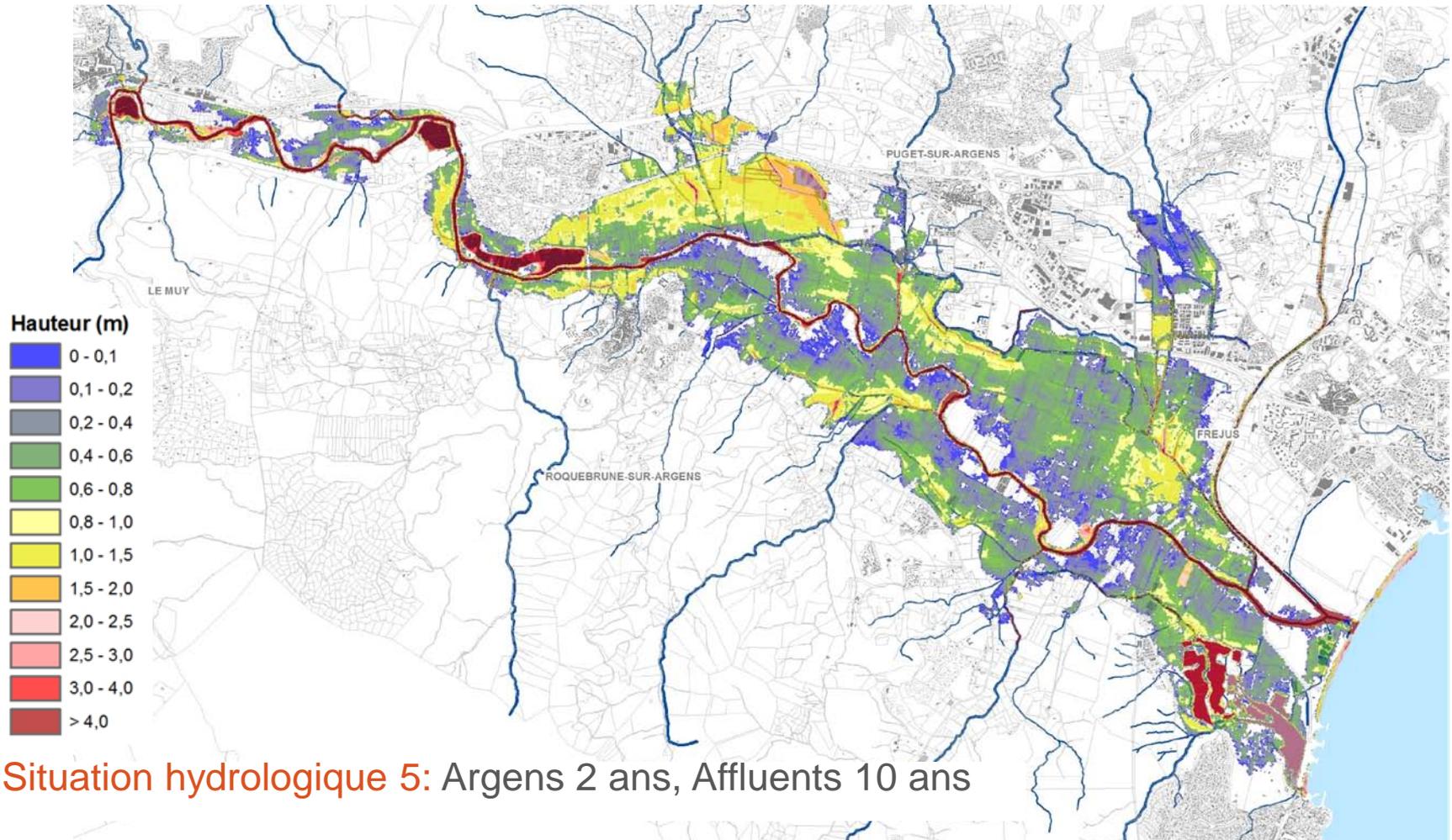


Arasement partiel de la digue rive droite du Reyran sur sa partie aval

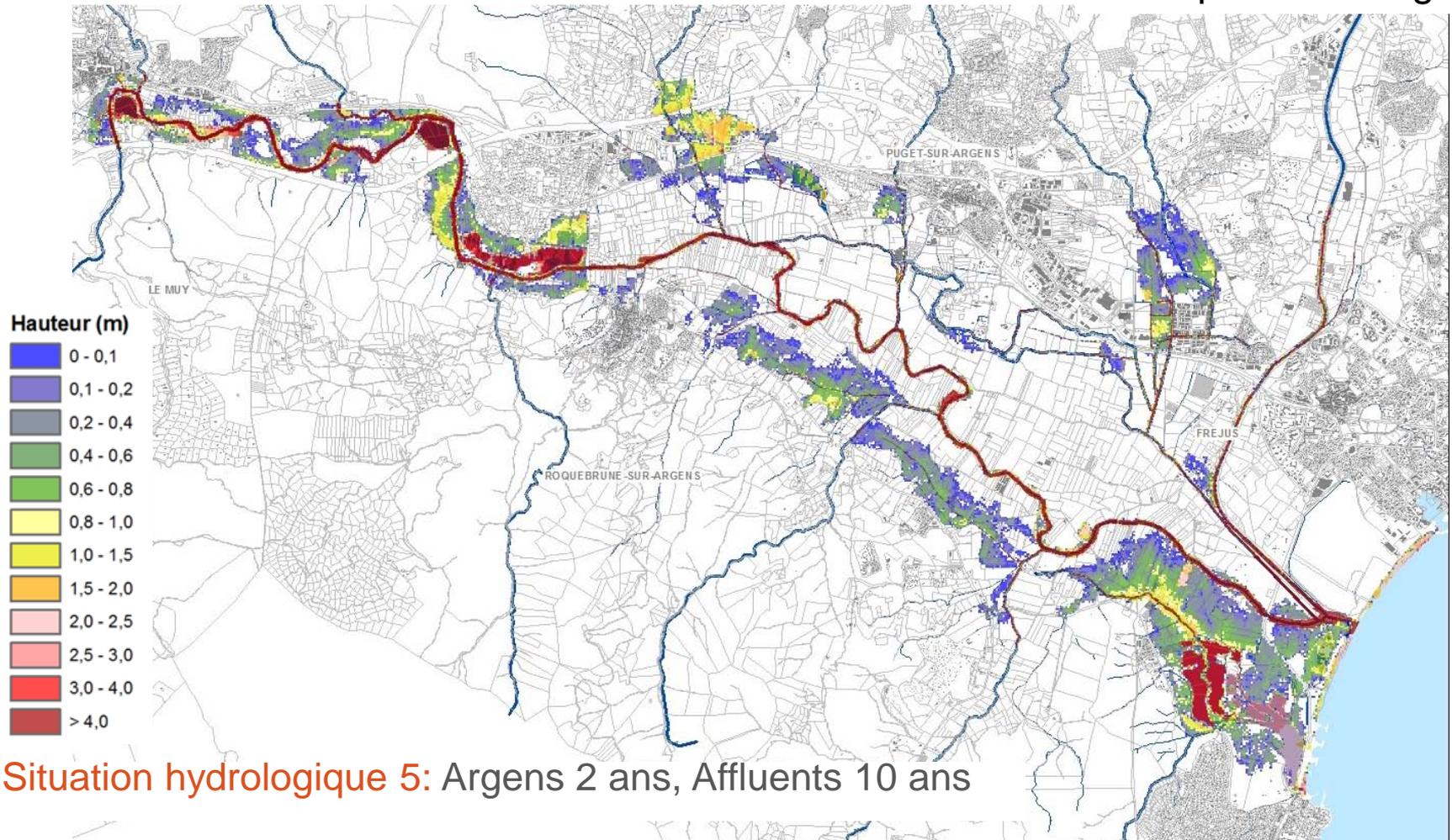
Si l'arasement partiel permet de supprimer l'incidence hydraulique négative diagnostiquée pour l'arasement total en limitant les débordements des crues fréquentes du Reyran dans la basse vallée, ce parti d'aménagement présente un intérêt hydraulique limité. La diminution des niveaux d'eau apparaît ainsi moindre que dans le précédent cas de figure.

Rubrique 5

Incidences hydrauliques du niveau d'intervention n°3

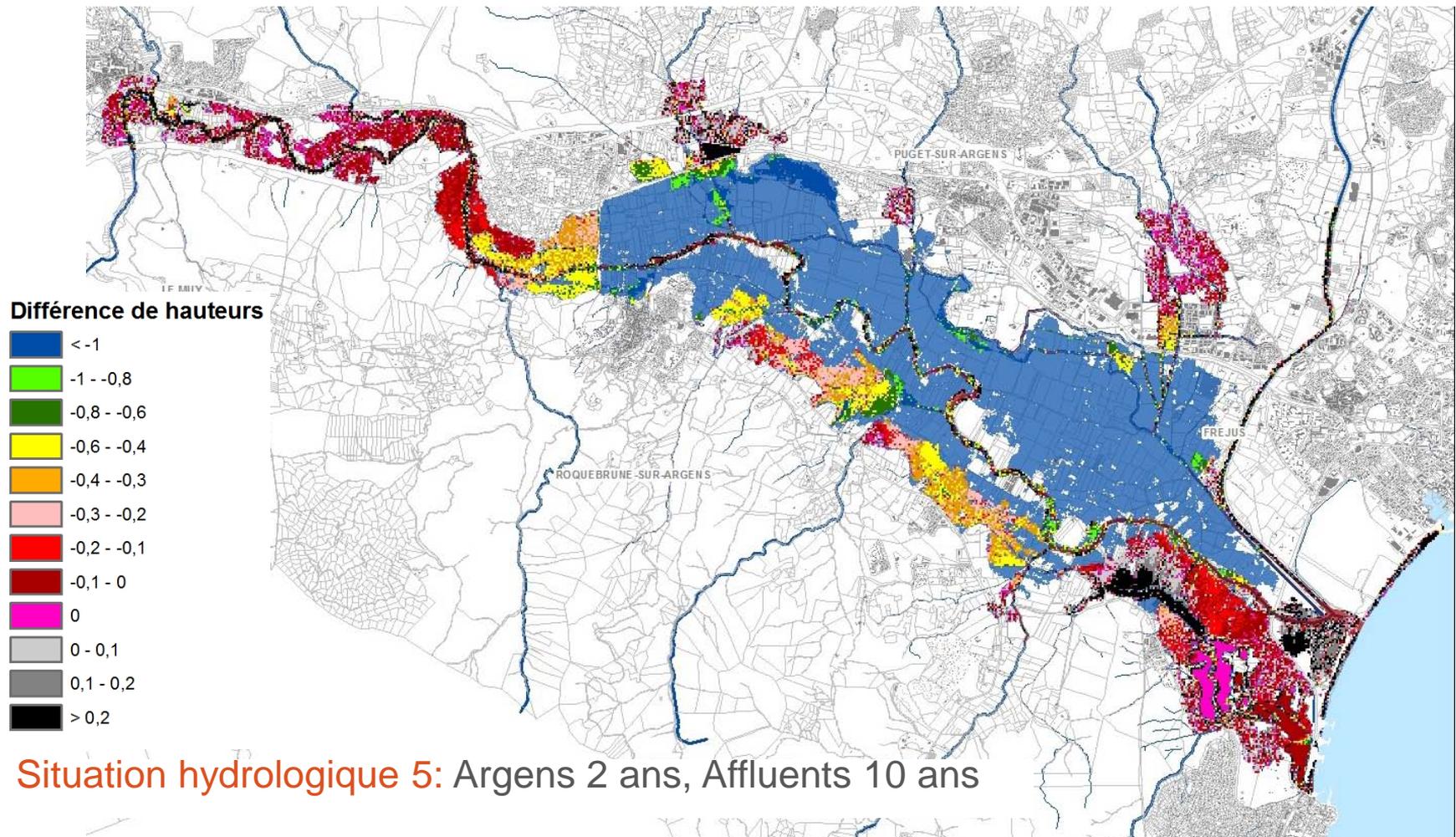


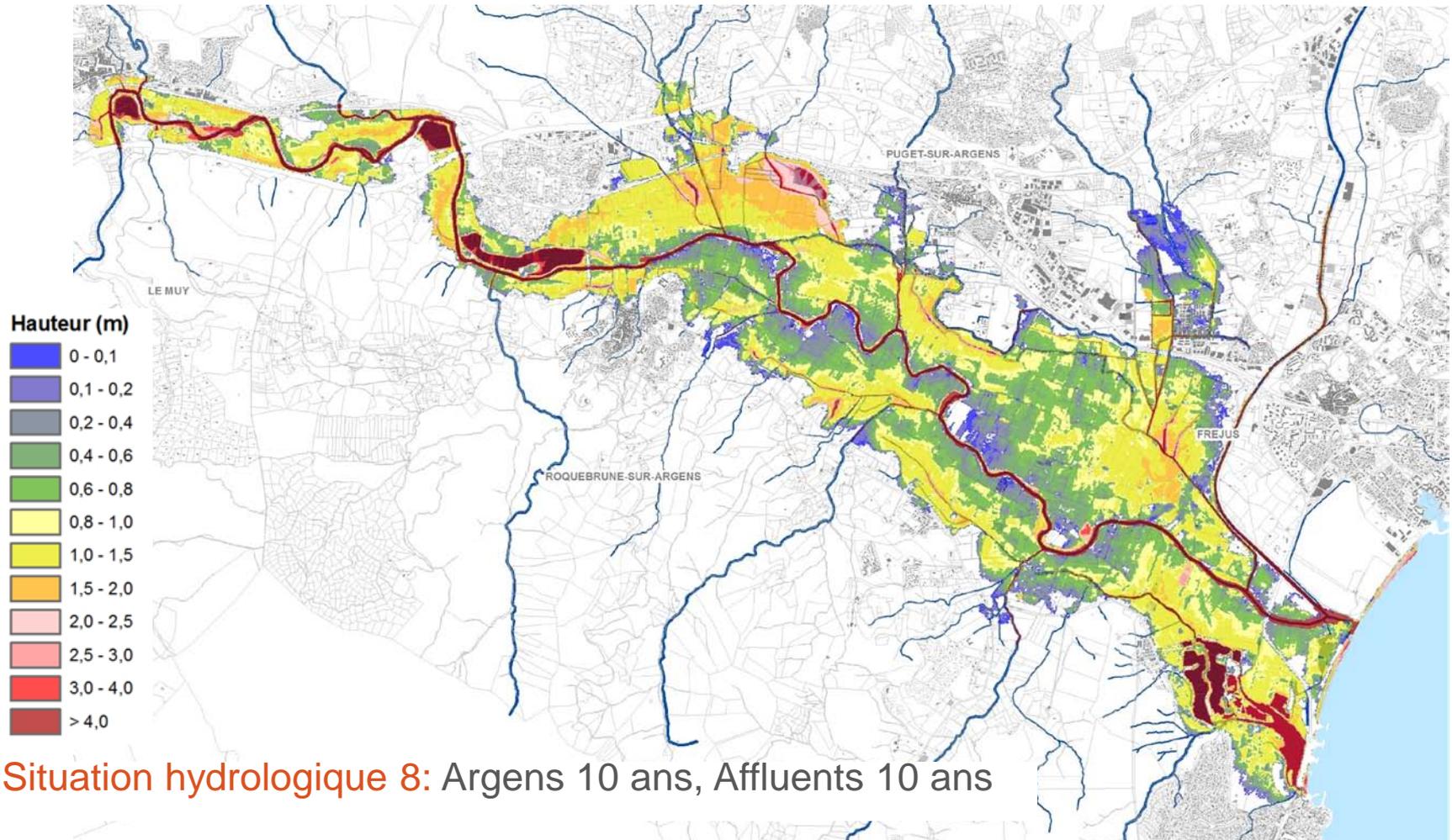
Situation hydrologique 5: Argens 2 ans, Affluents 10 ans

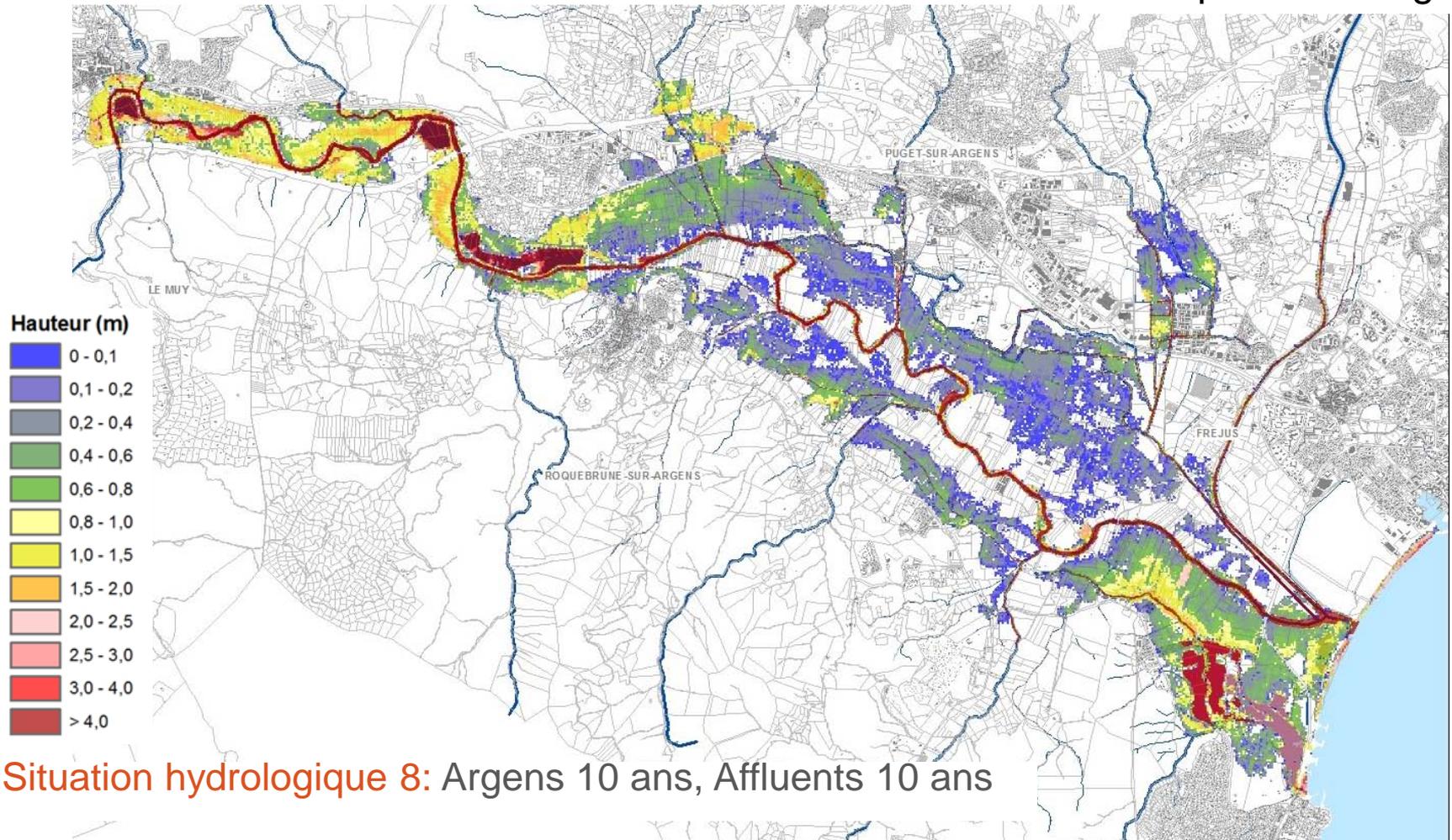


Situation hydrologique 5: Argens 2 ans, Affluents 10 ans

Niveau 3

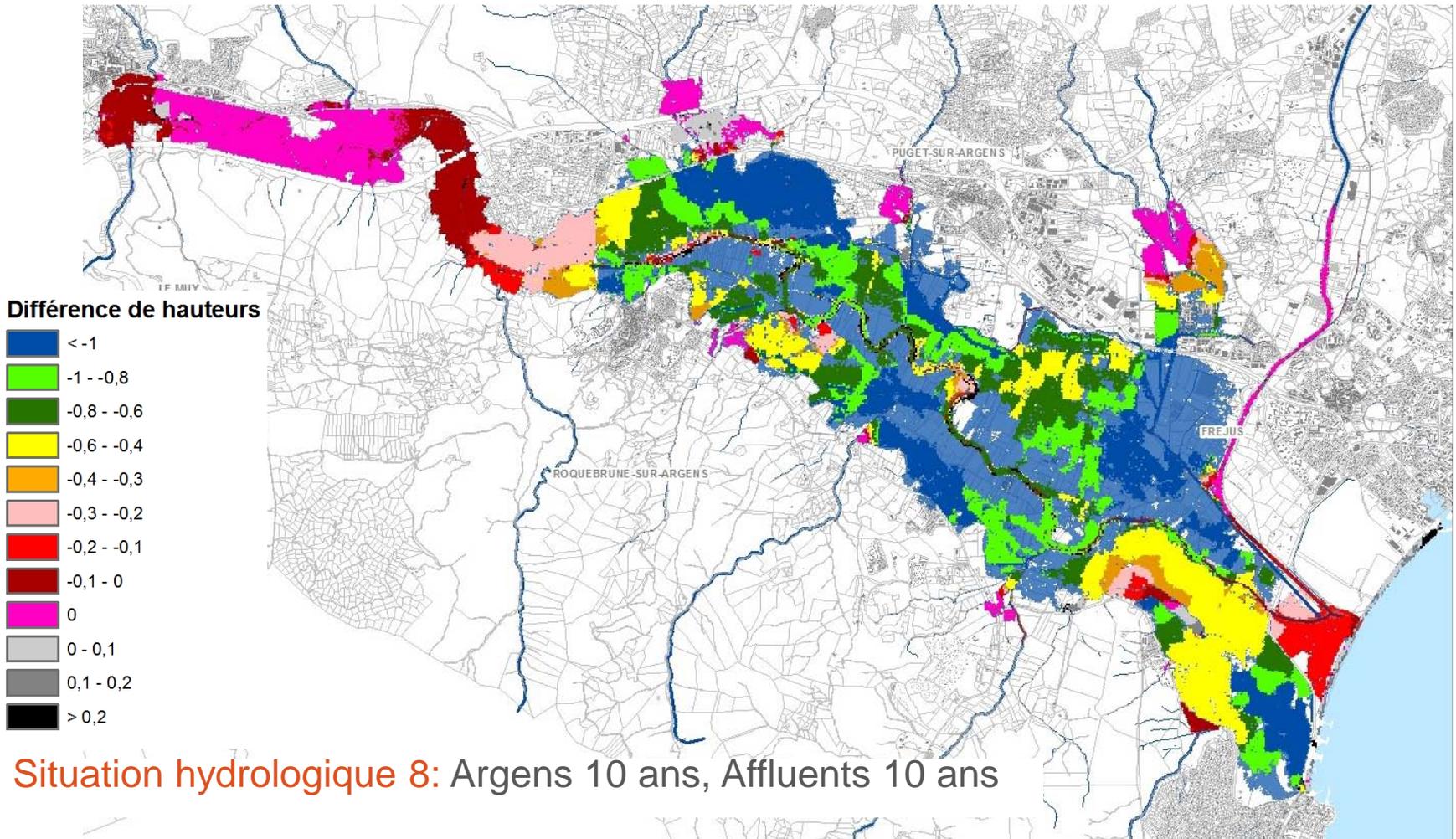






Situation hydrologique 8: Argens 10 ans, Affluents 10 ans

Niveau 3



Situation hydrologique 8: Argens 10 ans, Affluents 10 ans

Enseignements

Ce troisième niveau d'intervention permet de diminuer sensiblement les hauteurs de submersion pour les crues fréquentes subies par la basse vallée. En particulier :

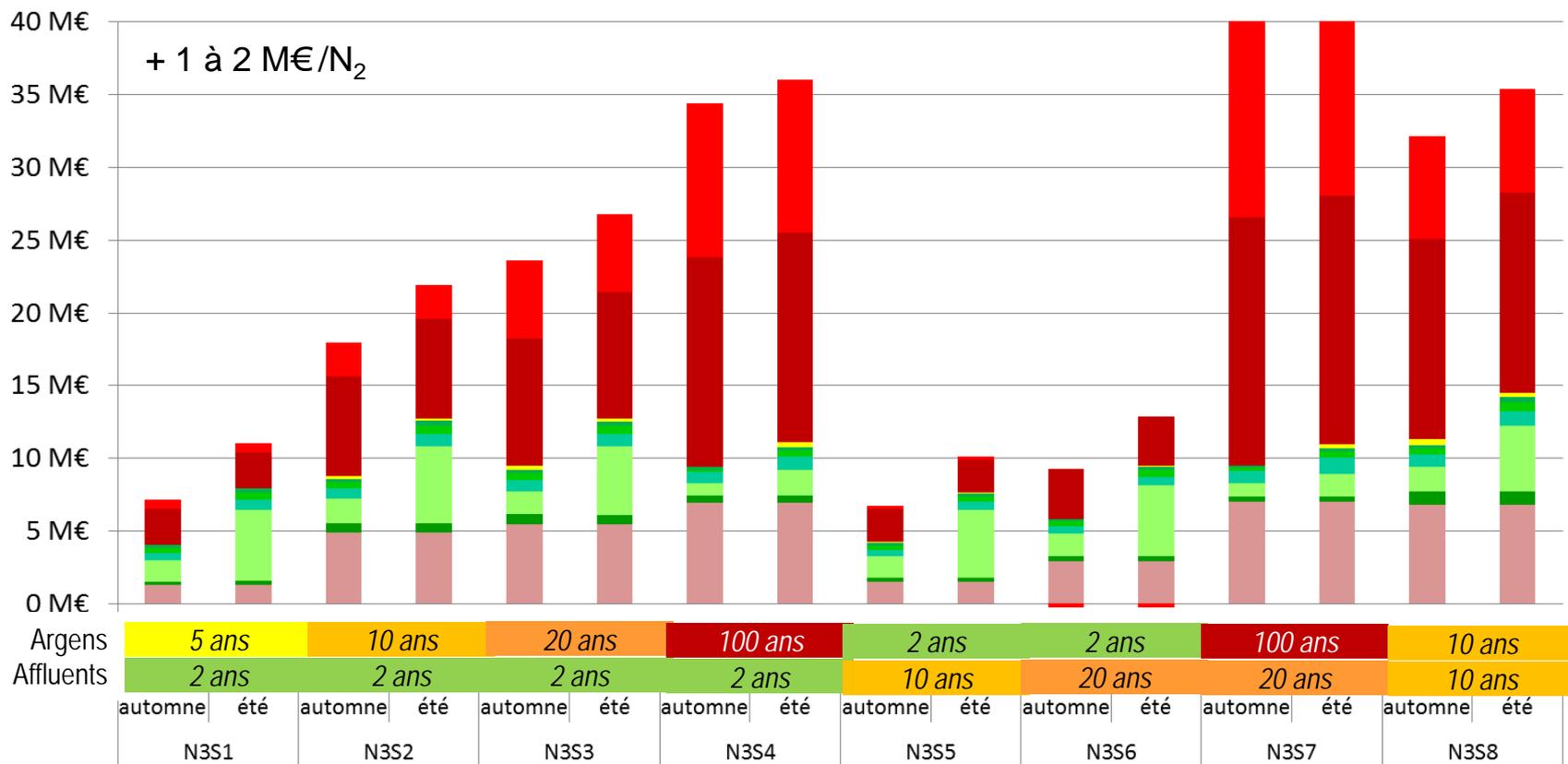
- Peut atteindre – 10 cm en sus du niveau 2 sur la zone des Paluds,
- - 30 à - 50 cm en sus du niveau 2 en aval de la zone du Blavet,

Cette évolution significative pour les crues fréquentes est perceptible pour les crues rares à exceptionnelles principalement en aval du Blavet (- 30 à - 40 cm)

Il demeure toutefois toujours une légère augmentation des hauteurs d'eau pour certains scénarii hydrologiques au droit des Etangs de Villepey et du débouché de l'Argens (+ 10 cm au maximum).

Niveau 3

Dommmages évités - Niveau 3 par rapport à Niveau 0

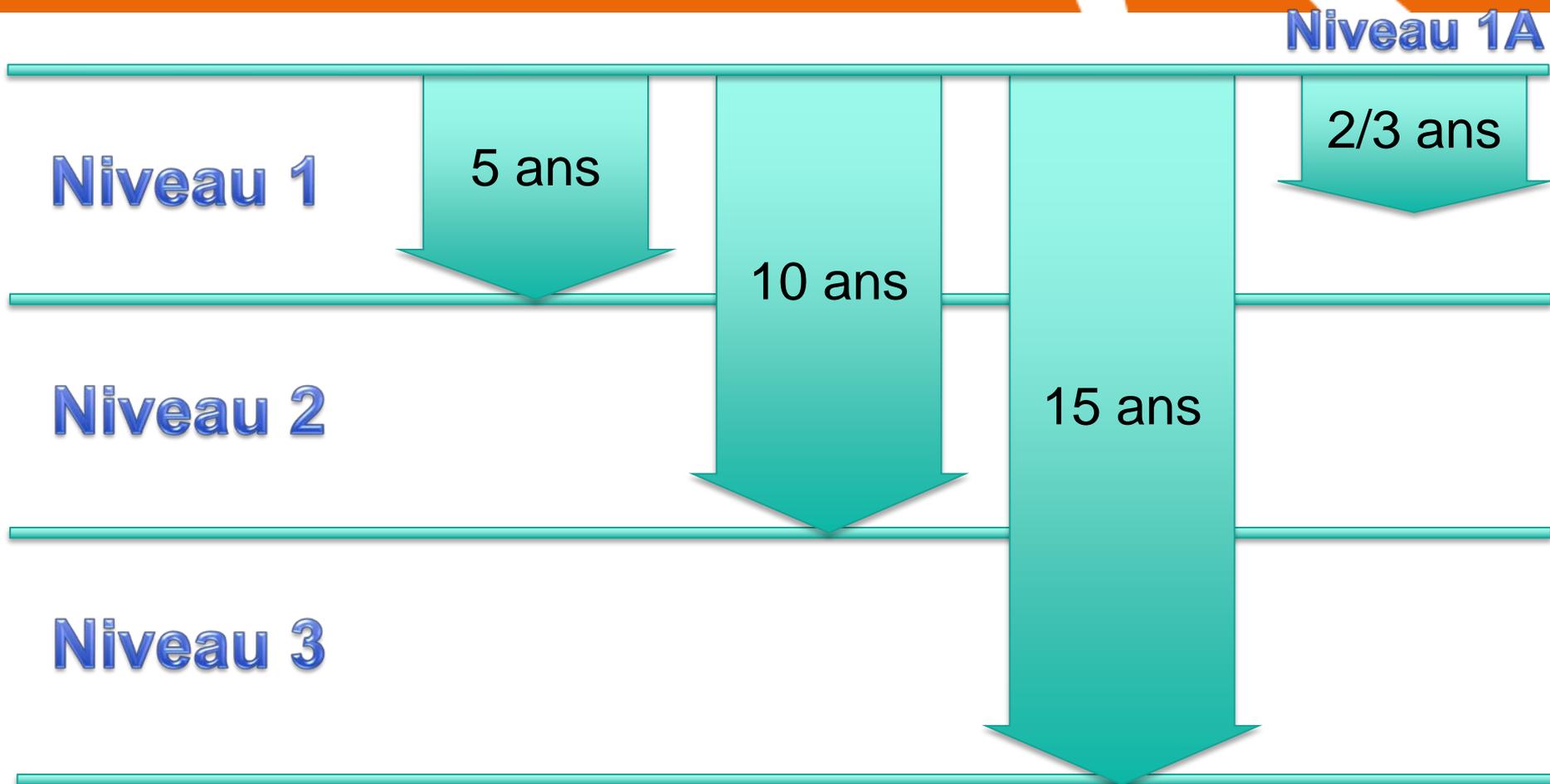


- Habitat
- Agriculture - Bati
- Agriculture - Horticulture / maraichage
- Agriculture - Vigne
- Agriculture - Arboriculture
- Agriculture - Grande culture / prairie
- Batiments publics
- Entreprises liées au tourisme (campings, restaurants)
- Autres entreprises

Synthèse

Incidences	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Crues fréquentes	<ul style="list-style-type: none"> - 20 à - 30 cm sur la zone des Paluds, -10 à -20 cm en aval du Blavet, 	<ul style="list-style-type: none"> - 80 cm à - 1,4 m sur la zone des Paluds, - 80 cm en aval du Blavet, 	<ul style="list-style-type: none"> - 10 cm en sus du niveau 2 sur la zone des Paluds, - 30 à - 50 cm en sus du niveau 2 en aval de la zone du Blavet,
Crues rares/except	imperceptible	perceptible (- 40 cm)	perceptible principalement en aval du Blavet (- 30 à - 40 cm)
Zones d'augmentation des hauteurs d'eau	<ul style="list-style-type: none"> Etangs de Villepey (+ 10 à + 20 cm) 	<ul style="list-style-type: none"> Etangs de Villepey Débouché de l'Argens (+ 10 cm au maximum). 	<ul style="list-style-type: none"> Etangs de Villepey Débouché de l'Argens (+ 10 cm au maximum).
Montant travaux (hors tout)	12 M€	41 M€	48 M€
VAN	Entre 3 et 11 ans	Entre 5 et 20 ans	Entre 10 et 30 ans
Emprise foncière	15 ha	123 ha	153 ha
Habitations touchées		<i>9 bâtiments agricoles, 4 entreprises 11 habitations.</i>	<i>1 bâtiment agricole, 1 entreprise, 7 habitations 1 usine de traitements d'eau 3 bâtiments abandonnés</i>
Délai engagement	5 ans	10 ans	15 ans
Conditions de ressuyage	Amélioration globale	Amélioration globale	Amélioration globale

Planning d'intervention

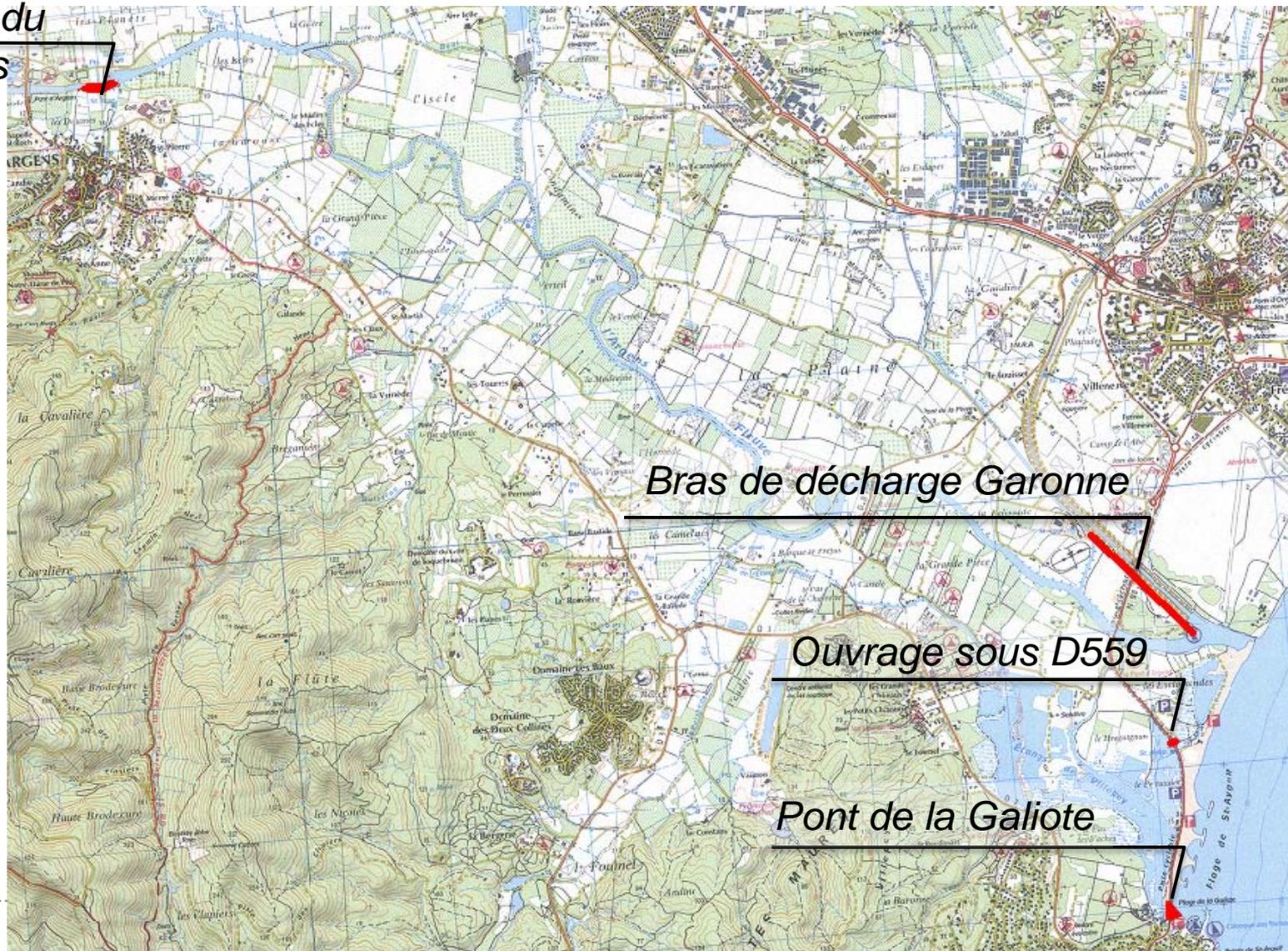


Rubrique 6

Travaux pouvant être engagés dans
les meilleurs délais – Niveau 1A



Arasement seuil du
Moulin des Iscles



Niveau	Intitulé	Coût de mise en œuvre (HT)
1A	Arasement du seuil du moulin des Iscles (intègre l'élargissement du lit de l'Argens en amont jusqu'au camping des Pêcheurs, sur 250 m)	1950 k€
1A	Désensablement et amélioration de l'entonnement du pont de la Galiote	100 k€
1A	Ouvrage de 30 m de portée créé à l'emplacement de la buse existante (et de l'ancien ouvrage de 15 m), sur le canal reliant les étangs de Villepey à l'étang des Esclamandes.	1200 k€
1A	Création d'un bras de décharge des crues de la Garonne jusqu'au confluent de l'Argens avec le Reyran (1 km)	1900 k€

5,2 M€



sce

Aménagement
& environnement

www.sce.fr

GROUPE KERAN