

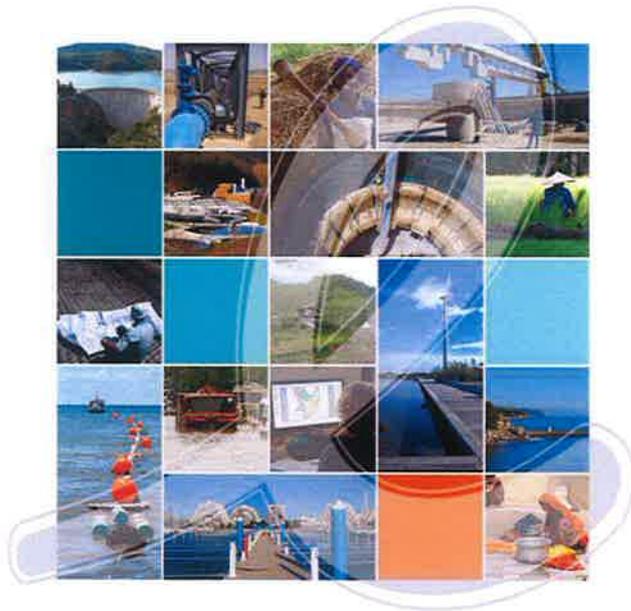


SAAM



Montpellier Agglomération

**Schéma Directeur
hydraulique du Negue
Cats**



Janvier 2014

 **egis eau**

Informations qualité

Titre du projet	Montpellier Agglomération
Titre du document	Schéma Directeur hydraulique du Negue Cats
Date	Janvier 2014
Auteur(s)	S. BELIN
N° SCORE	HSE11284L

Contrôle qualité

Version	Date	Rédigé par	Visé par :
1	Mars 2013	S. BELIN	C. LESCOULIER
2	Octobre 2013	S. BELIN	C. LESCOULIER
3	Janvier 2014	S.BELIN	C.LESCOULIER

Destinataires

Envoyé à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :

Copie à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :

Sommaire

Chapitre 1 - Préambule	8
Chapitre 2 - Le bassin versant du Negue Cats.....	10
1 Le bassin versant du Negue Cats	10
Chapitre 3 - Les enjeux liés au risque inondation	13
1 Les Plans de Prévention des Risques inondation (PPRi).....	13
2 Les enjeux existants	15
Chapitre 4 - Contraintes générales	19
1 Les Zones de protection naturelles.....	19
2 Les contraintes liées à la nappe phréatique.....	20
Chapitre 5 - Etat initial : Contexte hydrologique et hydraulique	24
1 Pluviométrie.....	24
1.1 Les ajustements statistiques réalisés dans le cadre des études du doublement de l'A9 (INGEROP 2009).....	24
1.2 Les ajustements statistiques réalisés dans le cadre des études hydrauliques ODE à la Mer (EGIS 2009)	25
1.1 Les ajustements statistiques réalisés dans le cadre du schéma directeur pluvial de la Lironde (CEREG 2012)	25
1.2 Synthèse.....	25
2 Evaluation des débits de crue en état actuel.....	27
2.1 Découpage en bassins versants.....	27
2.2 Calcul des débits de pointe.....	31
2.3 Diagnostic hydraulique	32
2.3.1 Sur le Negue Cats (Branche principale).....	32
2.3.2 Sur le Negue Cats (branche 5).....	32
2.3.3 Secteur Estagnol (Branche 3)	33
2.3.4 Secteur du Fenouillet (Branche 4)	33
Chapitre 6 - Modélisation hydraulique – Etat actuel.....	36
1 Choix du modèle mathématique.....	36
2 Construction du modèle en état actuel.....	37
2.1 Zone modélisée.....	37
2.2 Données topographiques et bathymétriques.....	40
2.3 Conditions aux limites	41
3 Analyse des résultats –Crue centennale- Condition limite aval égale à 1 m NGF	41
3.1 Secteur OZ	41
3.2 Aval OZ.....	42
3.3 Secteur Estagnol.....	42
3.4 Secteur Fenouillet	42
4 Analyse des résultats – Crue centennale - condition limite aval égale à 2 m NGF	43
Chapitre 7 - Les projets d'urbanisation	44
1 Le projet OZ	44
2 Le projet CNM : Contournement Nîmes Montpellier	45

3	Le doublement de l'A9 : A9b.....	45
4	Le projet d'aménagement ODE à la Mer	46

Chapitre 8 - Les principes retenus dans le cadre du Schéma Directeur 48

1	Compensation règlementaire des aménagements urbains réalisés sur le secteur d'étude	48
1.1	Développement urbain	48
1.2	Renouvellement urbain.....	48
1.3	Secteurs urbanisés hors renouvellement urbain	49
2	Diminution du risque inondation sur les zones exposées existantes.....	49
3	Traitement des eaux pluviales.....	50
4	Coordination de l'ensemble des aménagements hydrauliques des projets sur le secteur d'étude.....	50
5	Mutualisation des ouvrages	50

Chapitre 9 - Les aménagements hydrauliques sur le Quartier OZ..... 53

1	Compensation règlementaire	53
1.1	CNM	53
1.2	A9b	54
1.3	Projet OZ	55
1.3.1	Compensation de l'imperméabilisation des sols	55
1.3.2	Compensation des remblais en zone inondable	58
2	Diminution du risque inondation sur les zones exposées existantes.....	59
2.1	Branche principale du Negue Cats	59
2.2	Branche 5 du Negue Cats	59
3	Les aménagements prévus dans le cadre du Schéma Directeur	60
3.1	L'extension des bassins de rétention d'Odysseum.....	60
3.2	Le parc du Negue Cats.....	61
3.3	Transparence hydraulique à la traversée des infrastructures CNM et A9b	62
3.3.1	Synthèse des études Ingérop pour ASF	62
3.3.2	Avis sur le dimensionnement des ouvrages	64
3.3.3	Dimensionnement des ouvrages	65
3.4	Présentation de l'ensemble des bassins mis en oeuvre dans le cadre du projet.....	66

Chapitre 10 - Les aménagements hydrauliques sur le secteur ODE à la Mer..... 71

1	Bassin versant de l'Estagnol	71
1.1	Secteurs Estagnol (D2, D3) et Pôle autonomie (E2 sur BV Negue Cats)....	71
1.1.1	Compensation de l'imperméabilisation	71
1.2	Secteurs Soriech (F4 et F5) et Solis (F3 sur BV Negue Cats)	72
1.3	Aménagement du marais de l'Estanel.....	72
1.4	Secteurs Carrefour Grand Sud (F1) et Boirargues (F2 sur BV Negue Cats).....	74
1.4.1	Compensation de l'imperméabilisation	74
1.4.2	Amélioration de l'existant	75
1.5	Secteurs du Phare (A1), et ODE Acte 1.....	75
1.5.1	Compensation de l'imperméabilisation	75
1.5.2	Amélioration de l'existant	75
2	Bassin versant du Fenouillet	76
2.1	Secteurs B1, B2, B5, B7. et D4.....	76

2.1.1	Compensation de l'imperméabilisation	76
Chapitre 11 -	Aménagement de la branche principale du Negue Cats 78	
1	Ouvrage sous la RD189.....	78
Chapitre 12 -	Modélisation hydraulique – Etat projet.....	82
1	Construction du modèle	82
1.1	Hydrologie.....	82
1.2	Aménagements hydrauliques	84
2	Analyse des résultats – Crue centennale	86
2.1	Secteur OZ	86
2.2	Secteur Estagnol.....	86
2.3	Secteur Fenouillet.....	87
3	Incidence du schéma directeur pour la crue centennale.....	87
3.1	Secteur OZ – Branche principale.....	87
3.2	Secteur OZ – Branche 5.....	87
3.3	Secteur OZ – Branche 6.....	88
3.4	Secteur Estagnol.....	88
3.5	Secteur Fenouillet	88
4	Modélisation de la crue exceptionnelle – Condition limite aval égale à 1 m NGF	91
4.1	Secteur OZ – Branche principale.....	91
4.2	Secteur OZ – Branche 5.....	91
4.3	Secteur Estagnol.....	92
4.4	Secteur Fenouillet	92
Chapitre 13 -	Conclusion.....	93
▪	Annexes.....	95
▪	Annexe 1 : Les études antérieures.....	96
▪	Annexe 2 : Résultats de la modélisation hydraulique – Etat actuel, crue centennale.....	115
▪	Annexe 3 : Plans des bassins du projet A9b.....	116
▪	Annexe 4 : Résultats de la modélisation hydraulique – Etat Projet, crue centennale.....	117
▪	Annexe 4 : Résultats de la modélisation hydraulique – Etat Projet, Crue exceptionnelle	118

Liste des figures

Figure 1 : Découpage en bassins versants.....	12
Figure 2 : PPRI.....	14
Figure 3 : Carte des contraintes générales.....	23
Figure 4 : Découpage en bassins versants.....	30
Figure 5 : Diagnostic du réseau pluvial.....	35
Figure 6 : Structure du modèle 2D – Etat actuel	39
Figure 7 : Les projets urbains	47
Figure 8 : Découpage en ilots et coefficients d'imperméabilisation	57
Figure 9 : Synthèse des aménagements hydrauliques du quartier OZ.....	67
Figure 10 : Ambiance paysagère du Parc du Negue Cats (<i>Source : KCAP</i>).....	68
Figure 11 : Coupes transversales du parc du Negue Cats	69
Figure 12 : Coupes longitudinales du Parc du Negue Cats	70
Figure 13 : Schéma directeur global.....	81
Figure 14 : Construction du modèle – Etat projet.....	85
Figure 15 : Impact du projet en crue centennale.....	90

Chapitre 1 - Préambule

Localisé sur les communes de Montpellier et Lattes, le site « Méjanelle - Pont Trinquat » doit prochainement accueillir la gare nouvelle de Montpellier essentiellement dédiée à la grande vitesse ferroviaire.

Ce secteur, d'une superficie d'environ 350 hectares a été inscrit, en 2006, parmi les sites stratégiques du SCOT de l'agglomération de Montpellier avec pour objectif d'optimiser sa valeur de localisation exceptionnelle. Le SCOT fixe ainsi une orientation visant à développer une offre immobilière tertiaire de niveau européen dans le cadre d'un projet urbain mixte. Une première approche a permis d'évaluer le potentiel global du projet à environ 1 000 000 m² de SHON.

Le projet de gare nouvelle, dont la maîtrise d'ouvrage est assurée par RFF, fait actuellement l'objet d'études d'urbanisme en partenariat avec la Communauté d'Agglomération de Montpellier. Le calendrier poursuivi par RFF prévoit une mise en service de la gare pour 2017.

Dans cette perspective, la Communauté d'Agglomération de Montpellier a décidé d'engager dès aujourd'hui les études de conception d'un véritable pôle urbain d'échelle métropolitaine, le **quartier OZ** Montpellier Nature Urbaine. Ce pôle constitue, par ailleurs, l'un des éléments majeurs de la démarche Eco-Cité qui concerne plus globalement l'axe de développement « de la Ville à la mer ».

Les études du Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) de Montpellier agglomération, approuvé le 17 Février 2006, ont défini le secteur dit de la « **Route de la Mer** », renommé ODE à la mer – Nature urbaine, comme étant un site stratégique présentant des perspectives opérationnelles à moyen et long terme.

Ce site couvre un large territoire qui va :

- de l'A9 au Nord
- à la Lironde à l'Ouest
- aux limites Est des communes de Lattes et de Pérols
- au centre bourg de Pérols et au Parc des expositions au Sud

Bernard REICHEN (REICHEN et ROBERT & ASSOCIES) et Alfred PETER ont mené en 2007 les études de préfigurations opérationnelles d'aménagement du site, dans le prolongement du SCOT.

Le plan de référence ODE à la Mer (Reichen et Robert) permet de décliner diverses hypothèses pour l'urbanisation et le renouvellement urbain du secteur.

La profonde mutation de l'occupation du sol sur le bassin versant nécessitera la mise en œuvre d'aménagements hydrauliques dans le but d'assurer, entre autres, **la protection des enjeux existants et à venir sur le périmètre, ...**

Ces deux pôles urbains stratégiques sont situés sur le même bassin versant, le bassin versant du Negue Cats. Par conséquent, il apparaît essentiel d'assurer la coordination des aménagements hydrauliques liés à ces opérations ainsi qu'aux projets DDA9, CNM et nouvelle gare TGV à l'échelle de la globalité du bassin versant.

Le schéma directeur est l'outil le mieux adapté pour aborder à la bonne échelle la problématique des aménagements hydrauliques liés aux divers projets qui se dérouleront sur plusieurs années ou dizaines d'années.

La réalisation d'un schéma directeur sur l'ensemble du bassin versant permettra d'assurer la cohérence globale des aménagements hydrauliques. Il calera les hypothèses de base et servira de référence pour le dimensionnement des aménagements pendant toute la durée de la création des projets, notamment urbains.

Chapitre 2 - Le bassin versant du Negue Cats

1 Le bassin versant du Negue Cats

Le bassin du Negue Cats se situe au Sud Est de l'agglomération Montpelliéraine.

Prenant sa source au Nord de l'A9, sur la commune de Montpellier, le Negue Cats, après un parcours de près de 6.1km, a pour exutoire l'étang des Salins, puis l'étang de l'Or sur la commune de Pérols.

Le bassin versant du Negue Cats draine une surface de près de 1200 ha située sur quatre communes limitrophes : Montpellier, Lattes, Pérols et Mauguio.

Le bassin versant se répartit de la façon suivante sur le territoire des communes concernées :

Commune	Montpellier	Lattes	Perols	Mauguio
Surface	353 ha	235 ha	250 ha	348 ha
Pourcentage du bassin total	30%	20%	21%	29%

Le long de son parcours, le Negue Cats reçoit cinq affluents principaux :

- Branche n°2 : issue du secteur d'Odysseum

Cet affluent contrôle la partie Nord-Ouest du bassin versant et conflue avec le Negue Cats à l'aval du château de la Mogère.

- Branche n°3 : Ruisseau de l'Estagnol

Ce ruisseau reçoit les eaux du hameau de Boirargues et de l'hypermarché Carrefour Grand Sud.

- Branche n°4 : Ruisseau du Fenouillet

Cet affluent contrôle l'extrême Sud Ouest du bassin versant et reçoit les eaux de la ZAC du Fenouillet où se trouve notamment le supermarché Auchan.

- Branche n°5 : Ruisseau prenant sa source à l'aval de la Méjanelle.

Cet affluent conflue avec le Negue Cats au droit de l'aéroport Montpellier Fréjorgues.

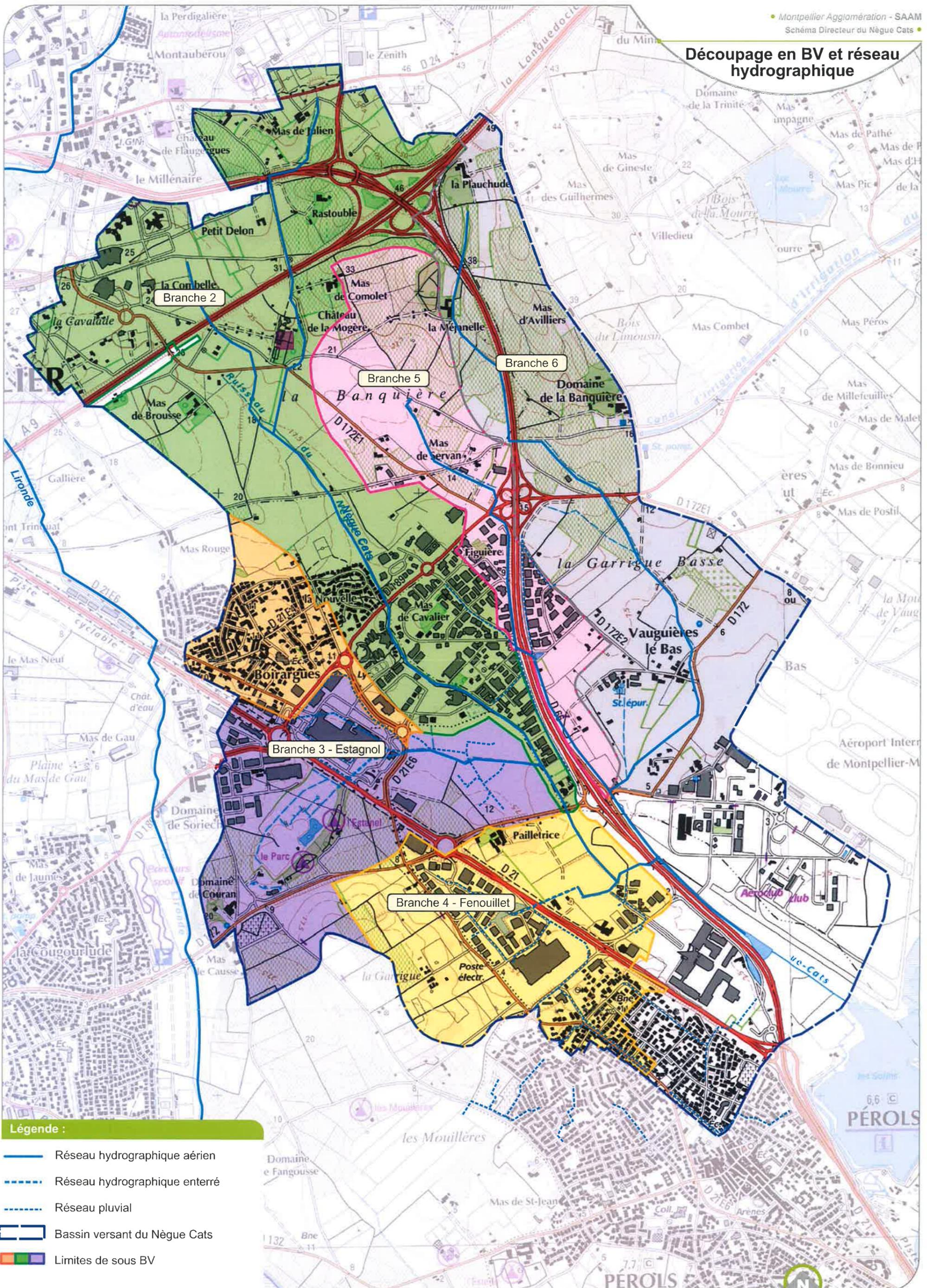
- Branche n°6 : Ce ruisseau draine toute la partie Est du bassin versant, depuis le domaine de la Planchude pour confluer avec la branche 5 au niveau du giratoire d'intersection entre la RD66 et la RD 172.

Les surfaces drainées par chacune des branches du Negue Cats sont les suivantes :

	Negue-Cats Branche 1	Branche 2	Branche 3	Branche 4	Branche 5	Branche 6
Surface drainée	1187 ha	114 ha	147 ha	142 ha	120 ha	240 ha

Le découpage en bassins versants de la zone d'étude est donné par la Figure 1 page suivante.

Découpage en BV et réseau hydrographique



Légende :

- Réseau hydrographique aérien
- - - Réseau hydrographique enterré
- . . . Réseau pluvial
- Bassin versant du Nègue Cats
- Limites de sous BV

Chapitre 3 - Les enjeux liés au risque inondation

1 Les Plans de Prévention des Risques inondation (PPRi)

Les Plans de Prévention des Risques d'Inondation des communes concernées par le projet sont:

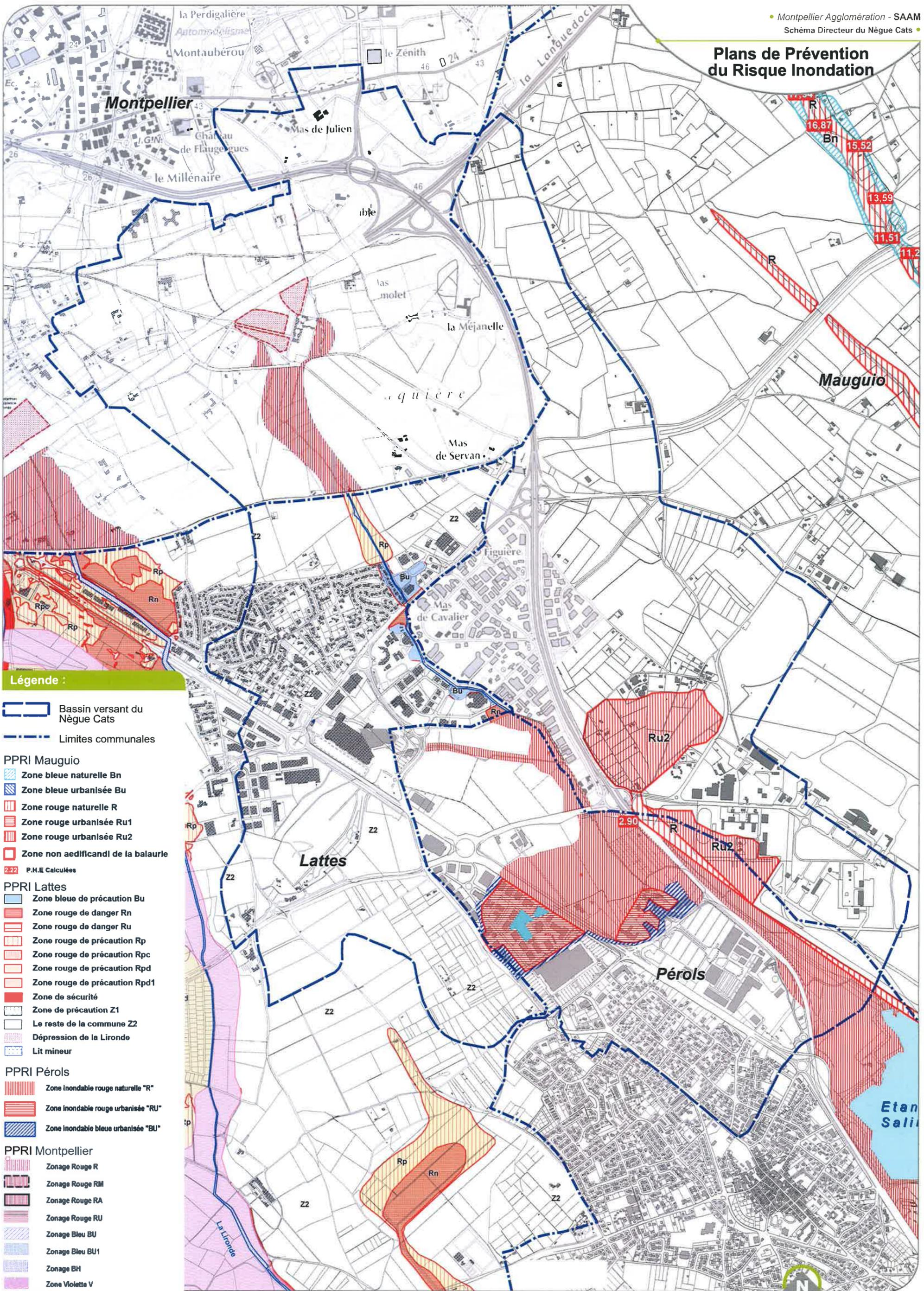
- Montpellier : approuvé le 13 Janvier 2004
- Lattes : prescrit le 21 Septembre 2005
- Pérols : approuvé le 06 Février 2004

Le PPRi de la commune de Lattes est en cours d'élaboration. La concertation publique a été menée au cours du mois de Janvier 2013.

Remarque : La zone inondable du Negue Cats sur le territoire communal de Lattes a fait l'objet d'une étude hydraulique complémentaire réalisée en 2006 dans le cadre de l'établissement du PPRi de la commune. A l'endroit où le Negue Cats constitue la limite communale entre Lattes et Mauguio, l'emprise de la zone inondable du Negue Cats sur la commune de Mauguio n'est pas cartographiée.

Les contraintes réglementaires des PPRi sont reportées sur la figure de synthèse présentée page suivante.

Plans de Prévention du Risque Inondation



Légende :

- Bassin versant du Nègue Cats
- Limites communales
- PPRI Mauguio**
 - Zone bleue naturelle Bn
 - Zone bleue urbanisée Bu
 - Zone rouge naturelle R
 - Zone rouge urbanisée Ru1
 - Zone rouge urbanisée Ru2
 - Zone non aedificandi de la balaurie
 - P.H.E Calculées
- PPRI Lattes**
 - Zone bleue de précaution Bu
 - Zone rouge de danger Rn
 - Zone rouge de danger Ru
 - Zone rouge de précaution Rp
 - Zone rouge de précaution Rpc
 - Zone rouge de précaution Rpd
 - Zone rouge de précaution Rpd1
 - Zone de sécurité
 - Zone de précaution Z1
 - Le reste de la commune Z2
 - Dépression de la Lironde
 - Lit mineur
- PPRI Pérois**
 - Zone Inondable rouge naturelle "R"
 - Zone Inondable rouge urbanisée "RU"
 - Zone Inondable bleue urbanisée "BU"
- PPRI Montpellier**
 - Zonage Rouge R
 - Zonage Rouge RM
 - Zonage Rouge RA
 - Zonage Rouge RU
 - Zonage Bleu BU
 - Zonage Bleu BU1
 - Zonage BH
 - Zone Violette V

2 Les enjeux existants

A l'aval de l'A9, peu d'enjeux existent à l'heure actuelle à l'exception de l'habitation TARRAL située en bordure de la route de Vauguières en rive droite de la branche Ouest. La plus forte inondation observée est celle de 2003, durant laquelle la route de Vauguières était submergée au droit de cette propriété (habitation non inondée).



La route de Vauguières est de plus souvent inondée au niveau du carrefour avec la branche Est du ruisseau au droit du château de la Mogère,

Sur le bassin versant de la branche principale du Negue Cats, de nombreux enjeux sont recensés.

L'ouvrage de franchissement de la RD189 est insuffisant pour des événements pluvieux fréquents, ce qui entraîne une coupure de cet axe de communication et des commerces situés à proximité.

Sa capacité est de l'ordre de 8.5 m³/s avant surverse sur la route.

A l'amont de la RD189, les secteurs habités et la zone d'activités sont partiellement inondés.

Immédiatement à l'aval de la RD189, le **lycée Champollion** constitue un enjeu fort : inondation de la partie basse du Lycée.

Lors d'évènements pluvieux importants, les débordements observés dans ce secteur sont conséquents, comme le montrent les photos ci-dessous prises lors de l'évènement pluvieux de 2003 :



Ouvrage sous la **RD189** – Pluie de 2003

Le centre commercial Carrefour Grand Sud est également touché par des inondations. En effet, à l'extrémité Est du parking se rejoignent le fossé drainant le quartier de Boirargues, la conduite exutoire du réseau d'assainissement pluvial du parking ainsi que la conduite rétablissant l'Estagnol sous le parking.

Le réseau pluvial de ce secteur est globalement insuffisant :

- le niveau de la nappe est très haut et les canalisations situées sous le parking de Carrefour sont en eau quelle que soit la saison ce qui diminue fortement leur capacité.
- Le fossé longeant le parking Nord de Carrefour est insuffisant pour évacuer sans débordements les débits provenant du quartier de Boirargues. Un muret a donc été construit en rive droite de ce fossé pour éviter les débordements pour des pluies de faible occurrence.
- L'Estagnol au droit de l'exutoire de ces réseaux présente une pente très faible et un manque d'entretien qui diminuent sa capacité. Il est donc insuffisant pour drainer à la fois les écoulements provenant de la partie amont du bassin versant (zone humide de l'Estagnol), du parking de Carrefour et du quartier de Boirargues.



Le témoignage des services techniques de la galerie commerciale permet de comprendre la dynamique de l'inondation de la zone :

- Le secteur inondé en premier lieu est l'extrémité Est du parking. Le front d'inondation progresse ensuite vers l'Ouest. Seule l'extrémité Ouest du parking est hors zone inondable car située en hauteur par rapport au reste du secteur.
- L'insuffisance de l'exutoire associé à la mise en eau perpétuelle des réseaux cause de la nappe entraîne une mise en charge fréquente des réseaux. Les eaux de toiture ne peuvent donc plus être évacuées ce qui entraîne des risques d'effondrement.

Au droit de la **ZAC de l'Aéroport**, des obstructions ponctuelles sont observées sur la branche principale du Negue Cats qui est partiellement comblée par des matériaux divers types branchages, palettes etc...

A noter que des traces d'écoulement et des dépôts ont été observés dans la dépression créée dans le cadre de l'aménagement de la ZAC, témoignages de la mise en eau de ce bassin pour des événements pluvieux courants.

La ZAC du Fenouillet constitue également un enjeu important sur le secteur d'étude.

Les débits provenant de l'ensemble de la ZAC ainsi que de la zone d'habitat située au Sud Est et du bassin versant rural amont sont drainés vers les bassins de rétention de la ZAC et doivent traverser la RD21 par le biais d'un cadre de 1.2 x 1.2m.

Les bassins de rétention de la ZAC sont en permanence en eau à cause des niveaux de la nappe très hauts, ce qui diminue fortement la capacité d'écrêtement des bassins.

La capacité du dalot sous la RD21 est trop faible pour pouvoir évacuer les eaux pluviales en cas de fort événement pluvieux, en particulier lorsque les niveaux de crue à l'aval de la RD21, instaurés par le Negue Cats au droit du franchissement de la RD66, sont importants.

Ainsi, lors d'événements pluvieux importants, la ZAC est fortement inondée. Les enseignes Cash Literie et Hygena, situées en bordure des bassins de rétention, sont

particulièrement touchées, avec des hauteurs de submersion de 0.15 à 0.20m à l'intérieur des magasins.

Enfin, le secteur situé à **l'amont de la RD66** (projet **Parc d'activité de la Méditerranée**) constitue le réceptacle de l'ensemble des écoulements de la partie ouest du bassin versant du Negue cats. Ce secteur dont les écoulements sont contrôlés par les niveaux de l'étang des Salins et la capacité de l'ouvrage de franchissement de la RD66 est fortement inondable pour des événements pluvieux courants.

Sur le bassin versant de la branche 5 du Negue Cats plusieurs enjeux stratégiques sont également recensés.

La branche 5 du Negue Cats traverse à l'aval immédiat du site du projet OZ, la ZAC de Fréjorgues. La capacité de la branche 5 du Negue Cats est insuffisante à la traversée de la ZAC.

De plus, cette branche traverse la RD66 par le biais d'un ouvrage de très faible dimension ce qui peut engendrer en cas de fortes pluies une coupure de la RD66.

L'accès à l'aéroport de Montpellier Fréjorgues est également perturbé par les débordements de la Branche 5 du Negue Cats.

Les enjeux liés au risque inondation constituent donc une contrainte forte qu'il est impératif de prendre en compte pour les projets d'urbanisation sur le bassin versant

Chapitre 4 - Contraintes générales

1 Les Zones de protection naturelles

L'Étang des Salins constitue l'exutoire du Negue Cats. Cet étang est en relation avec l'étang de l'Or par le biais d'une passe contrôlée par une vanne martelière. Il constitue donc une zone tampon entre le Negue Cats et l'étang de l'Or tant en termes de salinité que de charge polluante puisque le Negue Cats reçoit les pluvio-lessivats des secteurs urbanisés de son bassin versant.

L'étang des salins est couvert par les protections suivantes :

- ZNIEFF (Zones naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) de type 1 : *Etangs de Maire et anciens salins de Pérols*
- ZNIEFF de type 2 : *Etang de Mauguio et ses abords*
- Zone humide protégée au titre de la convention Ramsar : *Petite Camargue*
- Arrêté de protection du biotope
- Inventaire Natura 2000 :

ZICO (Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux) : *Etangs Montpelliérains (étangs de Vic, de l'Arnel, du Méjean et de l'Estagnol)*

ZPS (Zone de Protection Spéciale) : *Etangs de Mauguio*

SIC (Site d'Intérêt Communautaire) : *Etangs de Mauguio*

- Site Classé

Une zone humide « marais de l'Estanel » est située sur la commune de Lattes. Elle est délimitée au Sud et à l'Est par les campings « le Parc » et le camping « l'Estanel », au Nord par une zone commerciale et à l'Ouest par des terres agricoles.

La zone humide est un paléo-étang permanent, l'Estanel, autrement appelé le Siorech. Ce dernier prend place dans une dépression enclavée au Nord de la butte de Pérols et nettement séparée de la vallée du Lez et de la Lironde.

Cette zone humide n'est pas protégée au titre de la convention Ramsar mais elle est recensée dans l'inventaire des zones humides du département de l'Hérault. De plus, lors de la réalisation des dossiers réglementaires pour la création de la ligne 3 du tramway, la DIREN Languedoc Roussillon a exprimé sa volonté de voir cette zone préservée.

Le domaine du Château de la Mogère et son parc est un site classé.

L'ensemble de ces contraintes sont synthétisées sur la carte intitulée « **Carte de synthèse des contraintes générales** » ci-après.

2 Les contraintes liées à la nappe phréatique

Les cailloutis villafranchiens constituent un aquifère hétérogène à perméabilité d'interstices et se trouvent en liaison hydraulique avec, à l'Est, la nappe contenue dans les alluvions du Vidourle et, à l'Ouest, la nappe des sables astiens de Montpellier. L'aquifère villafranchien peut atteindre une épaisseur de 30 à 35m.

En l'absence de protection particulière en surface, les risques de pollution sont importants et il s'avère nécessaire de protéger l'aquifère, d'autant plus que la zone non saturée, entre le sol et le niveau de la nappe, reste peu épaisse, inférieure à quelques mètres.

Concernant les périmètres de protection AEP, deux sont situés en limite de la zone d'étude:

- Le PPE des forages Vauguières 1 et 2 (Mauguio),
- Le PPE du forage Garrigue Basse (Mauguio).

Ce dernier, déclaré d'utilité publique le 1er avril 1985, participe, avec l'eau captée à la Méjanelle et à l'école de Vauguière, à l'alimentation de l'intercommunalité de l'Etang de l'Or.

Cette alimentation est complétée par l'eau des captages de Vauguières 1 et 2 qui exploitent le même aquifère, c'est à dire les cailloutis et les galets villafranchiens, semi-captifs sous le toit de l'Astien.

L'écoulement de la nappe suit la topographie du terrain du Nord vers le Sud. L'aquifère capté étant proche de la surface et peu protégé par les formations hétérogènes très perméables, sa vulnérabilité est élevée.

Les périmètres de protection de ces captages sont reportés sur « **la carte de synthèse des contraintes générales** ».

Deux autres forages sont recensés sur la zone d'étude : les forages du Mas de Brousse et de l'Orangerie

Ces captages sont d'exploitation privée à usage public, et alimentent en eau domestique l'hôtel de l'Orangerie et le restaurant du Mas de Brousse.

Déclarés non utilisables par l'hydrogéologue agréé, compte tenu des analyses réalisées, ces captages exploitent l'aquifère contenu dans les alluvions du Villafranchien et les formations de l'Astien.

Les écoulements souterrains sont nord-est/sud-ouest.

Il n'existe pas de dossier d'agrément pour les périmètres de protection de ces deux captages, dont la vulnérabilité à la pollution est élevée.

Il n'existe pas de base de données exhaustive sur le niveau de la nappe sur le bassin du Negue Cats et de la Lironde.

Sur la partie amont du bassin versant, secteur OZ, seuls les relevés piézométriques ponctuels effectués par le bureau d'études Antea Ingénierie sur les captages privés recensé sur le secteur ont pu être recensés comme données piézométriques existantes.

Ces relevés ont été effectués le 07 Mai 2007.

Les valeurs mesurées sont synthétisées dans le tableau ci-dessous :

Point de mesure	Niveau piézométrique statique (m NGF)	Profondeur par rapport au terrain naturel (m)
1	13.23	21.9
2	1.31	20.6
3	9.88	7.44
4	6.18	11.75
5	4.98	11.38
6	6.99	7.53
7	2.99	11.85

Tableau 1 : Niveau piézométrique des captages privés le 07/05/07 (source : Antea ingénierie)

D'après ces données ponctuelles, il semblerait que la profondeur de la nappe soit suffisamment importante pour ne pas engendrer de contraintes pour la mise en œuvre d'aménagements hydrauliques de types réseaux d'assainissement ou bassins de rétention.

Les données issues du suivi piézométrique effectué par Ingérop entre Octobre 2012 et Juillet 2013 font toutefois apparaître un phénomène de remontée de nappe localement important après les fortes pluies des mois de Mars et Avril 2013.

Sur la partie aval du bassin versant, secteur ODE à la Mer, on constate que la nappe est très proche du niveau du terrain naturel, sub-affleurante dans certains secteurs.

Les sondages au tractopelle réalisés sur le Parc des Expositions ont mis en évidence un niveau de nappe corrélée avec la nature du sol : la couche superficielle du sol est composée de cailloutis et de galets posés sur une fine couche d'argile gris-bleue. Lors de la réalisation des sondages, il a été constaté que la couche supérieure de cailloutis est sèche et que l'eau souterraine n'est rencontrée qu'une fois la couche d'argile

transpercée. La nappe est donc piégée, sous pression, en dessous de cette couche d'argile imperméable.

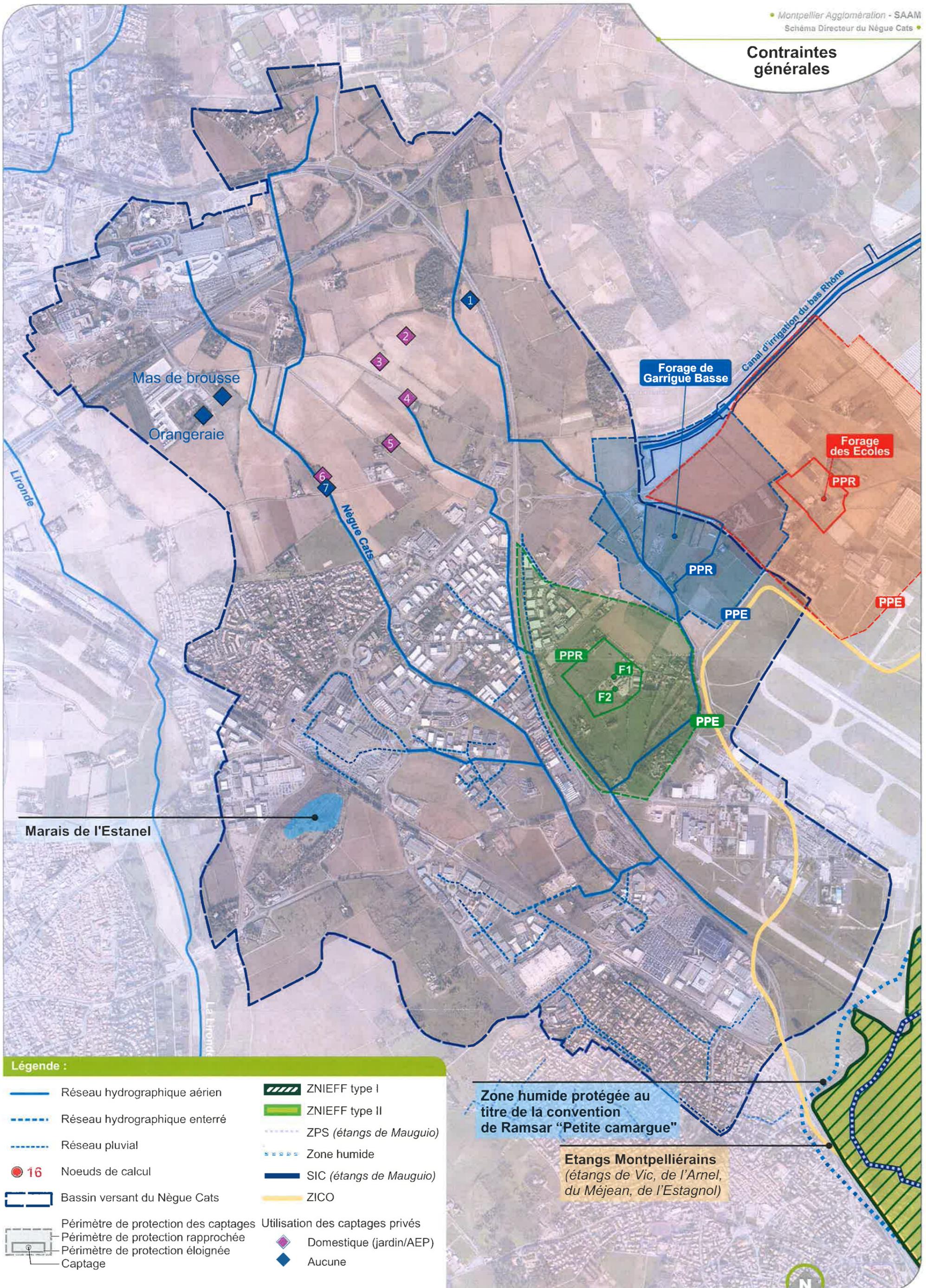
On constate des niveaux d'eau importants dans les cours d'eau (entre 0.2 et 1m) qui peuvent s'expliquer en parties par des remontées de nappe. Cependant, les phénomènes annexes que sont les difficultés d'infiltration (sols saturés / présence d'argiles imperméables) et d'évacuation vers l'aval (faible pente, influence aval) sont également responsables de ces niveaux.

D'une manière générale, le niveau de la nappe est une contrainte forte sur la partie aval de la zone d'étude dans le cadre du projet d'aménagement ODE à la Mer: difficultés pour la mise en place de bassins de rétention « secs », difficultés pour la mise en place de techniques alternatives favorisant l'infiltration ou le stockage à la parcelle des eaux pluviales.

Sur la partie amont, secteur OZ, la profondeur moyenne de la nappe est telle qu'elle ne constitue pas une contrainte pour le projet.

Il existe toutefois un risque ponctuel d'interaction avec la nappe après un fort évènement pluvieux. Ce risque reste toutefois limité dans le temps.

Contraintes générales



Légende :

- | | | | |
|--|--------------------------------------|--|-------------------------|
| | Réseau hydrographique aérien | | ZNIEFF type I |
| | Réseau hydrographique enterré | | ZNIEFF type II |
| | Réseau pluvial | | ZPS (étangs de Mauguio) |
| | Noeuds de calcul | | Zone humide |
| | Bassin versant du Nègue Cats | | SIC (étangs de Mauguio) |
| | Périmètre de protection des captages | | ZICO |
| | Périmètre de protection rapprochée | | Domestique (jardin/AEP) |
| | Périmètre de protection éloignée | | Aucune |
| | Captage | | |

Zone humide protégée au titre de la convention de Ramsar "Petite camargue"

Etangs Montpelliérains (étangs de Vic, de l'Arnel, du Méjean, de l'Estagnol)



Chapitre 5 - Etat initial : Contexte hydrologique et hydraulique

1 Pluviométrie

1.1 Les ajustements statistiques réalisés dans le cadre des études du doublement de l'A9 (INGEROP 2009)

Dans le cadre du doublement de l'A9 des ajustements statistiques ont été réalisés par INGEROP, sur les stations de Montpellier Fréjorgues (période 1957-2008) et de Montpellier Bel Air (période 1920-1971).

Ces ajustements présentés dans le tableau ci-dessous et conduisent aux résultats suivants :

- Les quantiles obtenus à la station de Fréjorgues sont supérieurs à ceux calculés à la station de Montpellier Bel Air sur toutes les durées à l'exception de la durée 24h,
- Seul le quantile correspondant à la durée 24h est plus fort sur la station de Montpellier Bel Air, avec un rapport de 1.14

Les valeurs retenues dans le rapport de la DDA9 correspondent aux quantiles calculés sur la station de Fréjorgues augmentés d'un rapport moyen de l'ordre de 1.14 correspondant au rapport de la pluie journalière Bel Air/Pluie journalière Fréjorgues.

Hauteur de pluie (mm) pour un évènement centennal			
Durée de la période intense (mn)	Station Fréjorgues	Station Bel Air	Valeurs retenues DDA9
15	37	36	43
30	57	57	64
60	84	82	97
120	128	116	146
360	196	174	224
720	223	209	244
1440	233	262	266

1.2 Les ajustements statistiques réalisés dans le cadre des études hydrauliques ODE à la Mer (EGIS 2009)

Il a été utilisé les coefficients de Montana couvrant la période 1957-2008 (source Météo-France), pour différentes périodes de retour et différentes durées de pluies. La station de mesure de référence est celle de Montpellier Fréjorgues.

A partir de ces données il a été calculé les hauteurs de pluie pour des durées intenses de précipitations comprises entre 15 minutes et 24 heures et des périodes de retour de 2 à 100ans.

Les résultats sont les suivants:

Hauteurs d'eau précipitées sur la zone d'étude (mm)

Durée de la période Intense	Lame d'eau par période de retour						
	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
15mn	19	22	26	29	31	34	37
30 mn	25	32	38	44	47	50	55
1 h	32	47	56	65	70	76	84
2 h	40	58	71	84	93	103	120
6 h	60	77	96	117	131	150	179
12 h	76	90	113	138	154	177	210
24 h	97	106	133	162	181	208	248

Les pluies de projet utilisées pour l'évaluation des débits de crue sont des pluies de type Keiffer (Chicago) de durée intense 30mn et de durée totale 24h.

1.1 Les ajustements statistiques réalisés dans le cadre du schéma directeur pluvial de la Lironde (CEREG 2012)

Les quantiles utilisés par Cereg dans le cadre du schéma directeur pluvial de la Lironde ont été obtenus à partir des ajustements sur la station de Fréjorgues sur la période 1957-2007.

1.2 Synthèse

Les quantiles utilisés par Egis eau et Cereg ont été obtenus à partir des ajustements sur la station de Fréjorgues sur la période 1957-2008.

Les valeurs retenues dans ces deux études sont très proches et analogues aux ajustements réalisés sur le poste de Fréjorgues par Ingérop.

La synthèse des ajustements pluviométriques retenus pour chacune des études antérieures ou en cours de réalisation sur le périmètre est donnée par le tableau ci-dessous :

Hauteur de pluie (mm) pour un évènement centennal					
Durée de la période intense (mn)	Frejorgues	Bel Air	Valeurs	Ode à la Mer	Lironde
	DDA9	DDA9	retenues DDA9	EGIS Eau	Cereg
15	37	36	43	37	36
30	57	57	64	55	52
60	84	82	97	84	82
120	128	116	146	120	
360	196	174	224	179	
720	223	209	244	210	
1440	233	262	266	248	

Les ajustements réalisés dans le cadre des études ODE à la Mer:

- Sont supérieurs à ceux réalisés sur la station de Montpellier Bel Air dans la cadre de la DDA9, sur toutes les durées à l'exception de la durée 30mn,
- Sont inférieurs à ceux réalisés sur la station de Fréjorgues sur les durées de 2, 6 et 12 heures de 8% en moyenne, et supérieurs de 6% sur la durée 24h.
- Ces ajustements ne prennent pas en compte de facteur de sécurité.

Dans le cadre de la présente étude, nous retiendront les ajustements réalisés par Ingerop sur le poste de Fréjorgues : les résultats obtenus sont équivalents à ceux retenus à l'heure actuelle sur la Lironde et dans le projet ODE à la mer.

Il est proposé de ne pas appliquer de coefficient de sécurité sur les pluies de Fréjorgues, en réservant l'adoption de ces coefficients au dimensionnement des ouvrages hydrauliques pour assurer une meilleure lisibilité des sécurités prises en compte.

Les quantiles de pluie retenus pour la réalisation du schéma directeur du Negue Cats sont donc les suivants :

Durée de la période intense (mn)	Hauteur de pluie (mm) pour un évènement centennal
15	37
30	57
60	84
120	128
360	196
720	223
1440	233

2 Evaluation des débits de crue en état actuel

2.1 Découpage en bassins versants

Le découpage en bassins versants a été réalisé à partir des éléments suivants :

- Courbes de niveau du Scan25 IGN,
- MNT fourni par l'Agglomération de Montpellier
- Plans des réseaux d'assainissement pluvial issus des études antérieures,
- Reconnaissances de terrain.

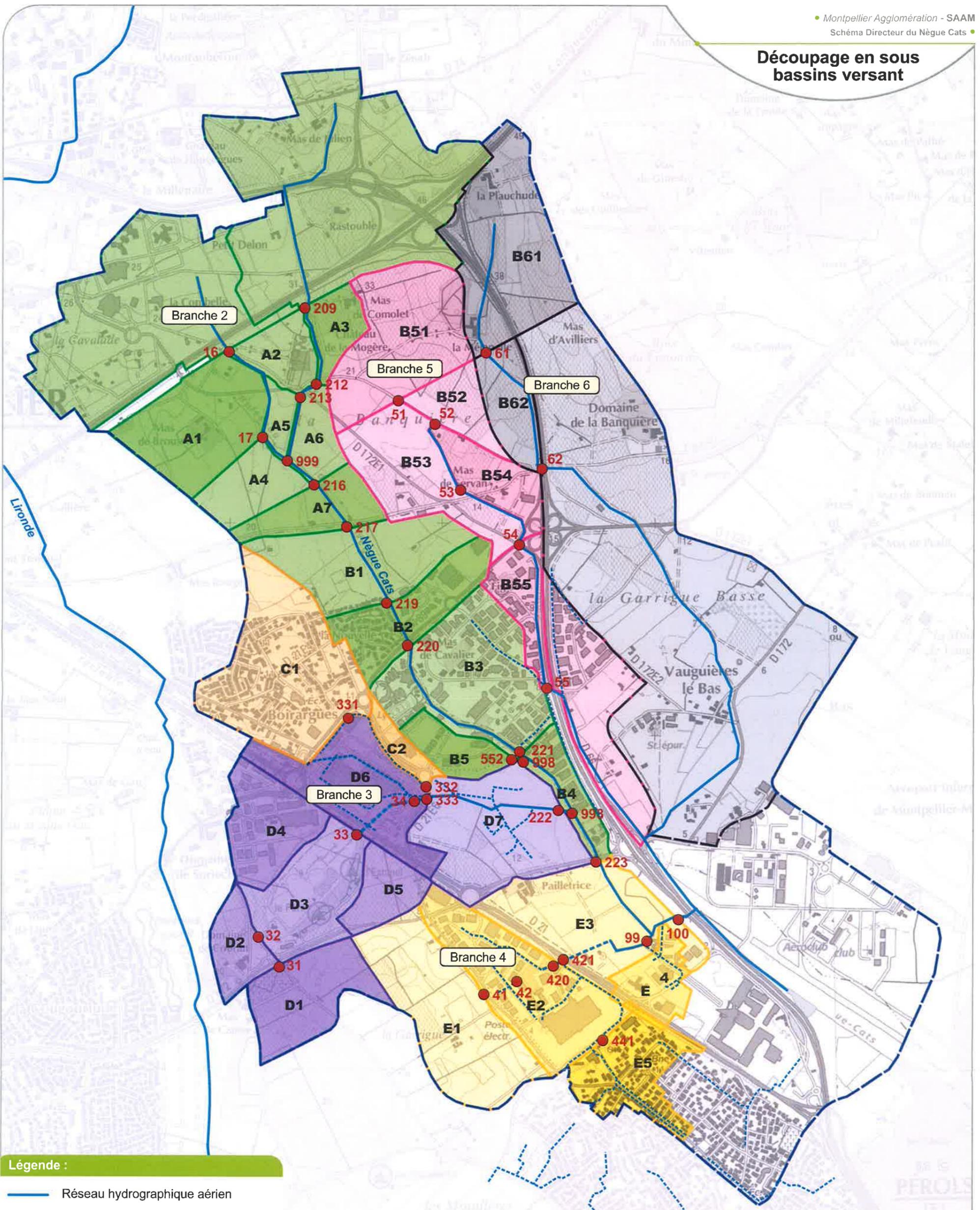
Les sous bassins versants ainsi définis sont représentés sur la Figure 4 ci-après. A l'amont de l'A9, seuls deux sous bassins versants ont été distingués : branche Est et branche Ouest du Negue Cats.

Les caractéristiques des bassins versants sont synthétisées dans le tableau page suivante :

Nom du BV	Type	Surface (ha)	Pente (m/m)	Longueur (m)	C ^(*)
A1	Rural	28.58	0.012	600	0.3
A2	Rural	9.74	0.017	350	0.3
A3	Rural	8.32	0.025	400	0.3
A4	Rural	12.06	0.01	430	0.3
A5	Rural	4.29	0.015	250	0.3
A6	Rural	8.65	0.014	450	0.3
A7	Rural	13.15	0.013	530	0.3
B1	Rural	29.07	0.012	666	0.3
B2	Urbain	19.57	0.012	489	0.6
B3	Urbain	34.03	0.006	1065	0.6
B4	Urbain	8.08	0.004	778	0.7
B5	Urbain	8.87	0.011	355	0.6
C1	Urbain	42.55	0.012	933	0.4
C2	Urbain	4.60	0.005	550	0.7
D1	Rural	20.77	0.031	450	0.3
D2	Rural	8.47	0.054	177	0.3
D3	Rural	24.44	0.006	645	0.3
D4	Urbain	18.09	0.016	445	0.8
D5	Rural	9.97	0.012	355	0.3
D6	Urbain	28.80	0.002	977	0.8
D7	Urbain	35.77	0.003	733	0.6
E1	Rural	38.52	0.02	800	0.3
E2	Urbain	34.57	0.012	689	0.8
E3	Rural	35.44	0.011	622	0.3
E4	Urbain	10.10	0.006	578	0.5
E5	Urbain	17.30	0.011	500	0.5
B51	Rural	26.56	0.025	600	0.3
B52	Rural	14.74	0.022	395	0.3
B53	Rural	24.35	0.005	1100	0.3
B54	Rural	11.52	0.005	730	0.3
B55	Urbain	7.98	0.056	570	0.5
B61	Rural	38.06	0.027	560	0.3
B62	Rural	10.99	0.013	675	0.3

*: *Le modèle hydrologique mis en œuvre utilise deux fonctions de production différentes selon le type de bassins versant : la méthode SCS pour les bassins versants ruraux, un modèle à réservoir linéaire développé par M. Desbordes pour les bassins versants urbains. Ces deux méthodes ne font pas intervenir le même coefficient **C** : **coefficient de ruissellement pour les bassins ruraux, coefficient d'imperméabilisation pour les bassins urbains.***

Découpage en sous bassins versant



Légende :

-  Réseau hydrographique aérien
-  Réseau hydrographique enterré
-  Réseau pluvial
-  16 Noeuds de calcul
-  Bassin versant du Nègue Cats
-  Limites de sous BV
-  Branche 6
 A8 Nom du sous BV



2.2 Calcul des débits de pointe

Le modèle utilisé est le modèle PCSWMM. La mise en œuvre de ce modèle permet de reconstituer les hydrogrammes de crue et les débits de pointe ainsi que de calculer les volumes écoulés en divers points du réseau hydrographique, compte tenu de l'occupation des sols et d'un épisode pluvieux de fréquence donnée.

Le débit de pointe issu d'un bassin versant dépend notamment de la réaction du sol à l'arrivée de la pluie. Une partie de la pluie précipitée ruisselle tandis qu'une autre s'infiltre. Cette fraction dépend en particulier de la proportion de sol imperméabilisée, de la nature du sol et de son état de saturation.

Les débits de pointe du Negue Cats ont été évalués pour la période de retour 100 ans.

*Rappel : Les pluies de projet utilisées pour l'évaluation des débits de crue sont des pluies de type Keiffer (Chicago) de **durée intense 30mn et de durée totale 24h.***

Les résultats obtenus sont présentés ci-après :

Branch	Point	Q ₁₀₀
Branche principale	16	16.8
	209	14.8
	216	25.7
	219	29.6
	220	32.3
	998	38.2
	100	56.2
Branche 3	33	9.4
	222	15.3
Branche 4	420	11.5
Branche 5	51	3.5
	52	5.0
	53	7.2
	54	8.4
	55	9.2
Branche 6	61	4.3
	62	5.5

Tableau 2 : Résultats de la modélisation hydrologique du Negue Cats

NB : Les débits de pointe au droit de l'autoroute A9 ont été calculés à l'aide du modèle pluie débit sur la base des pluies de projet décrites ci-dessus. Le secteur amont de l'a9 n'a pas fait l'objet d'un découpage en sous bassins versants. La totalité du débit de pointe est injecté à l'aval de l'A9, au droit des bassins de rétention d'Odysseum. Par conséquent, la modélisation hydrologique ne prend pas en compte un éventuel écrêtement des débits de pointe en cas de débordement des tronçons existants à l'amont de l'A9. De fait, les débits de pointe sont maximisés et l'approche sécuritaire.

2.3 Diagnostic hydraulique

Les résultats sont fournis par tronçon de réseau homogène sur la Figure 5 page 35. Cette figure présente les parties de réseau dont la capacité est insuffisante pour des évènements pluvieux de période de retour 2, 5, 10, 20 et 100 ans.

2.3.1 Sur le Negue Cats (Branche principale)

Sur le secteur OZ, les dimensions du lit du cours d'eau sont très réduites par rapport aux débits de pointe à évacuer. Sa capacité est inférieure à 2 ans.

A l'approche du secteur de Boirargues, le lit du Negue Cats est naturel, sa capacité avant débordement est évaluée entre 2 et 5 ans. Des ouvrages et des zones encombrées diminuent ponctuellement sa capacité pour des épisodes pluvieux inférieurs à 2 ans.

Dans la traversée de Boirargues le lit du Negue Cats a été recalibré, sa capacité d'évacuation est cependant limitée par l'ouvrage de franchissement de la RD 189.

La capacité d'évacuation du lit du Negue Cat est faible le long du Lycée Champollion (comprise entre 2 et 5 ans), ce qui implique des débordements sur cette emprise à l'instar de l'évènement pluvieux de 2003.

Plus à l'aval les travaux de recalibrage réalisés dans le cadre de la ZAC des Commandeurs permettent d'augmenter la capacité d'évacuation des eaux de ruissellement (capacité comprise entre 20 et 100 ans). Pour des évènements pluvieux exceptionnels, tant la rive droite (sur Mauguio) que la rive gauche (parking Méga CGR Lattes) restent soumises à un risque inondation important.

Les travaux réalisés sur la ZAC de l'aéroport permettent de diminuer fortement le risque inondation sur cette zone (capacité centennale avant débordement).

Enfin à la traversée du secteur du Parc Méditerranée la capacité du Negue Cats est inférieure à 2 ans.

2.3.2 Sur le Negue Cats (branche 5)

Dans sa partie amont, la branche 5 du Negue Cats a une capacité assez faible, voire très faible localement. Le magasin Cabesto est inondé en crue centennale par une lame d'eau inférieure à 50cm.

A l'aval, des débordements sont observés au droit de la zone commerciale de Fréjorgues.

Cette branche du cours d'eau traverse ensuite la RD66 par le biais de 2 buses Ø800, insuffisantes en cas de pluie centennale. L'insuffisance de cet ouvrage provoque une coupure partielle de la RD66 par inondation de la demi-chaussée Ouest.

Le débit excédentaire ne pouvant transiter par les buses s'écoule vers le Sud le long de la RD66 jusqu'au rond point d'accès à l'aéroport, provoquant en partie son inondation ainsi que des débordements sur la parcelle du magasin Truffaut.

2.3.3 Secteur Estagnol (Branche 3)

La zone humide de l'Estagnol constitue une vaste zone d'expansion pour les écoulements pluviaux situés en amont de la RD21 (apports du camping, de Castorama...).

L'ouvrage de franchissement de la RD21 et le collecteur DN1000 situé sous le parking de Carrefour Grand Sud limite les débits de ruissellement apportés au Negue Cats à une valeur inférieure à 1m³/s. Son rôle est donc important dans la gestion des ruissellements de ce secteur.

Le réseau pluvial de Carrefour Grand Sud est très fortement sous-dimensionné (capacité inférieure à 2 ans).

Les apports de la zone urbanisée de Boirargues contribuent fortement à la problématique inondation du parking de Carrefour.

Par rapport à la configuration du Schéma de 1993, les extensions urbaines de Boirargues et l'extension de la zone de Carrefour, réalisées sans aménagement de compensation, ont provoqués une augmentation importante des débits déversés dans le Negue Cats.

2.3.4 Secteur du Fenouillet (Branche 4)

Les possibilités d'évacuation des eaux pluviales du Fenouillet sont limitées :

- par les niveaux de crue existant à l'aval de la RD21, niveaux instaurés par le Negue Cats au droit du franchissement de la RD66 et se répercutant sur le ruisseau du Fenouillet.
- par la faible capacité d'évacuation du ponceau de la RD21, seul exutoire des eaux pluviales du Fenouillet.

Le bassin de rétention du Fenouillet ne peut donc fonctionner de manière optimale et son impact sur l'écrêtement des débits de crue devient négligeable pour de forts évènements pluvieux (capacité inférieure à 2 ans).

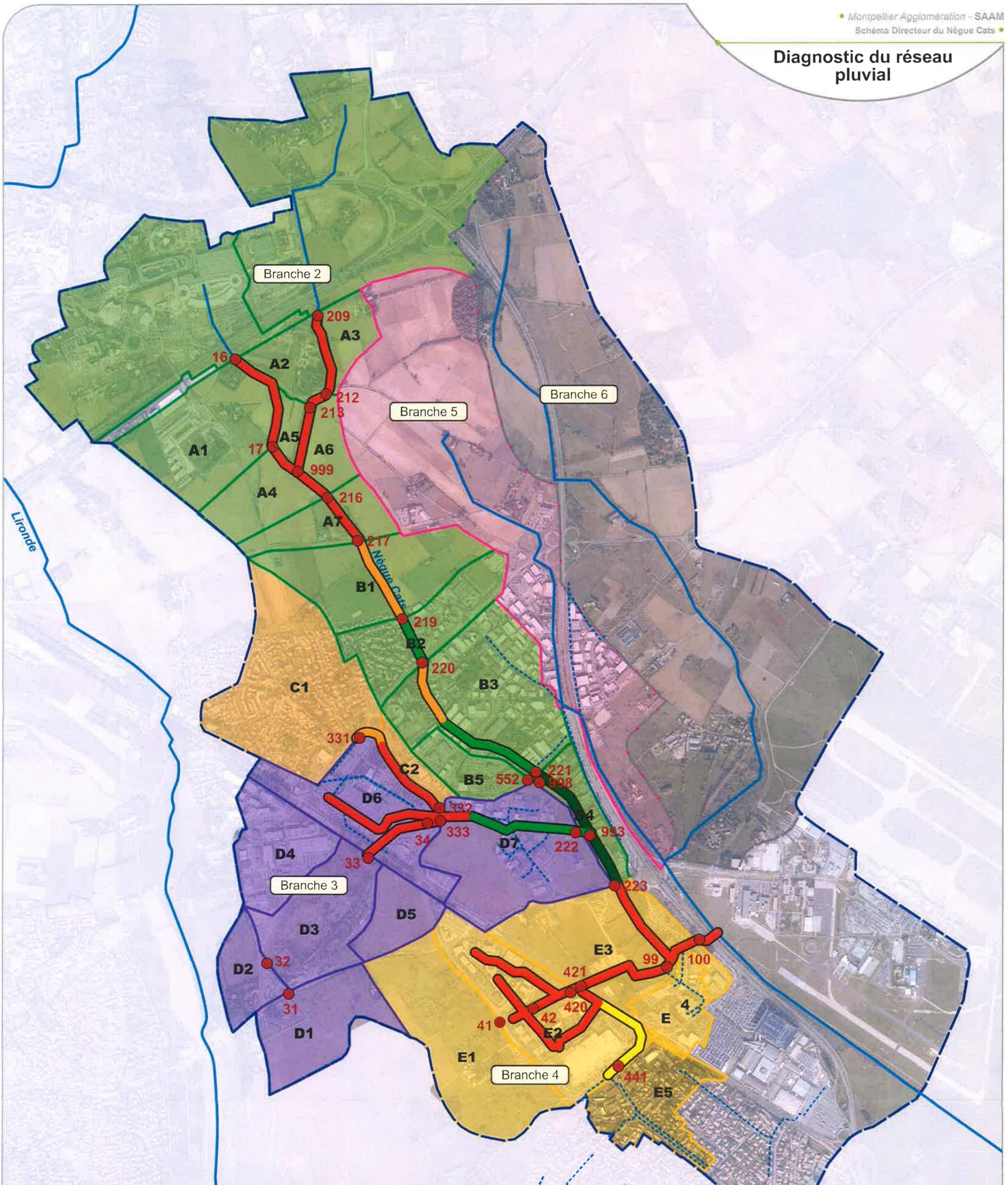
Du fait de ce dysfonctionnement l'ensemble du réseau pluvial du Fenouillet, à l'exception du collecteur en provenance de la zone agglomérée de Pérols, est insuffisant pour des pluies de période de retour inférieures à 2 ans.

La chronologie des débordements du réseau hydrographique en fonction de la période de retour de l'évènement pluvieux considéré est donnée par le Tableau 3 ci-dessous :

Période de retour	Localisation des nouveaux débordements	Enjeux supplémentaires touchés par les débordements
2 ans	<p>- <u>Negue Cats</u> : tronçon sur l'emprise du projet OZ</p> <p>tronçon dans l'emprise du projet de Parc d'activité de la Méditerranée</p> <p>- <u>Estagnol</u> : ouvrage sous la RD172 (point 31)</p> <p>Tronçon canalisé sous le parking de Carrefour Grand Sud</p> <p>- <u>Fenouillet</u> : Réseau pluvial de la ZAC du Fenouillet</p> <p>Tronçon dans l'emprise du projet de Parc d'activité de la Méditerranée</p>	Premiers débordements observés au droit du rond point Nord Est d'accès au centre commercial Carrefour Grand Sud
5 ans	<p>- <u>Negue Cats</u> : tronçon à l'amont du quartier de Boirargues</p> <p>Tronçon longeant le lycée Champollion</p> <p>- <u>Estagnol</u> : Fossé longeant le parking de Carrefour Grand Sud par le Nord</p>	<p>Bâtiments du Lycée Champollion les plus proches du Negue Cats</p> <p>Enseigne Conforama située au Nord du parking de Carrefour Grand Sud</p>
10 ans	<p>- <u>Fenouillet</u> : Réseau pluvial drainant le quartier au Sud Est d'Auchan (point 441)</p> <p>Cadre sous la RD21</p> <p>Ouvrages de franchissement du CD21E à l'arrière de la ZAC du Fenouillet (Buses 600mm, capacité de l'ordre de 0.5m³/s chacune)</p>	<p>Inondation des enseignes situées en bordure du bassin de rétention de la ZAC du Fenouillet</p> <p>Surverse sur le CD21E, limite Sud Ouest de la ZAC du Fenouillet</p> <p>Progression suivant un axe Nord Est - Sud Ouest du champ d'inondation sur le parking de Carrefour</p>
20ans	<p>- <u>Estagnol</u> : Cadre 1.40 x 0.6 (point 32, capacité de l'ordre de 2 m³/s)</p>	Surverse sur le chemin longeant la limite ouest de la zone humide de l'Estagnol
100 ans	<p>- <u>Negue Cats</u> : Tronçon traversant le quartier de Boirargues</p> <p>Tronçon le long de la ZAC des Commandeurs</p>	<p>Inondation du quartier de Boirargues</p> <p>Inondation de la partie Ouest du Lycée Champollion</p> <p>Inondation à l'amont du cinéma CGR sur la ZAC des Commandeurs</p> <p>Inondation de la quasi-totalité du site du projet de parc d'activité de la Méditerranée</p>

Tableau 3 : Chronologie des débordements sur le bassin versant du Negue Cats

Diagnostic du réseau pluvial



Légende :

- Réseau hydrographique aérien
- Réseau hydrographique enterré
- Réseau pluvial
- Noeuds de calcul
- Bassin versant du Nègue Cats
- Limites de sous BV
- Nom du sous BV

Capacité du réseau hydrographique :

- Capacité inférieure à 2 ans
- comprise entre 2 ans et 5 ans
- Comprise entre 5 ans et 10 ans
- comprise entre 10 ans et 20 ans
- comprise entre 20 ans et 100 ans
- Capacité supérieure à 100 ans

Chapitre 6 - Modélisation hydraulique – Etat actuel

1 Choix du modèle mathématique

Le modèle pluie – débit décrit dans le chapitre précédent permet de calculer les hydrogrammes de crue générés par les sous bassins versants du cours d'eau. Toutefois, il ne permet pas de représenter finement les phénomènes complexes liés aux débordements des différentes branches du cours d'eau.

La mise en œuvre d'une modélisation hydraulique permet notamment de quantifier l'incidence sur les débits de pointe de l'expansion des crues dans les zones naturelles (champs d'inondation sur le secteur amont OZ, zones naturelles de rétention du marais de l'Estanel et du Parc Méditerranée...) et de décrire finement le fonctionnement des ouvrages de rétention existants (bassins Odysseum, bassin de la ZAC ODE Acte 1...).

Les débits de pointe calculés avec le modèle hydrologique seront donc affinés avec le modèle hydraulique grâce à la prise en compte de la dynamique de propagation et de stockage des écoulements sur la zone d'étude.

L'outil de modélisation est le logiciel bidimensionnel INFOWORK RS 2D.

C'est en effet ce logiciel qui paraît le mieux adapté à la modélisation de la zone d'étude pour prendre en compte les singularités du terrain (zones de stockage, remblais, infrastructures linéaires...) et des ouvrages à modéliser (ouvrages en charge...).

Ce logiciel bénéficie des dernières évolutions cartographiques (intégration d'outils SIG) et présente donc une convivialité supérieure pour la construction du modèle, et pour l'exploitation graphique des résultats.

Ces caractéristiques permettent donc de :

- mieux prendre en compte les ouvrages singuliers et notamment intégrer les remblais des infrastructures linéaires A9b et CNM qui traversent la zone d'étude
- améliorer les restitutions cartographiques des phénomènes modélisés (animations des crues).

Le module 2D utilise le principe de discrétisation de la zone inondable sous forme de mailles triangulaires et résout les équations de St Venant pour la hauteur et la vitesse en deux dimensions....

Ce logiciel a été développé par HR WALLINGFORD et est commercialisé en France par la société GEOMOD.

Un module 2D a été développé pour permettre de modéliser les écoulements de surface complexes en zones inondables par un maillage bidimensionnel. La zone inondable est alors représentée par des mailles triangulaires. Les hauteurs d'eau et vitesses sont calculées localement pour chaque maille triangulaire.

La solution utilise la méthode des volumes finis, basée sur le programme de Gudonov et le solveur de Riemann. Le modèle de résolution est semi-implicite.

La surface à modéliser est discrétisée en un maillage triangulaire. Le MNT doit être utilisé pour la création du maillage. Des zones de vides, des lignes de contrainte et des murs peuvent être inclus dans le maillage.

Les résultats fournis aux points du maillage 2D sont :

- Hauteur
- Direction
- Niveau
- Nombre de Froude
- Vitesse
- Débit

Le couplage 1D/2D permet de représenter le lit mineur de façon classique en 1D (permettant une bonne représentation bathymétrique des sections hydrauliques des différentes branches du Negue Cats, ainsi que les ouvrages en rivière) et les zones inondables en 2D, ce qui permet une représentation précise des obstacles aux écoulements (remblais...) à partir d'un module numérique de terrain. Le champ d'inondation est représenté alors par un maillage triangulaire avec des tailles de maille adaptée au terrain naturel et à l'occupation des sols.

2 Construction du modèle en état actuel

2.1 Zone modélisée

Le modèle est mis en œuvre sur le bassin versant du Negue Cats sur les communes de Montpellier, Lattes et Pérols, depuis l'autoroute A9 jusque son exutoire dans l'étang des Salins.

Au vu de l'imminence du démarrage des travaux de construction de l'A9b et du CNM, le modèle état actuel est construit en intégrant ces deux infrastructures linéaires. Les ouvrages de rétention liés aux projets d'infrastructure ne sont pas modélisés.

Du fait de la présence des infrastructures, les débits issus de la branche 6 du cours d'eau seront injectés au droit de l'ouvrage de rétablissement de la branche 5. En effet, le projet A9b et CNM prévoit de ne réaliser qu'un seul ouvrage de rétablissement pour ces deux branches. Les débits issus de la branche 6 sont interceptés par un fossé longitudinal et dirigés vers cet ouvrage.

A noter qu'en l'absence des infrastructures, la branche 6 traverse la RD66 par le biais d'une buse de diamètre 1400 et s'écoule ensuite sur le territoire communal de Maguio. De fait, les apports vers Maguio seront diminués.

Ce transfert de bassin versant est compensé par la mise en œuvre d'un bassin d'écrêtement (BR983) ayant aussi pour vocation de protéger les enjeux aval. Ce bassin est intégré dans la modélisation état projet.

Le maillage du modèle est adapté à la configuration de la zone d'étude. La densité du maillage résulte de contraintes de représentation des écoulements et de la bathymétrie, tout en conservant des temps de calcul acceptables pour les simulations à venir.

Les branches suivantes du cours d'eau sont modélisées en filaire, ce qui permet de ne pas dégrader l'information bathymétrique du ruisseau et de modéliser les ouvrages en charge :

- Negue Cats branche Est
- Negue Cats branche Ouest
- Negue Cats branche principale
- Negue Cats branche 5
- Affluent rive droite : l'Estagnol
- Affluent rive droite : le Fenouillet

Ces branches du cours d'eau sont représentées avec une section hydraulique complète (topographie et bathymétrie) issue des relevés du géomètre.

Tous les ouvrages figurant sur ces cours d'eau sont modélisés, avec des lois classiques d'ouvrages.

En dehors des cours d'eau décrits précédemment, les zones 2D modélisées sont représentées par des mailles triangulaires dont les sommets sont les points de donnée topographique.

Il s'agit donc de prendre en compte de façon suffisamment précise la topographie, tout en conservant des temps de calculs « raisonnables ».

Le maillage s'appuie donc l'utilisation de « lignes de contrainte », c'est-à-dire des lignes topographiques utilisées obligatoirement dans le maillage : cas des fossés, digues, et des remblais en lit majeurs (route, ...).

Les lignes de « contrainte » sont des lignes de forçage du maillage afin que la donnée topographique souhaitée (dans le cas de remblai ou de fossé) soit utilisée dans le maillage.

Elles permettent également de représenter finement le fonctionnement des zones de stockages naturelles ou artificielles (bassins de rétention) présents sur la zone d'étude.

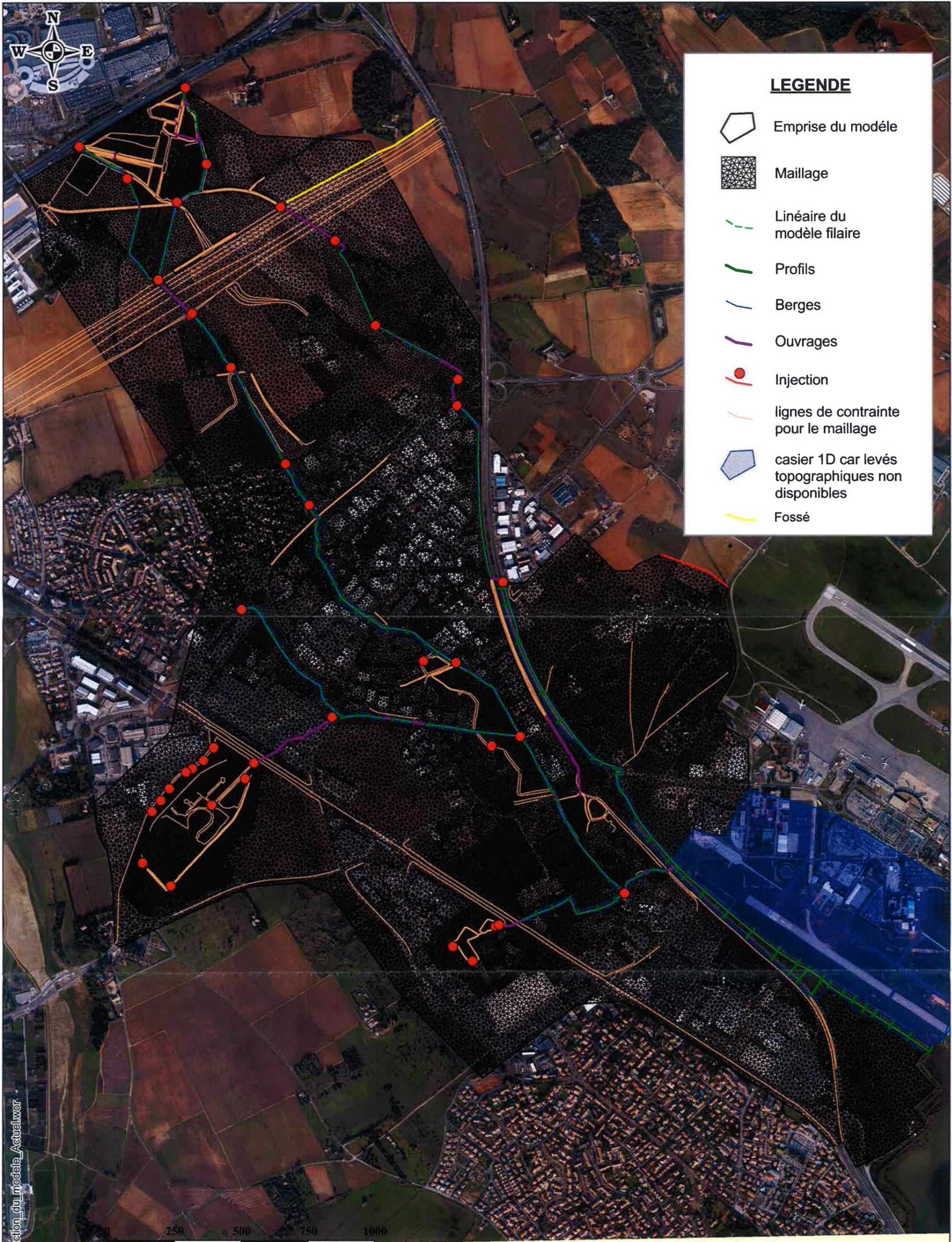
Les lignes de contraintes utilisées sont les suivantes :

- Routes : RD189, RD66, RD21, Route de Vauguières, Avenue Bachaga Boualem
- Remblais des infrastructures linéaires :
 - A9b
 - CNM
 - Rétablissement de la route de Vauguières
- Zones de rétention existantes :
 - Bassins Odysseum Est et Ouest
 - Bassin de la ZAC ODE Acte 1
 - Bassin de la ZAC des Commandeurs
 - Marais de l'Estanel
 - Bassin de la zone du Fenouillet

Les caractéristiques du modèle hydraulique sont les suivantes :

- **Taille moyenne des mailles : 70 m²**
- **Nombre total de mailles : 80 500**
- **Surface modélisée : 5.7 km² (dont 1.5 km² inondé en crue centennale état actuel)**

La structure du modèle est donnée sur la figure ci après.



LEGENDE

-  Emprise du modèle
-  Maillage
-  Linéaire du modèle filaire
-  Profils
-  Berges
-  Ouvrages
-  Injection
-  lignes de contrainte pour le maillage
-  casier 1D car levés topographiques non disponibles
-  Fossé

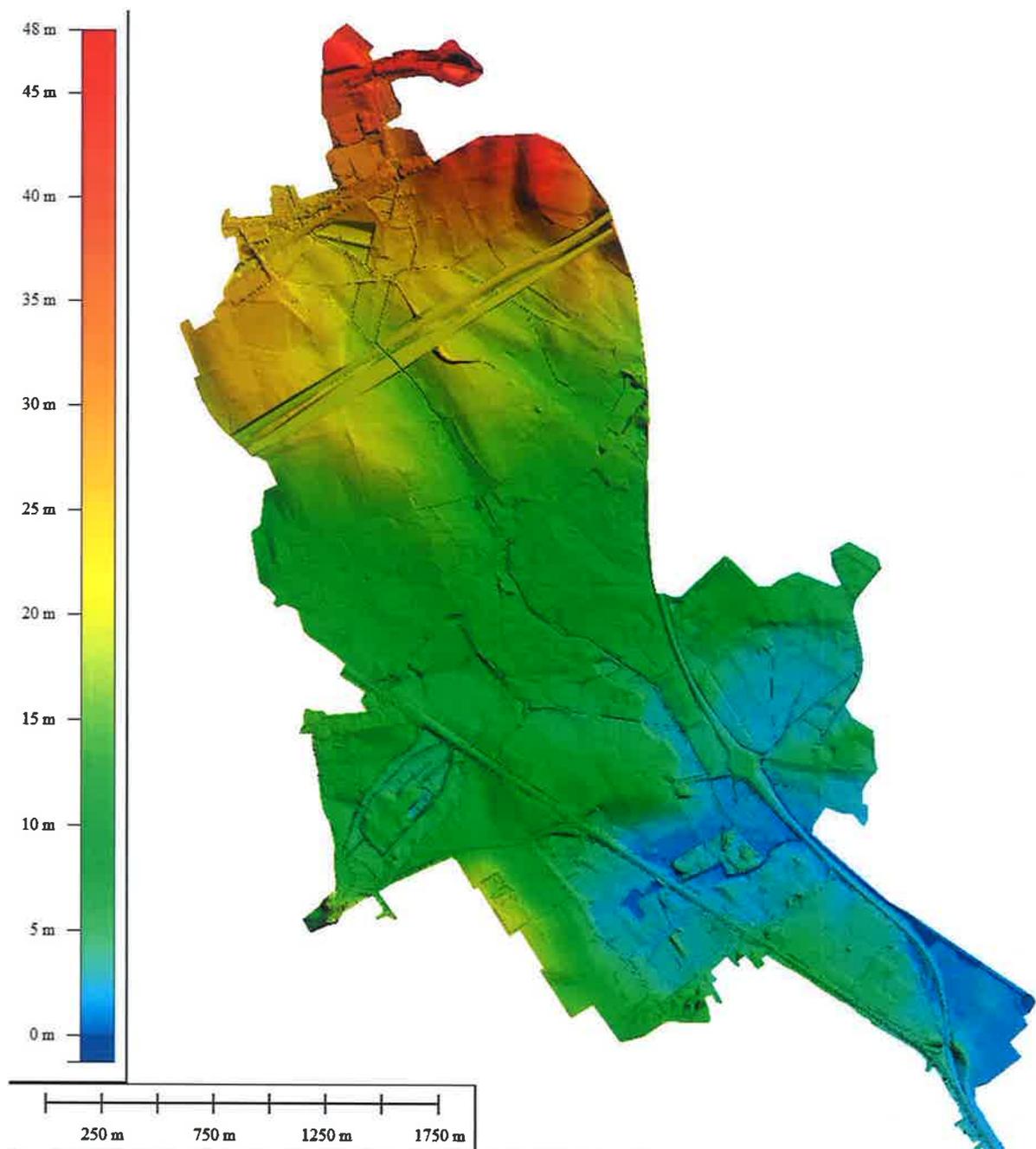
2.2 Données topographiques et bathymétriques

Le modèle hydraulique est construit sur la base des levés topographiques terrestres réalisés par le cabinet Siragusa en Mai 2013.

Les profils en long des infrastructures linéaires sont issus des plans de projet de Juillet 2013 fournis par les maîtres d'œuvres.

NB : Les données topographiques sur le secteur de l'aéroport de Fréjorgues n'ont à ce jour pas pu être relevées. Par conséquent, ce secteur est modélisé par le biais d'un unique casier de stockage calé à la cote altimétrique moyenne du site.

La bathymétrie et la topographie sont intégrées sous forme de points X,Y,Z, pour créer un MNT donné sur la figure ci-après.



2.3 Conditions aux limites

La modélisation hydraulique est réalisée pour la pluie centennale. Les hydrogrammes injectés dans le modèle sont issus de la modélisation pluie – débit décrite dans le chapitre précédent.

Deux conditions limite aval sont testées :

- Condition limite aval 1 m NGF au droit des Salins
- Condition limite aval = 2 m NGF (correspondant à la cote de submersion centennale des étangs retenue dans le cadre de l'élaboration du PPRi de Pérols)

3 Analyse des résultats –**Crue centennale**- Condition limite aval égale à 1 m NGF

3.1 Secteur OZ

La modélisation 2D permet de préciser le fonctionnement hydraulique sur l'emprise du futur quartier OZ, en représentant finement le fonctionnement des bassins de rétention existants d'Odysseum Est et Ouest et de préciser les axes d'écoulement en crue, notamment concernant les débordements issus de la branche Est du cours d'eau.

Les bassins existants à l'aval de l'A9 sont débordants pour la crue centennale. Le château de la Mogère est inondé, de même que les terrains situés à l'Est du lycée Pierre Mendès France.

Les débordements issus de la branche Est sont en partie interceptés par le remblai du rétablissement de la route de Vauguières à hauteur de 2.4 m³/s.

Les débits de pointe calculés au droit des deux ouvrages de transparence hydraulique sous les infrastructures sont :

- 27.9 m³/s au droit de la branche principale du Negue Cats
- 7.7 m³/s au droit de la branche 5 (incluant la mise en œuvre d'un fossé longitudinal le long de l'A9b drainant les apports du bassin versant de la branche 6 vers ce même ouvrage de franchissement)

A l'entrée du quartier de Boirargues, sur la branche principale du Negue Cats, le débit de pointe centennal est égal à environ 30 m³/s.

Sur la branche 5, au droit du franchissement sous la RD189 à proximité du magasin Cabesto, le débit de pointe est égal à 7.6 m³/s, soit un débit équivalent au débit de pointe à l'amont au droit du franchissement sous les infrastructures malgré les apports intermédiaires des sous bassins versants 52, 53 et 54. Les débordements de la branche 5 ont donc un effet d'écrêtement du débit de pointe.

3.2 Aval OZ

De nombreux enjeux sont concernés par les débordements de la branche principale et de la branche 5 du Negue Cats, et tout particulièrement :

- La zone habitée existante de Boirargues
- La zone commerciale de Fréjorgues
- Le lycée Champollion
- Le cinéma CGR
- Le magasin Truffaut
- Le rond-point d'accès à l'aéroport de Fréjorgues
- La RD66 partiellement coupée localement

3.3 Secteur Estagnol

Le marais de l'Estagnol a une incidence importante sur les débits de pointe du fait de sa grande capacité de stockage des eaux des bassins versants périphériques.

La cote de remplissage de la zone en crue centennale est égale à 5.48 m NGF, ce qui représente un **volume d'eau stocké de 72 300 m³**.

Cette zone est connectée à l'Estagnol, affluent rive droite du Negue Cats, par le biais d'une canalisation Ø1000mm située sous le parking de Carrefour Grand Sud. Le débit de vidange maximum passant dans cette buse est égal à 1.5 m³/s.

Cependant, la pente de la buse est très faible et le fil d'eau de l'Estagnol au droit du raccordement avec celle-ci est légèrement plus haut que le fil d'eau de la buse, ce qui crée un seuil. Ainsi, les apports de Carrefour Grand Sud et du fossé périphérique drainant le quartier de Boirargues se répartissent entre l'Estagnol et la buse qui fonctionne alors en sens inverse.

Un débit de 1.7 m³/s remonte dans la buse vers la zone de l'Estagnol.

Le secteur de Carrefour Grand Sud est inondé par son impluvium propre ainsi que par les débordements du fossé périphérique dont la capacité est insuffisante pour évacuer la totalité du débit provenant du quartier de Boirargues.

A la traversée de la ZAC Ode Acte 1, l'Estagnol est non débordant, notamment parce que la cours d'eau a été recalibré dans le cadre de la création de la ZAC.

3.4 Secteur Fenouillet

Toute la partie basse de la zone commerciale du Fenouillet est submergée par une lame d'eau globalement inférieure à 50cm. Le bassin de rétention existant est très largement insuffisant. Il n'y a pas de surverse par-dessus la RD21. Le débit sortant, égal à 3.8 m³/s, est contrôlé par l'ouvrage existant sous la départementale.

De l'autre côté de la RD21, la zone du Parc Méditerranée fonctionne comme une grand zone de rétention, dont la cote de remplissage s'établi à environ 2.4 m NGF.

L'urbanisation existante ainsi que la totalité des parkings provisoires de l'Aréna sont intégralement submergés par des hauteurs d'eau dépassant localement 1 mètre.

La vidange de ce secteur est assurée par un unique ouvrage de franchissement sous la RD66 dont la capacité est insuffisante en cas de crue centennale et pouvant provoquer localement une coupure de la RD66 par surverse sur la route.

4 Analyse des résultats – **Crue centennale** - condition limite aval égale à 2 m NGF

L'incidence de la condition limite aval du modèle se répercute sur la zone du Parc Méditerranée, la zone du Fenouillet et le bassin de la ZAC Ode Acte 1.

L'incidence sur les hauteurs d'eau est la suivante :

- Environ + 15 cm sur les parkings provisoires de l'Aréna
- Environ + 20 cm sur l'urbanisation existante du Parc Méditerranée
- Environ + 5 cm sur la zone du Fenouillet
- Environ + 15 cm dans le bassin de la ZAC Ode Acte 1

Du fait du niveau haut aval, le débit de pointe maximum dans l'ouvrage de traversée sous la RD66 entre le secteur Parc Méditerranée et l'aéroport diminue, passant de 26.5 m³/s avec une condition limite aval basse (1 m NGF) à 21 m³/s avec une condition limite aval haute (2 m NGF).

Tous les résultats des simulations, en termes de hauteur de submersion, de cote et de vitesse, sont donnés par les figures en Annexe 2.

Chapitre 7 - Les projets d'urbanisation

1 Le projet OZ

Le site d'étude s'étend sur une surface de près de 350ha, dont 150ha constructible.

Le projet urbain OZ retenu prévoit la création de près de 1 400 000m² de SHON répartis en plusieurs îlots de fonctions et de densités variables.

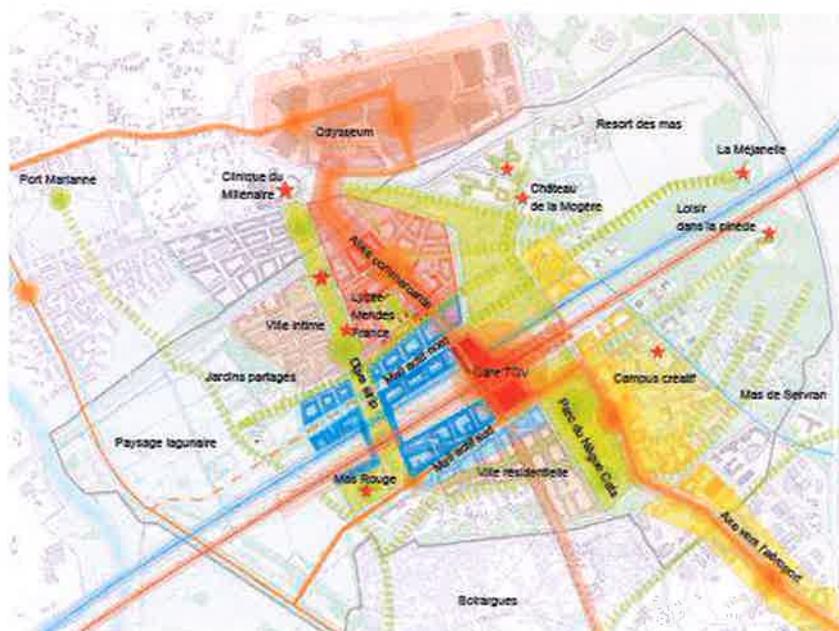
Le programme intègre :

- logements
- bureaux
- commerces
- éducation (dont l'Ecole Nationale Supérieure de Commerce)
- loisirs de plein air
- équipements spéciaux (discothèque, équipements de proximité...)

En combinant les contraintes liées aux servitudes de l'aéroport et les identités et centralités proposées (centre urbain dense, quartiers résidentiels, espaces de bureaux...), les hauteurs des bâtiments s'échelonneront entre R+1 et R+8.

L'ensemble du quartier sera articulé autour des 3 infrastructures majeures que sont :

- Le Contournement Nîmes Montpellier
- la future gare TGV
- l'A9b



2 Le projet CNM : Contournement Nîmes Montpellier

Le projet de ligne nouvelle ferroviaire mixte de Contournement ferroviaire de Nîmes et Montpellier s'inscrit dans le cadre d'un programme vaste qui repose sur la décision du Ministre de l'Équipement du 13 mars 2000.

Ce programme comporte trois éléments :

- au Nord : la construction d'une ligne nouvelle mixte entre Nîmes (Manduel) et Montpellier (Lattes) et ses raccordements au réseau existant, sous maîtrise d'ouvrage RFF,
- au Centre : des travaux de modernisation et d'augmentation de capacité de la ligne actuelle entre Montpellier (Lattes) et Perpignan, sous maîtrise d'ouvrage RFF,
- au Sud : la construction d'une ligne nouvelle mixte entre Perpignan et la frontière espagnole (Figueras) déclarée d'Utilité Publique le 8 octobre 2001 et mise en service en 2009.

Le programme décrit ci-dessus n'inclut pas, mais reste compatible, avec la réalisation ultérieure d'un projet de ligne nouvelle entre Montpellier et Perpignan, qui a été qualifié en Projet d'Intérêt Général par arrêté préfectoral du 29 décembre 2000 dans l'Hérault et du 2 janvier 2001 dans l'Aude et les Pyrénées Orientales.

Ce programme assurera des fonctions essentielles dans le cadre de la construction et du renforcement du système ferroviaire en Languedoc-Roussillon, de Nîmes au Perthus, mais aussi au niveau national en participant activement au respect des engagements de la France en matière de développement durable et de cohérence avec :

- les « schémas multimodaux de services collectifs de transport de voyageurs et de transport de marchandises » instaurés par la loi n° 99-533 du 25 juin 1999 d'orientation pour l'aménagement et le développement durable du territoire ;
- le Livre blanc (2001) relatif à « la politique européenne des transports à l'horizon 2010 » ;
- les objectifs du Grenelle de l'environnement (2007) de diminution des émissions des gaz à effet de serre par le développement de 2 000 km de LGV supplémentaires lancées ;
- les engagements internationaux pris au Sommet de Rio (1992), Kyoto (1997), Johannesburg (2002), Rio + 20 (2012).

Il facilitera également l'ancrage de la péninsule ibérique dans l'Union Européenne en prolongeant la ligne espagnole Figueras-Barcelone.

3 Le doublement de l'A9 : A9b

L'autoroute A9 au droit de Montpellier constitue un axe majeur de circulation routière car elle concentre à la fois les flux de transit entre l'Espagne et le couloir rhodanien, mais aussi des flux d'échange et de desserte locale. En effet, le parcours étant gratuit entre les échangeurs de Vendargues et de Montpellier Ouest, il devient l'axe privilégié pour la desserte urbaine interne à l'agglomération.

Au cours des 20 dernières années, le trafic autoroutier a connu une forte croissance ce qui a conduit à un élargissement à 2x3 voies. Mais en période estivale et aux heures de pointe, le réseau se retrouve vite saturé provoquant des bouchons au niveau des sorties d'autoroute et des ralentissements en section courante.

Plusieurs analyses prospectives montrent d'une part, que les trafics de transit et d'échanges vont se développer encore dans les années à venir et d'autre part, que l'agglomération montpelliéraine devrait connaître dans les 20 prochaines années un rythme de croissance parmi les plus élevés du territoire national.

Les réflexions engagées au titre du plan de déplacements urbains de Montpellier et du dossier de voirie d'agglomération montrent la nécessité de soulager le réseau de voirie interne, incapable de supporter ce contexte d'urbanisation galopante.

Le projet de déplacement de l'A9 apparaît comme l'alternative qui assurera la continuité au droit de Montpellier du réseau autoroutier vis-à-vis du trafic de transit. Il permettra de séparer les flux de transit des flux générés par l'agglomération, en améliorant la sécurité.

Le dédoublement de l'A9 a fait l'objet d'un décret du 30 avril 2007 (publié au Journal Officiel du 2 mai 2007) déclarant d'utilité publique et urgents les travaux de construction de cette opération.

4 Le projet d'aménagement ODE à la Mer

Le SCOT et le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) ont défini un objectif de requalification de l'axe de la RD21 vers la mer autour de la nouvelle ligne 3 du tramway qui doit entraîner :

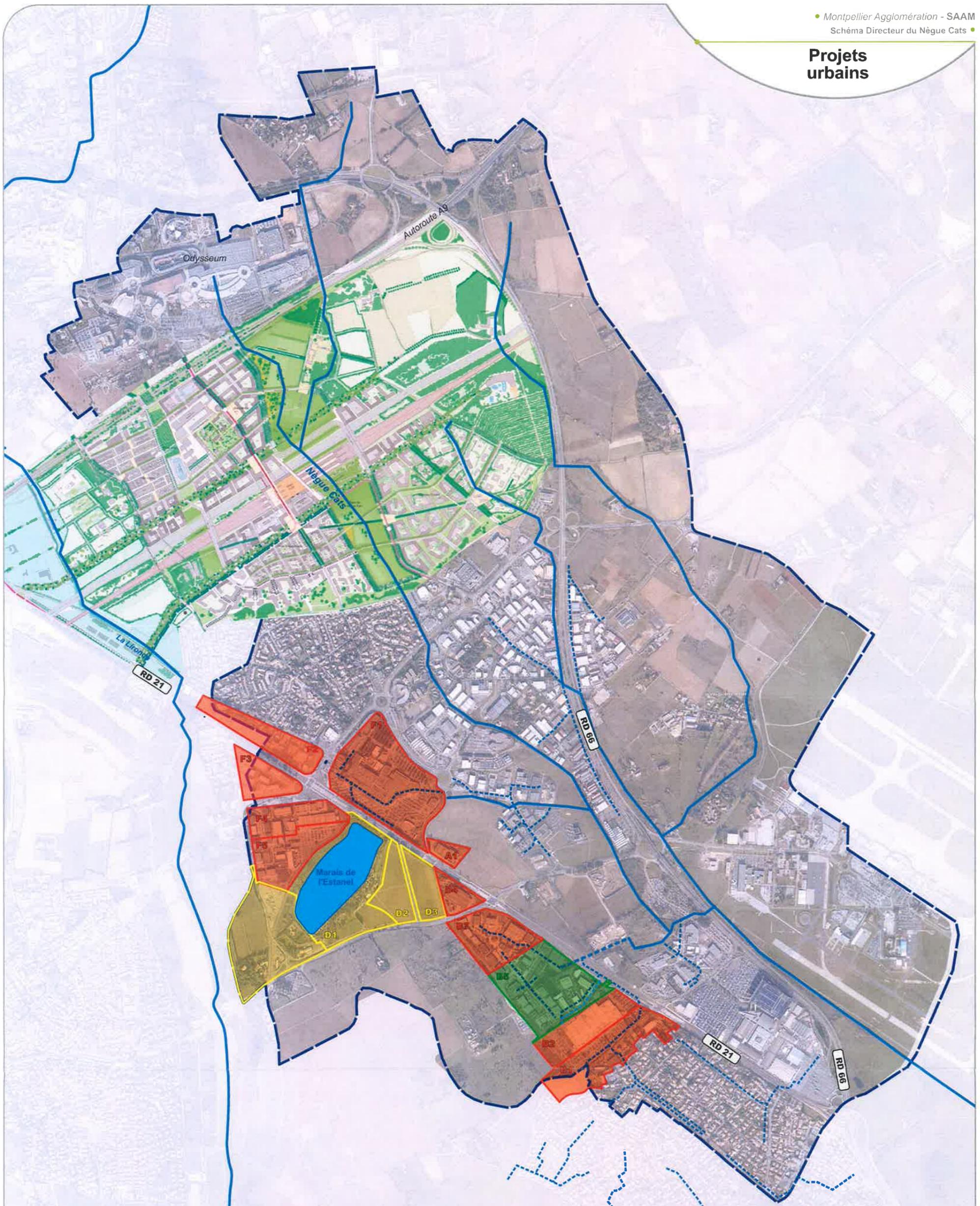
- le renouvellement urbain sur les sites déjà urbanisés
- la mise en perspective des mutations urbaines et des développements nouveaux
- la diversification et l'intégration des fonctions (mixité urbaine : activités économiques, commerces, habitat, équipements publics)
- la mise en perspective de ce territoire dans une démarche environnementale, en regard des contraintes fortes (connexion avec l'Etang de l'Or).

Bernard REICHEN (REICHEN et ROBERT & ASSOCIES) et Alfred PETER ont mené les études de préfigurations opérationnelles d'aménagement du site, dans le prolongement du SCOT.

Le plan de référence ODE à la Mer (Reichen et Robert) permet de décliner diverses hypothèses pour l'urbanisation et le renouvellement urbain du secteur.

En l'état actuel le type et les modalités d'urbanisation des secteurs couverts par le plan de référence Reichen n'est pas défini. Ces secteurs (notés de A à G) sont présentés sur le plan de situation présenté ci-après.

Projets urbains



Aménagements urbains :

- Renouvellement urbain
- Développement urbain
- Diminution de l'urbanisation
- Réseau hydrographique aérien
- Réseau hydrographique enterré
- Réseau pluvial



Chapitre 8 - Les principes retenus dans le cadre du Schéma Directeur

Le schéma directeur d'aménagement hydraulique est élaboré dans le but de respecter les principes suivants :

- **Compensation règlementaire des aménagements réalisés sur le secteur d'étude**
- **Diminution du risque inondation sur les zones exposées existantes**
- **Réduction de la pollution diffuse dans le milieu naturel**
- **Coordination de l'ensemble des aménagements hydrauliques (OZ, ODE, DDA9, CNM, Gare nouvelle) sur le secteur d'étude**

1 Compensation règlementaire des aménagements urbains réalisés sur le secteur d'étude

1.1 Développement urbain

Le développement urbain prévu sur le secteur d'étude devra faire l'objet de mesures compensatoires systématiques par application de la loi sur l'eau.

La solution privilégiée dans le présent schéma d'aménagement est la mise en place de bassins de rétention structurants à l'échelle des secteurs opérationnels d'urbanisation ou bien à l'échelle d'un sous bassin versant lorsque cela est possible.

Cette solution permet d'éviter une multiplication des ouvrages de moindres dimensions et de faciliter l'entretien et le suivi des ouvrages.

Ces bassins paysagers joueront à la fois le rôle de compensation de l'imperméabilisation et de traitement des eaux pluviales.

Des techniques alternatives pourront être mises en œuvre lorsque les conditions d'application liées aux exigences de la MISE, en particulier l'existence d'un maître d'ouvrage unique bien identifié, sont remplies. Une concertation avec la police de l'eau pourrait permettre les modalités d'application de ces techniques alternatives à d'autres configurations.

1.2 Renouvellement urbain

Le principe d'aménagement défini dans le cadre du renouvellement urbain est le suivant :

- **Etape 1** : Afin d'éviter que des permis de construire ne soient délivrés pour des parcelles non soumises à la loi sur l'eau et donc que le renouvellement urbain s'effectue sans mise en place de mesures compensatoires, la première étape consiste à modifier le zonage pluvial du PLU des communes concernées afin d'inscrire dans les règles d'urbanisme l'obligation de mettre en place des mesures compensatoires à la parcelle pour l'obtention de tout nouveau permis de construire sur ces secteurs.

- **Etape 2 :** A terme, il est envisagé la possibilité de dégager des emprises suffisantes pour permettre la mise en place de bassins de rétention structurants permettant de porter le volume total de rétention à un volume correspondant à 100% de l'imperméabilisation du secteur.

Certains secteurs concernés par le renouvellement urbain pourront faire l'objet d'une troisième étape d'aménagement lorsque des possibilités d'aménagement d'un système de rétention à l'échelle du sous bassin versant concerné est possible à long terme.

De même que précédemment, des techniques alternatives pourront être mises en œuvre lorsque les conditions d'application liées aux exigences de la MISE sont remplies.

1.3 Secteurs urbanisés hors renouvellement urbain

Certains secteurs de la zone d'étude sont urbanisés et n'ont pas fait l'objet de mesures compensatoires. C'est le cas du quartier résidentiel de Boirargues, des ZAC de Fréjorgues et des Commandeurs et du Parc d'activité de la Méditerranée.

La densité de ces poches d'urbanisation est telle qu'aucune emprise suffisante n'est disponible pour la mise en place d'ouvrages de compensation de l'imperméabilisation. En l'absence de projet de renouvellement urbain, il paraît difficile d'imposer la destruction de bâtiments existants pour libérer l'espace suffisant pour l'aménagement d'ouvrages de gestion des eaux pluviales.

Les volumes à mettre en œuvre seraient les suivants :

Secteur	Volume (m ³)
Boirargues	16 500
ZAC de Fréjorgues	31 500
ZAC des Commandeurs	6 500
Parc Méditerranée	4 000

2 Diminution du risque inondation sur les zones exposées existantes

L'objectif du schéma directeur d'aménagement n'est pas seulement de retranscrire les préconisations de la police de l'eau pour la compensation de l'imperméabilisation mais également de diminuer le risque inondation sur les secteurs à enjeux existants.

Le diagnostic réalisé a permis d'identifier les points noirs hydrauliques de la zone d'étude présentant les dysfonctionnements les plus importants.

Les propositions d'aménagement décrites ci-après s'attacheront donc à résoudre ces dysfonctionnements.

3 Traitement des eaux pluviales

Etant donné la sensibilité écologique importante de l'exutoire des eaux du Negue Cats (étangs littoraux), la mise en place de systèmes de traitement des eaux pluviales avant rejet au milieu naturel est nécessaire.

Ce traitement sera effectué :

- dans les bassins de compensation de l'imperméabilisation
- dans des bassins de traitement dans le cas où il n'y a pas de bassin structurant paysager

Dans le cas où des techniques alternatives de type noues ou fossés enherbés de faible pente sont mises en œuvre, elles pourront également jouer le rôle d'ouvrage de traitement des eaux pluviales. En effet, les systèmes de traitement les plus efficaces et les plus robustes sont les ouvrages enherbés de faible pente permettant ainsi le piégeage et la décantation des Matières En Suspension sur lesquelles sont fixés une grande partie des polluants.

Aucune préconisation départementale pour le dimensionnement des ouvrages de traitement des eaux pluviales n'est édictée par la MISE.

Cependant, dans le cadre des dossiers règlementaires pour la réalisation de la ligne 3 du tramway, la MISE a retenu comme principe de dimensionnement le traitement des pluies de période de retour 2 mois et de durée 15 minutes.

4 Coordination de l'ensemble des aménagements hydrauliques des projets sur le secteur d'étude

La mission consiste à coordonner les aménagements hydrauliques entre les projets DDA9 et CNM pour permettre leur réalisation, optimiser leur efficacité hydraulique, minimiser leurs impacts sur le projet urbain OZ et faciliter leur mise en œuvre en les positionnant sur les emprises foncières maîtrisées.

Cette mission a été élaborée en étroite coordination avec Ingérop (ASF) et Oc'Via et les services de la CAM et de la SAAM. Les résultats du modèle hydraulique 2D du schéma directeur hydraulique du bassin versant du Negue Cats (sous MOA CAM/SAAM) ont aussi été exploités pour connaître le fonctionnement en crue du secteur et dimensionner certains ouvrages.

5 Mutualisation des ouvrages

Les prescriptions des services de l'Etat stipulent que les bassins de compensation à l'imperméabilisation (BCI) doivent se situer hors zone inondable et distincts des bassins d'écrêtement des crues des cours d'eau (BE).

Par application de ces prescriptions, les BCI seront mis en œuvre en dehors des limites des zones inondables définies par les PPRi en vigueur sur le site (cf. positionnement des BCI en violet sur la figure de synthèse page 67).

Il est également possible de séparer physiquement les BCI des BE et de ne pas aggraver les débits de pointe en aval du projet urbain par rapport à la situation actuelle.

Toutefois et compte tenu des forts enjeux situés en zone inondable en aval du projet et de la fréquence de ces inondations, **il est nécessaire dans le cadre du présent schéma directeur d'apporter une réponse efficace pour réduire ces inondations récurrentes et protéger les personnes, les biens et les activités économiques.**

Pour cela, il convient de traiter le problème hydraulique dans son ensemble, à l'échelle du bassin versant et en situation future d'urbanisation de ce dernier tout en prenant également en compte les projets d'infrastructures DDA9, CNM, nouvelle gare TGV.

Le principe de dimensionnement des BCI est d'assurer la non aggravation des débits de pointe à l'aval des projets jusqu'à une période de retour de 100 ans.

Ces bassins doivent donc être dimensionnés pour la pluie critique du sous bassin versant urbain drainé par les projets. Pour des sous bassins versants urbains, les pluies critiques sont généralement de durée intense courte et de durée totale de l'ordre de quelques heures.

Au regard des caractéristiques du projet urbain et de la dimension des sous bassins versants urbains, les durée intense critiques sur le secteur se situent entre 10 et 30 minutes.

Pour répondre à l'objectif de diminution du risque inondation sur les zones à enjeux existantes, le schéma directeur prévoit la mise en œuvre de BE permettant de diminuer le risque inondation pour les secteurs aval. **L'objectif du schéma est d'écrêter le débit de la crue centennale au droit de la RD189 de 30 m³/s en situation actuelle à 10 m³/s en situation future. Les débordements du Negue Cats seront ainsi supprimés au droit des secteurs à enjeux existants (zones d'habitations, d'activités, commerciales, lycée, voiries, ...).**

Ces BE sont dimensionnés pour la pluie de projet adaptée à la définition des débits de crue du Negue Cats, c'est-à-dire une pluie de type Keiffer (Chicago) de durée intense 30mn et de durée totale 24h.

Les volumes et débits sont calculés en considérant que tous les BCI sont mis en œuvre et en tenant compte des futures infrastructures DDA9, CNM, gare TGV et de leurs ouvrages hydrauliques.

Les deux types d'ouvrage BCI et BE sont dimensionnés pour gérer des pluies de projet différentes.

Cependant, la pluie de projet pour le dimensionnement des BE, d'une durée totale égale à 24h, génère un volume de ruissellement très supérieur aux pluies critiques des sous bassins versants urbains. Ainsi, en cas de crue du Negue Cats, il existe une probabilité non négligeable que les BCI soient saturés et n'assurent plus leur fonction de compensation de l'effet de l'imperméabilisation des sols. Dans ce cas, l'objectif de réduction à 10m³/s la crue centennale au droit des enjeux existants situés à l'aval du projet n'est plus possible.

La mutualisation des BCI et BE permet de garantir la diminution du risque inondation pour les enjeux existants à l'aval du projet, et non pas la simple non aggravation par rapport à l'état actuel, et ce pour toutes les pluies.

La totalité du volume mis en œuvre peut ainsi être mobilisé pour chacune des fonctions. Les pluies très courtes mais très intenses généreront un ruissellement important sur les secteurs urbains sans toutefois créer d'onde de crue sur le Negue Cats. Le volume d'écrêtement reste alors disponible pour stocker les crues du cours d'eau.

A l'inverse, une pluie plus longue remplira la totalité du volume disponible des bassins dimensionnés en l'état futur d'occupation des sols.

Ainsi, la diminution du risque inondation pour les enjeux existants à l'aval du projet sera assurée en toute circonstance.

Au regard de ces éléments, la mutualisation des bassins de compensation à l'imperméabilisation et des bassins d'écrêtements des crues du Negue Cats s'avère être la seule solution qui permette sur ce secteur de diminuer de manière fiable et efficace les débits de pointe du Negue Cats sur les enjeux existants et ceci même en situation future d'urbanisation.

Pour ces raisons, les BCI et BE seront mutualisés.

Chapitre 9 - Les aménagements hydrauliques sur le Quartier OZ

Le schéma directeur d'aménagement hydraulique du secteur OZ est élaboré dans le but de respecter les principes suivants :

- **Compensation réglementaire des aménagements réalisés sur le secteur d'étude :**
 - Compensation des aménagements liés à l'A9b et au CNM
 - Compensation de l'urbanisation du quartier OZ

Une lecture strictement réglementaire des obligations à engager par les différents maîtres d'ouvrage conduit à la mise en place de 15 bassins de rétention : **un des enjeux du schéma Directeur est la mutualisation de ces ouvrages de manière à affirmer leur efficacité hydraulique dans le cadre d'un aménagement global.**

- **Diminution des débits de crues sur les zones à enjeux situées à l'aval du quartier OZ :** dans ce cadre, le débit de la crue centennale de l'état actuel évalué à 30 m³/s sera ramené à 10 m³/s, qui correspond à la capacité du Nègue Cats dans la traversée du quartier de Boirargues.
- **Coordination des aménagements hydrauliques du DDA9, CNM et gare nouvelle.**

1 Compensation réglementaire

Les différents projets recensés sur le site (CNM, A9b et projet urbain OZ) sont de nature à générer des impacts non négligeables sur le milieu naturel et plus particulièrement sur le fonctionnement hydraulique du site et la qualité des eaux.

Des mesures compensatoires doivent donc être mises en œuvre afin d'assurer, à minima, la non incidence des projets.

L'ensemble de ces mesures compensatoires proposées par ASF et OCVIA dans leurs dossiers loi sur l'eau respectifs seront intégrées dans le schéma directeur d'aménagement hydraulique du secteur.

NB : les mesures compensatoires liées au CNM et à l'A9b ont été définies respectivement par OCVIA et ASF. Les paragraphes ci-après s'attacheront à restituer les caractéristiques géométriques et fonctions des ouvrages prévus.

1.1 CNM

Sur le bassin versant du Nègue Cats, le projet du CNM prévoit la création de deux ouvrages de compensation de l'imperméabilisation situé au Sud de la LGV.

Les volumes de ces bassins sont :

- BCI SC 809.1 : volume = 8 800 m³
- BCI 814.1 : volume = 3 800 m³

Sur le bassin versant de la Lironde, le projet du CNM prévoit la création d'un ouvrage multifonction de traitement des eaux et de compensation de l'imperméabilisation situé au Sud de la LGV.

Ce bassin numéroté BAM SC 825.1 a un volume total de 9 700 m³.

La mise en œuvre des talus d'appui du viaduc de franchissement du CNM sur la Lironde et le Lez impliquent le remblaiement d'une partie de la zone inondable de la Lironde.

De plus, le bassin 825.1 est en partie situé en zone inondable, et donc endigué pour éviter que le bassin ne soit rempli par les débordements de la Lironde.

Le volume supprimé au champ d'expansion des crues de la Lironde est les suivants :

- Volume soustrait par le remblai du viaduc CNM : 3 500 m³
- Volume soustrait par le bassin multifonction CNM BAM825.1 : 7 937 m³

Ce volume sera restitué par le biais d'un ouvrage de restitution de la zone inondable supprimée sur le bassin versant de la Lironde, mutualisé avec les volumes supprimés par le projet A9b.

1.2 A9b

Sur le bassin versant du Negue Cats, le projet de doublement de l'A9 prévoit la réalisation des mesures compensatoires suivantes :

- Création d'un bassin multifonction de traitement qualitatif et compensation de l'imperméabilisation au Nord de la plateforme, près de la branche 5 (BM 982B) d'un volume de 13 860 m³
- Création d'un bassin d'écrêtement de 30 000 m³ (BE 983B), près de la branche 5

De plus, le remblai autoroutier impacte le champ d'inondation du Negue Cats à hauteur de 12 250 m³. Ce volume sera restitué par la réalisation d'un décaissement dans la zone inondable du cours d'eau.

Sur le bassin versant de la Lironde, le projet de doublement de l'A9 prévoit la réalisation d'un bassin multifonction de traitement qualitatif et compensation de l'imperméabilisation au Nord de la plateforme (BM 999B) d'un volume de 15 200 m³

De plus, de même que pour le CNM, le projet de doublement de l'A9b est situé en partie en remblai dans la zone inondable de la Lironde. Le volume soustrait par le remblai du viaduc de franchissement Lez Lironde est de 7 070 m³.

La mise en œuvre du bassin BM 999B interfère également avec le champ d'expansion des crues de la Lironde à hauteur de 5 670 m³.

Dans la mesure où les ouvrages créés pour compenser les remblais en zone inondable du projet CNM et du projet A9b ont la même fonction, ces deux bassins sont mutualisés en un seul ouvrage d'un volume total de 24 177 m³.

NB : Les bassins de traitement qualitatif des eaux et les bassins de compensation de remblais en zone inondable ne peuvent pas être mutualisés notamment parce qu'ils n'ont pas la même fonction et qu'une dilution des effluents engendrerait une forte diminution de l'efficacité de traitement.

1.3 Projet OZ

L'incidence du projet OZ sur le fonctionnement hydraulique du site est de deux natures différentes :

- L'imperméabilisation des sols liée au projet urbain va augmenter le ruissellement de surface et les débits de pointe à l'aval du projet.
- Le nivellement du terrain naturel pour permettre le raccordement paysager du terrain naturel avec la dalle de la future gare TGV aura un impact sur la zone inondable du Negue Cats. En effet, la dalle de la gare est calée à 28 m NGF tandis que le terrain naturel en situation actuelle est situé à des cotes comprises entre 17 et 20 m NGF. Des terrassements seront par conséquent nécessaires dans le cadre du projet urbain et des voies de dessertes de la gare. Ces terrassements incluent un remblaiement localisé de la zone inondable du Negue Cats. Le volume soustrait à la zone d'expansion des crues du cours d'eau devra être restitué.

1.3.1 Compensation de l'imperméabilisation des sols

Les prescriptions départementales en termes de calcul de la compensation des surfaces imperméabilisées dans le cadre d'une procédure d'Autorisation au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement sont les suivantes :

« Les volumes de compensation de l'imperméabilisation à prévoir sont calculés par les deux méthodes suivantes et on retient la valeur la plus importante :

- **MISE 34** : 120 litres de rétention par m² imperméabilisé et débit de fuite (Q_f) du bassin de compensation compris entre le débit biennal (Q_2) et le débit quinquennal (Q_5) de l'état actuel avant aménagement (Q_f apprécié lors de l'instruction en fonction des enjeux)
- **Méthode de simulation hydraulique, protection centennale** »

En première approximation dans le cadre de l'élaboration du schéma directeur d'aménagement, les volumes de compensation de l'imperméabilisation du projet OZ sont calculés par un ratio de 120 l/m² imperméabilisé auxquels est appliquée une majoration de 20%.

Les surfaces imperméabilisées par le projet OZ ont été définies par l'application d'un coefficient d'imperméabilisation global à chacun des îlots urbains. A ce stade, les coefficients d'imperméabilisation retenus sont « maximalistes », c'est-à-dire que les projets urbains à venir ne devront pas dépasser ces coefficients d'imperméabilisation.

Les coefficients d'imperméabilisation retenus et le découpage en ilots est donné par la Figure 8 page suivante.

Les volumes de compensation de l'imperméabilisation ainsi définis sont les suivants :

Bassin versant	Volume (m ³)
BV Branche2 - Nord A9/CNM	20000
BV Branche2 - Sud A9/CNM	17600
BV Branche5 - Nord A9/CNM	1100
BV Branche5 - Sud A9/CNM	16900
Bv Lironde - Nord A9/CNM	14300
Bv Lironde - Sud A9/CNM	5600
Total	75500

Découpage en îlots et coefficients d'imperméabilisation

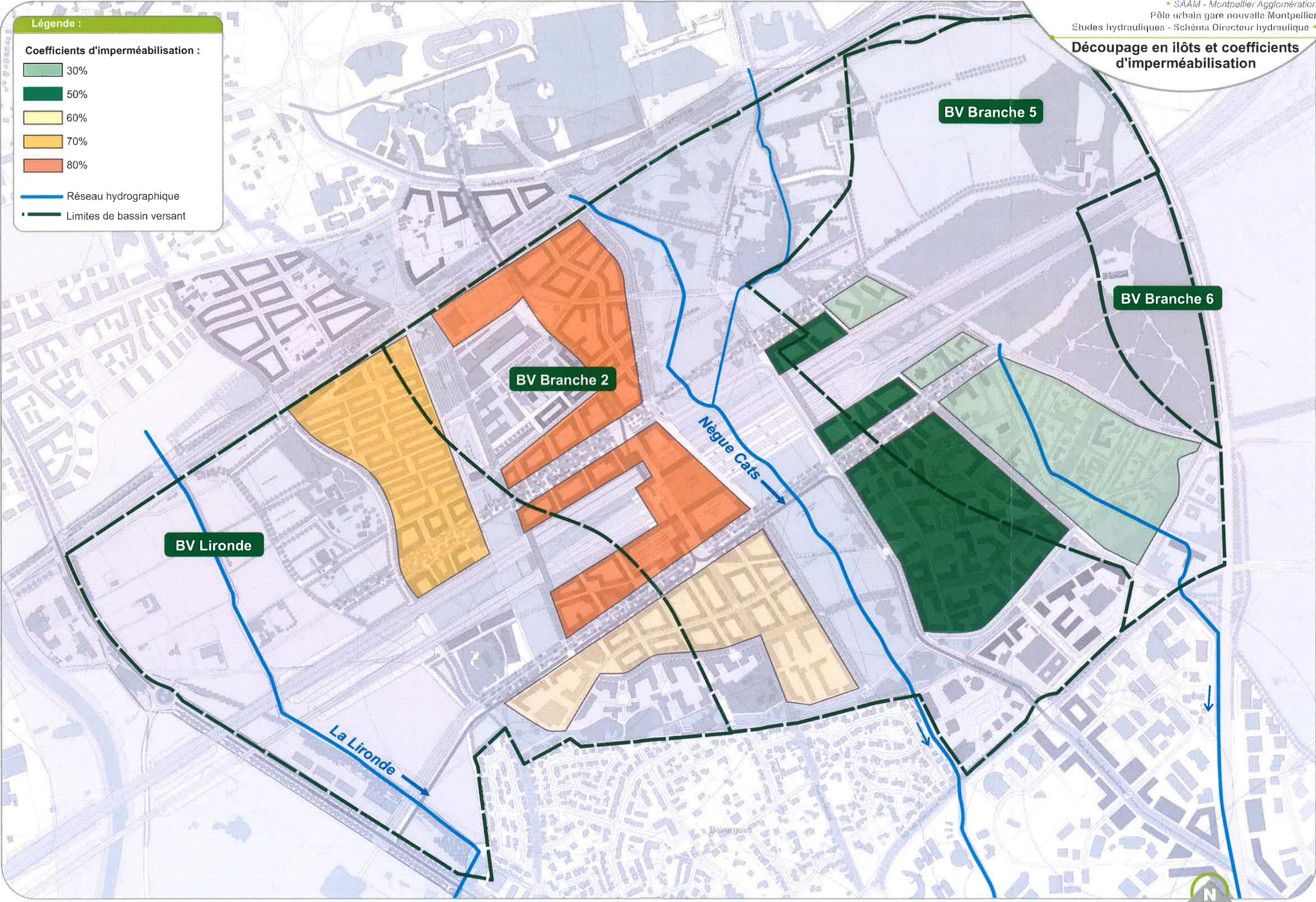
Légende :

Coefficients d'imperméabilisation :

- 30%
- 50%
- 60%
- 70%
- 80%

— Réseau hydrographique

— Limites de bassin versant



1.3.2 Compensation des remblais en zone inondable

Le calage du profil en long de l'A9b et du CNM a fait l'objet d'une concertation entre les différents maîtres d'ouvrage. Il s'agissait en effet de trouver le meilleur compromis technique et paysager.

L'objectif était de définir un profil en long le plus rasant possible par rapport au terrain naturel au droit de la future gare TGV afin de limiter l'impact paysager des infrastructures, tout en respectant les contraintes techniques liées notamment au rétablissement de la branche principale du Negue Cats sous les plateformes.

La concertation a mené à caler la dalle de la gare à la cote 28 m NGF.

Or le terrain naturel alentour est situé à des cotes comprises entre 17 et 20 m NGF.

Afin d'assurer l'intégration de la dalle de la gare dans le futur quartier, des terrassements sont nécessaires afin de créer des rampes d'accès.

Ces terrassements permettront de créer des rampes avec des pentes suffisamment douces pour le réseau viaire nécessaire à la desserte de la gare ainsi que le tramway.

Ces terrassements impliquent qu'une partie de la zone inondable du Negue Cats soit remblayée.

Le volume d'expansion des crues supprimé doit par conséquent être restitué.

Le volume supprimé à l'expansion des crues du Negue Cats par les remblais du projet OZ est égal à 35 600 m³.

Un volume de rétention de 35 600 m³ sera donc mis en œuvre au titre de la compensation de la zone inondable supprimée.

A noter que la problématique hydraulique a été intégrée dès la conception du projet urbain. Par conséquent, aucune urbanisation n'est prévue dans la zone inondable PPRi.

Synthèse de la compensation réglementaire pour le projet OZ

Le bilan des volumes de rétention à mettre en œuvre pour la compensation réglementaire des incidences du projet OZ est le suivant :

- Volume de compensation de l'imperméabilisation des sols : 75 500 m³
- Volume de compensation des remblais en zone inondable : 35 600 m³

2 Diminution du risque inondation sur les zones exposées existantes

2.1 Branche principale du Negue Cats

Le débit centennal à l'amont de la zone urbanisée existante sur le secteur de Boirargues est égal à 30 m³/s.

Entre l'aval du secteur OZ et la ZAC ODE Acte 1 (secteur où des aménagements hydrauliques ont été réalisés pour protéger les enjeux localement jusqu'à la crue centennale), les apports successifs des bassins versants urbains sont les suivants :

- Apports du quartier résidentiel de Boirargues
- Apports des ZAC des Commandeurs et de Fréjorgues Ouest

Un modèle mathématique a été mis en œuvre sur le quartier OZ et à son aval de manière à représenter le fonctionnement hydraulique du parc du Negue Cats pour une crue centennale.

De manière à éviter les débordements sur le secteur aval, le débit en sortie du quartier OZ doit être égal au maximum à 10.2 m³/s.

Dans cette hypothèse, le volume à stocker est égal à 74 200 m³.

2.2 Branche 5 du Negue Cats

Le débit de pointe centennal de la branche 5 au droit de la RD189 en situation actuelle (sans les infrastructures A9b et CNM) est de 8.4 m³/s.

Ce débit est supérieur à la capacité du cours d'eau et des ouvrages de traversée existants sous le parking du magasin Cabesto et sous la RD189, provoquant l'inondation du magasin et des voiries.

Localement, la branche 5 du cours d'eau est encaissée. L'ouvrage de franchissement du parking de Cabesto dispose d'une capacité de mise en charge importante avant que les premiers débordements soient observés. La capacité de l'ouvrage sera donc considérée avant débordement et non avant mise en charge.

La capacité de l'ouvrage de traversée sous le parking Cabesto avant surverse est de 4.3 m³/s.

Le débit objectif à l'aval du projet OZ sur la branche 5 est donc fixé à 4.3 m³/s afin de supprimer les débordements à l'aval immédiat du projet.

Dans cette hypothèse, le volume à stocker est égal à 9 100 m³.

Afin d'assurer l'alimentation de cet ouvrage, le cours d'eau devra être recalibré. **La section hydraulique de la branche 5 sera portée à environ 5m².**

NB : La mise en œuvre de ce volume de rétention ne permet pas de supprimer totalement le risque inondation sur la branche 5 du cours d'eau. En effet, plus à l'aval au droit de la ZAC de Fréjorgues, le cours d'eau reste débordant localement (cf. cartographies de la zone inondable centennale après aménagement en annexe du rapport). Ces débordements sont en partie dus au fait que le sous bassin versant de la ZAC de Fréjorgues (BV55) génère pour une pluie centennale un débit supérieur à la capacité d'évacuation du cours d'eau sur ce tronçon (localement très faible, de l'ordre de 0.5 m³/s).

Par conséquent, il n'est pas possible de supprimer les débordements aval même en régulant d'avantage les débits sortants du quartier OZ car les apports générés à l'aval du quartier OZ suffisent à saturer le cours d'eau.

Par ailleurs, un recalibrage du cours d'eau n'est pas souhaitable car cela aurait pour conséquence d'augmenter les débits de pointe à l'aval.

De plus, pour mettre hors d'eau toutes les constructions sur la ZAC de Fréjorgues (cours d'eau toujours débordant mais débordements limités uniquement à la voirie longeant le lit mineur), il faudrait mettre en œuvre un ouvrage de rétention sur le secteur OZ d'un volume deux fois plus important environ. Au vu du nombre de constructions touchées (moins de 10 bâtiments concernés) et des faibles hauteurs d'eau (de l'ordre de 10 à 15 cm), un tel aménagement paraît disproportionné.

Pour la protection des enjeux touchés par les débordements résiduels de la branche 5 du Negue Cats, la mise en œuvre de mesures de protection rapprochée de type batardeaux semble la mieux appropriée pour réduire la vulnérabilité de ces constructions.

3 Les aménagements prévus dans le cadre du Schéma Directeur

Ces aménagements consistent à regrouper dans des ouvrages structurants les volumes de rétention nécessaires à la compensation réglementaire et à l'amélioration des écoulements sur les secteurs exposés à l'aval du futur quartier OZ.

Les ouvrages principaux sont les suivants :

- L'extension des bassins de rétention d'Odysseum,
- La création du Parc du Négue Cat composé de 6 casiers de stockage,
- La coordination des ouvrages ASF et CNM entre eux, et avec le projet urbain.

3.1 L'extension des bassins de rétention d'Odysseum

Au Nord du château de la Mogère, des disponibilités foncières existantes permettent d'envisager une extension des bassins de rétention d'Odysseum pour augmenter leur capacité de stockage.

Les deux bassins existants d'Odysseum constitue deux casiers de stockage indépendants, l'un situé à une cote fond moyenne de 25 m NGF (bassin Est) et l'autre à une cote fond moyenne de 20 m NGF (bassin Ouest).

La dénivelée entre les deux ouvrages est telle qu'il n'est pas envisageable de les regrouper en un seul et unique ouvrage agrandi.

L'espace disponible entre les deux ouvrages est donc exploité pour mettre en œuvre un nouveau casier de stockage, à une altitude intermédiaire de 22 m NGF en fond.

Ce bassin supplémentaire est dimensionné pour permettre la compensation du remblai en zone inondable du Negue Cat induit par la création de l'A9b. Le volume de zone inondable remblayée est égal à 12 250 m³. Le casier créé a un volume de 12 500 m³.

Afin d'assurer l'alimentation de ce nouveau bassin, les aménagements suivants compléteront la création du bassin :

- Modification de l'alimentation du bassin Odysseum Est existant : en situation actuelle, le bassin Odysseum Est est alimenté via un déversoir latéral depuis la branche Est du cours d'eau. A l'état futur, la totalité des apports de la branche Est sera envoyé dans le bassin existant. Seuls les plus petits débits courants continueront d'alimenter la branche Est du Negue Cats, alimenté également plus loin à l'aval par le sous bassins versants naturels A3 et A6 (cf. figure du découpage en sous bassins versants). Cette modification du mode d'alimentation du bassin permet d'optimiser l'alimentation du casier supplémentaire créé et également de supprimer les débordements de la branche Est du cours d'eau et dont la capacité est localement très faible.
- Création d'un déversoir sur le bassin Odysseum Est existant pour alimenter le nouveau casier de rétention.

Le détail de l'emplacement du nouveau casier et du déversoir d'alimentation est donné par le plan en Annexe 3.

Le bassin Odysseum Ouest existant sera également modifié. Ce bassin est actuellement divisé en deux casiers. Le casier aval sera intégré dans le premier casier du parc du Negue Cats (cf. paragraphe ci-après).

Le casier amont est conservé mais sera approfondi de 1 mètre, sa cote fond étant fixée à 19 m NGF. La transparence hydraulique entre ce casier et le premier casier du parc du Negue Cats sera optimisée. La section de l'ouvrage de cette connexion est portée à 3.5 m² (contre 3 m² entre les deux casiers composant actuellement le bassin Odysseum Ouest).

La modélisation 2D de l'état actuel a montré que ce bassin était essentiellement rempli depuis le casier aval par le biais des ouvrages de transparence hydraulique entre les deux casiers.

A l'état futur, ce casier sera rempli par l'ouvrage de vidange (pertuis de 2 m² de section et déversoir) du nouveau casier de stockage créé entre les deux bassins existants.

3.2 Le parc du Negue Cats

Le projet paysager d'aménagement prévoit la création du Parc du Negue Cats, au cœur du projet urbain, sur la branche principale du cours d'eau.

Ce parc intègre la création de 6 casiers de stockage disposés en cascade du Nord au Sud.

Il participe à la création d'une dynamique d'animation du secteur, en offrant au fil de ses « caprices », une certaine variation de paysages et d'ambiances.

La zone d'expansion du ruisseau se mue ainsi en de vastes prairies, protégées par des haies brise vent. Irrigué par une multitude de cheminements piétons, cet espace de loisirs et de détente offre un cadre exceptionnel, actif et vivant, propice à la découverte de la nature. Il s'inscrit par ailleurs, dans la « Trame Verte » définie dans le Schéma Directeur de l'Agglomération, et se positionne en continuité directe de la « Marathonienne Verte ».

En lien étroit avec le Parc Technologique, il est bordé à l'Est par le prolongement du Quai entre Odysseum et l'Aéroport, et se voit ainsi doté d'un accès privilégié grâce à la proximité immédiate du Tramway. Il constitue par ailleurs une valeur ajoutée avérée, pour les entreprises qui souhaiteront s'installer en plein cœur du Parc Technologique, offrant un cadre de travail d'une rare qualité, et se muant ainsi en un puissant outil de marketing territorial.

Le parc du Negue Cats est organisé en plusieurs casiers successifs destinés à gérer les débordements du cours d'eau en période de crue, drainer les eaux pluviales du quartier et réguler les débits à l'aval du projet.

La réalisation du parc permet ainsi une gestion globale de la thématique hydraulique sur le bassin versant de la branche principale du Negue Cats et évite ainsi la multiplication des ouvrages.

Le bilan des volumes à mettre en œuvre sur le bassin versant de la branche principale du Negue Cats est le suivant :

- 37 600 m³ pour la compensation de l'imperméabilisation créée par le projet urbain
- 35 600 m³ pour la compensation de la zone inondable supprimée par les remblais du projet OZ
- 12 250 m³ pour la compensation de la zone inondable supprimée par les remblais du projet A9b
- 74 200 m³ pour l'amélioration des écoulements à l'aval du projet

Ainsi, le volume total de rétention créé sur le bassin versant de la branche principale du Negue Cats est de 159 650 m³.

Ce volume sera réparti entre le parc du Negue Cats et l'extension des bassins existants d'Odysseum.

(NB : ce volume n'inclut pas le volume des bassins d'Odysseum existants puisqu'il est dédié à la compensation de l'imperméabilisation d'Odysseum et ne peut donc être exploité pour d'autres fonctions).

3.3 Transparence hydraulique à la traversée des infrastructures CNM et A9b

3.3.1 Synthèse des études Ingérop pour ASF

De plus, dans le cadre de la création du CNM et de l'A9b, des ouvrages de transparence hydraulique seront créés afin d'assurer la continuité des écoulements de la branche principale et des branches 5 et 6 du Negue Cats.

Les études pour le doublement de l'A9 et dont les paragraphes ci-dessous sont extraits ont été réalisées par le bureau d'études Ingérop pour le compte d'ASF.

❖ Transparence hydraulique pour la branche principale du Negue Cats

La branche principale du Negue Cats est rétablie sous la plateforme routière et la voie ferrée du Contournement Nîmes Montpellier (CNM) par l'intermédiaire de 2 ouvrages cadres en série, dimensionnés pour une période de retour de 100 ans.

Le débit de la branche principale du Negue Cats au droit de l'axe de l'A9b pour une pluie de période de retour 100 ans a été calculé égal à 23.8 m³/s.

NB : Ce débit ne correspond pas au débit centennal total du bassin versant de la branche principale du Negue Cats. En effet, la modélisation hydraulique des écoulements réalisée par Ingérop à l'aide du logiciel CARIMA de Sogreah a conclu qu'une partie des eaux issues de la branche Est débordaient sur la RD172E1 et la RD172E2 et s'écoulaient donc suivant un axe différent de l'axe principal. Le débit de 23.8 m³/s ne correspond donc qu'à la fraction du débit centennal qui arrive effectivement sur l'axe de l'A9b au droit de la branche principale du Negue Cats.

L'aménagement est accompagné d'un reprofilage du cours d'eau sur un linéaire de 540 m avec une pente de 4.9 ‰.

Des banquettes en enrochements sont prévues à l'intérieur des ouvrages afin d'avoir une largeur au fond compatible avec le profil en travers du lit du ruisseau reprofilé.

Les caractéristiques des ouvrages ainsi définis sont les suivantes :

Numéro de l'ouvrage	Infrastructure concernée	Type	Dimensions	Fils d'eau de l'ouvrage (m NGF)		Longueur de l'ouvrage (m)	Pente (‰)	Fonctionnement de l'ouvrage pour la crue projet
				En amont	A l'aval			
OH989b	Projet A9b	Cadre béton rectangulaire avec risbermes en enrochements	L = 7,50 m H = 3,20 m	15,20	14,95	43,0	0,0058	A surface libre en régime fluvial
	Projet LGV	Cadre béton rectangulaire avec risbermes en enrochements	L = 7,50 m H = 3,20 m	14,42	14,21	51,0	0,0041	A surface libre en régime fluvial

Tableau 4 : Caractéristiques des ouvrages de rétablissement de la branche principale du Negue Cats (Source : Ingérop pour ASF)

❖ Transparence hydraulique pour la branche 6 du Negue Cats

Les profils en long de la plateforme routière et le CNM sont calés de telle sorte que les deux axes passent sous la RD66. A l'extrémité Est de la zone d'étude, les deux infrastructures sont donc en déblai par rapport au terrain naturel pour pouvoir franchir la RD66.

Par conséquent, il n'est pas possible de rétablir de façon gravitaire la branche 6 du Negue Cats.

Le principe d'aménagement retenu est de collecter les écoulements du bassin versant de la branche 6 du Negue Cats par l'intermédiaire d'un fossé longitudinal à la plateforme routière et de les acheminer vers l'ouvrage de rétablissement de la branche 5 situé au droit de RD172E1.

❖ Transparence hydraulique pour la branche 5 du Negue Cats

Les écoulements de la branche 5 du Negue Cats sont rétablis au droit de la RD172E1 par l'intermédiaire de deux ouvrages cadre sous l'A9b et le CNM. (numéro de l'ouvrage : OH984B)

De plus, des débordements latéraux en rive gauche de la branche principale Est du Negue Cats ruissellent le long de la RD172E2 et RD172E1 et seront interceptés par l'axe routier.

Au final, l'ouvrage de rétablissement de la branche 5 sous les axes A9b et CNM sera donc dimensionné pour le débit suivant :

- Q100 de la branche 5
- Q100 de la branche 6
- Les débordements issus de la branche principale Est du cours d'eau pour une période de retour de 100 ans, égal à 10.5 m³/s

Au total, le débit arrivant au droit de cet ouvrage pour une pluie de période de retour de 100 ans est de 17.4 m³/s.

Il est prévu de mettre en œuvre un cadre de 2.5 x 2.5 m pour assurer la transparence hydraulique sur cet axe d'écoulement.

Cet ouvrage fonctionne en charge pour le débit de projet centennal de 17.4 m³/s.

La création de cet ouvrage de transparence hydraulique est associée à la mise en œuvre d'un bassin d'écrêtement d'environ 30 000m³ destiné à compenser le transfert d'une partie du bassin versant de la branche 6 vers la branche 5.

3.3.2 Avis sur le dimensionnement des ouvrages

Le débit de dimensionnement de l'ouvrage de rétablissement de la branche principale du Negue Cats prend en compte le fait qu'en l'état actuel, un débit de l'ordre de 10 m³/s dévie vers la branche 5 par débordement sur la RD172E1 et la RD172E2.

Or, à l'aval du projet OZ, en bordure immédiate de la branche 5, de nombreux enjeux sont recensés tels que le magasin Cabesto, les zones commerciales de Fréjorgues ainsi que la RD66 qui peut être coupée en cas de forte crue du cours d'eau.

Des aménagements hydrauliques de grande ampleur sont prévus sur la branche principale du Negue Cats afin de gérer les débordements du cours d'eau (Parc du Negue Cats).

Par conséquent, il ne paraît pas opportun qu'une partie des eaux du bassin versant de la branche principale soit déviée vers la branche 5.

L'ouvrage de 2.5 x 2.5 m destiné à rétablir les branches 5 et 6 sous l'A9b et le CNM est en charge pour le débit de projet de 17.4 m³/s intégrant les 10 m³/s provenant des débordements de la branche principale.

Le fonctionnement en charge de cet ouvrage est un fonctionnement dégradé qui ne peut être acceptable au regard des enjeux actuels et futurs du site.

L'ouvrage de rétablissement de la branche principale du Negue Cats fonctionne avec une revanche de l'ordre de 1.30 m pour le débit de projet de 21.9 m³/s.

L'ouvrage fonctionne avec une revanche de l'ordre de 50 cm pour une crue exceptionnelle égale à $21.9 \times 1.8 = 39.4$ m³/s.

Il s'agit de deux ouvrages importants, situés au cœur d'une zone d'expansion urbaine.

En cas d'obstruction ou d'insuffisance, les conséquences en termes de dommages et d'enjeux financiers seraient très importantes.

Etant donné la nature des infrastructures traversées, ils ne pourront être renforcés qu'avec des coûts importants.

Il est donc nécessaire de prendre un certain nombre de précautions. Par conséquent, il est proposé de retenir les hypothèses suivantes pour le dimensionnement des ouvrages de transparence hydraulique :

- Dimensionnement pour un débit centennal sans déviation entre la branche principale et la branche 5
- Tirant d'air de 1m pour la crue centennale, tirant d'air d'environ 20cm pour la crue exceptionnelle égale à $1.8 \times Q_{100}$

3.3.3 Dimensionnement des ouvrages

La modélisation 2D de l'état actuel a montré que le débit débordant depuis la branche Est du cours d'eau et intercepté par le projet A9b est de $2.4 \text{ m}^3/\text{s}$. Ce débit sera ramené vers la branche principale du cours d'eau via un fossé longitudinal et les transparences hydrauliques nécessaires au rétablissement de la route de Vauguières.

Les débits de pointe calculés au droit des deux ouvrages de franchissement pour une pluie centennale sont les suivants :

- Q_{100} Branche principale = $27.9 \text{ m}^3/\text{s}$
- Q_{100} Branche 5 + Branche 6 = $7.7 \text{ m}^3/\text{s}$

(cf. Chapitre 5 -Etat initial : Contexte hydrologique et hydraulique pour le détail des calculs).

Les caractéristiques des ouvrages permettant de respecter le principe de dimensionnement retenu sont les suivantes :

Cours d'eau	Débit de projet	Dimensions
Negue Cats – Branche principale	$Q_{100\text{ans}} = 27.9 \text{ m}^3/\text{s}$	Cadre béton avec risbermes en enrochements L = 7.5 m H = 3.2 m
Negue Cats _ Branche 5 + Branche 6	$Q_{100\text{ans}} = 7.7 \text{ m}^3/\text{s}$	Cadre béton Section = 12 m^2

Le dimensionnement de l'ouvrage de rétablissement de la branche principale reste donc inchangé par rapport aux études Ingerop.

L'ouvrage de rétablissement des branches 5 et 6 doit être élargi.

Le détail des dimensions de l'ouvrage de rétablissement des branches 5 et 6 sera défini par les maîtres d'œuvre des infrastructures lors de la phase projet, en fonction des contraintes de recouvrement etc... La section sera définie dans le respect des principes édictés ci-dessus (revanche 1 m pour la crue centennale, pas de mise en charge pour la crue exceptionnelle.)

3.4 Présentation de l'ensemble des bassins mis en oeuvre dans le cadre du projet.

Au total, près d'une dizaine d'ouvrages de rétention sont prévus sur le périmètre du bassin OZ.

Les caractéristiques de ces ouvrages sont synthétisées dans le tableau ci-dessous :

Bassin versant	Projet	Fonction	Volume
Lironde	A9b	Bassin Multifonction	15 200 m ³
Lironde	CNM	Bassin Multifonction	9 700 m ³
Lironde	Bassin mutualisé CNM & A9b	Compensation de remblai en zone inondable	24 200 m ³
Lironde	OZ	Compensation d'imperméabilisation	14 300 m ³
Lironde	OZ	Compensation d'imperméabilisation	5 600 m ³
Negue Cats – Branche principale	Bassin mutualisé A9b & OZ	Compensation d'imperméabilisation Compensation de remblai en zone inondable Protection des enjeux aval	Parc du Negue Cats + Agrandissement des bassins Odysseum : V _{total} = 159 650 m ³
Negue Cats – Branches 5 et 6	CNM	Compensation d'imperméabilisation	8 800 m ³
Negue Cats – Branches 5 et 6	A9b	Bassin multifonction Protection des enjeux aval	13 860 + 30 000 = 43 860 m ³
Negue Cats – Branches 5 et 6	OZ	Compensation d'imperméabilisation	1 100 m ³
Negue Cats – Branches 5 et 6	OZ	Compensation d'imperméabilisation	16 900 m ³

L'implantation de ces ouvrages dans le projet urbain est donnée par la figure de synthèse page suivante.

Plan de synthèse des aménagements hydrauliques

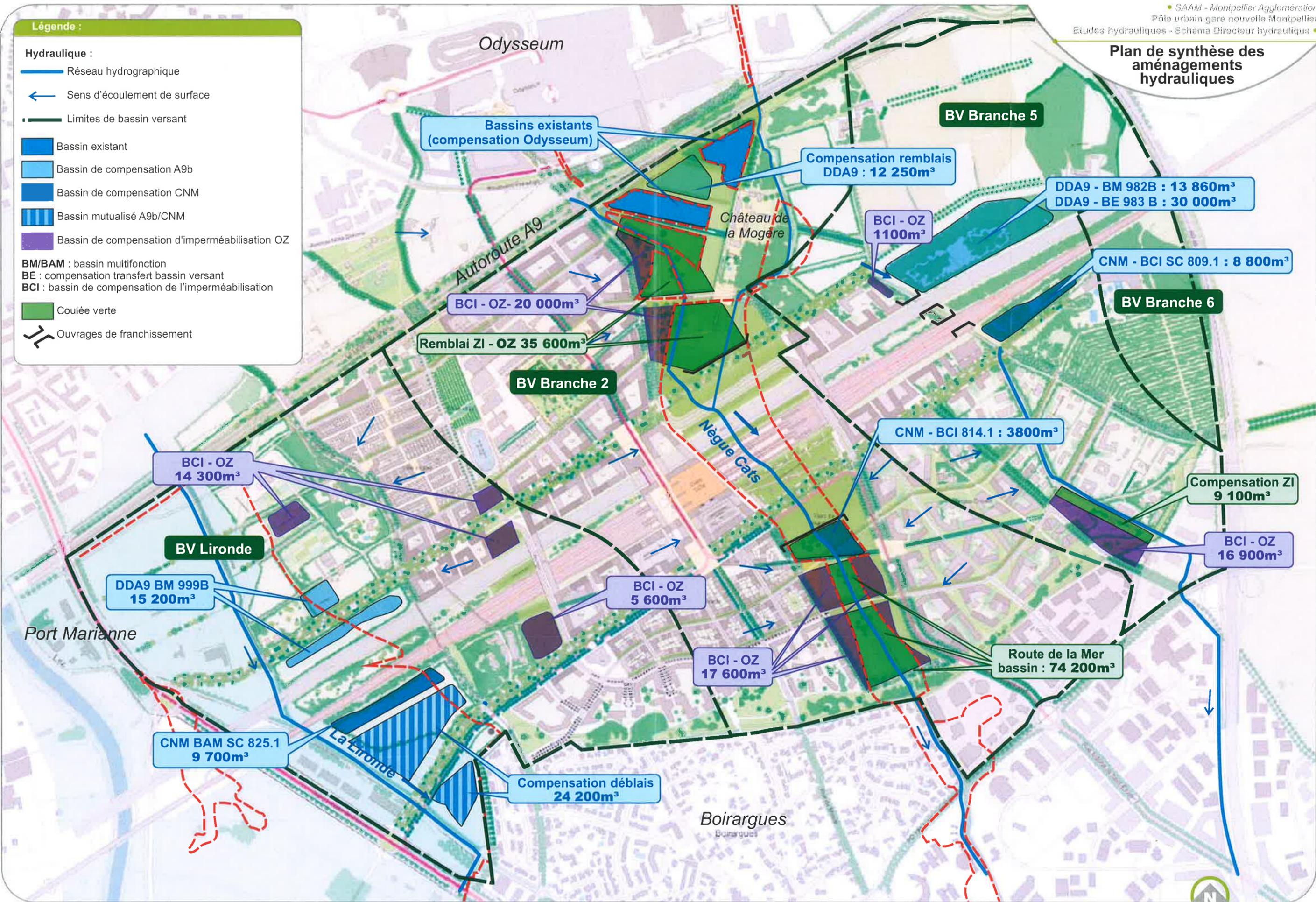
Légende :

Hydraulique :

- Réseau hydrographique
- ← Sens d'écoulement de surface
- - - Limites de bassin versant
- Bassin existant
- Bassin de compensation A9b
- Bassin de compensation CNM
- Bassin mutualisé A9b/CNM
- Bassin de compensation d'imperméabilisation OZ

BM/BAM : bassin multifonction
BE : compensation transfert bassin versant
BCI : bassin de compensation de l'imperméabilisation

- Coulée verte
- Ouvrages de franchissement



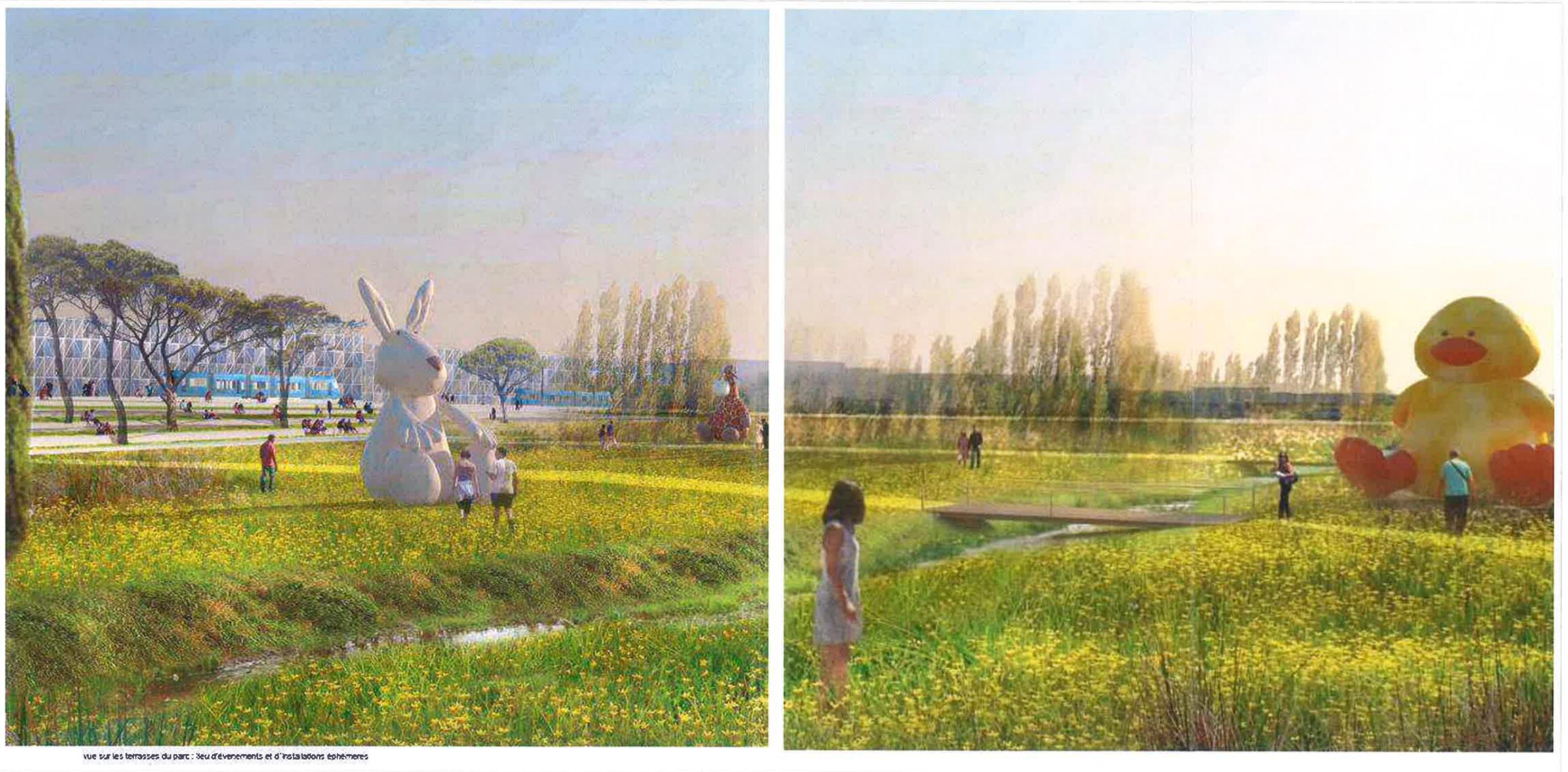


Figure 10 : Ambiance paysagère du Parc du Negue Cats (Source : KCAP)

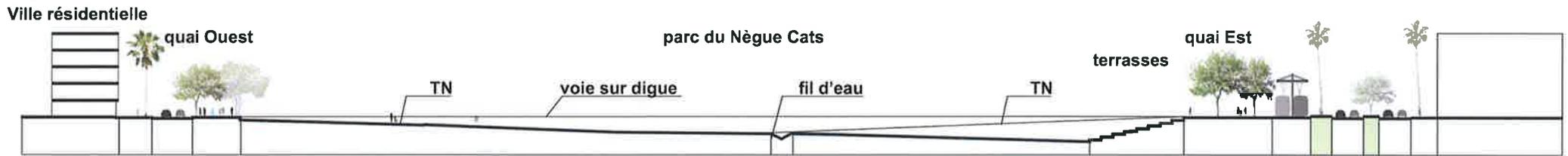
Gestion hydraulique

Coupe transversale type sur le parc du Nègue Cats

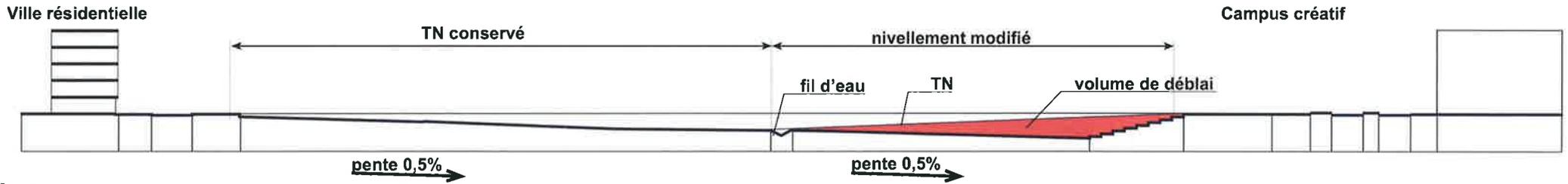
ILEX/ KCAP - 08 novembre 2012



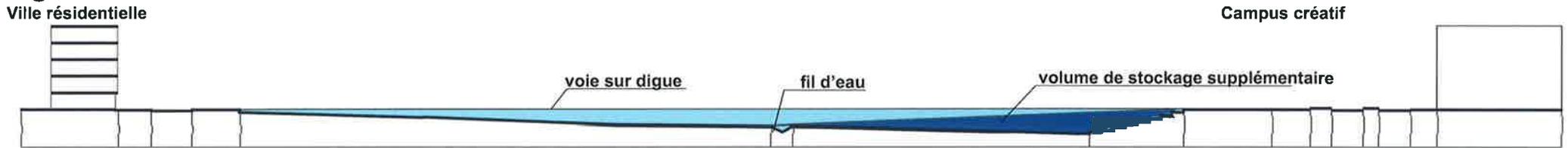
Profil type



Déblais



Stockage



Gestion hydraulique

Coupe longitudinale type sur le parc du Nègue Cats

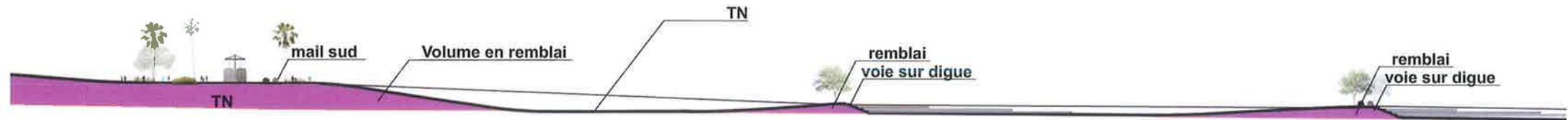
ILEX/ KCAP - 08 novembre 2012



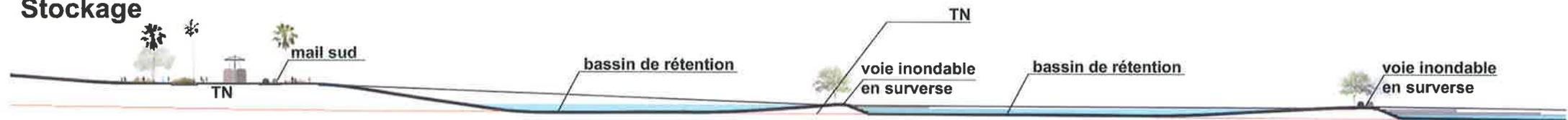
Profil type



Remblai



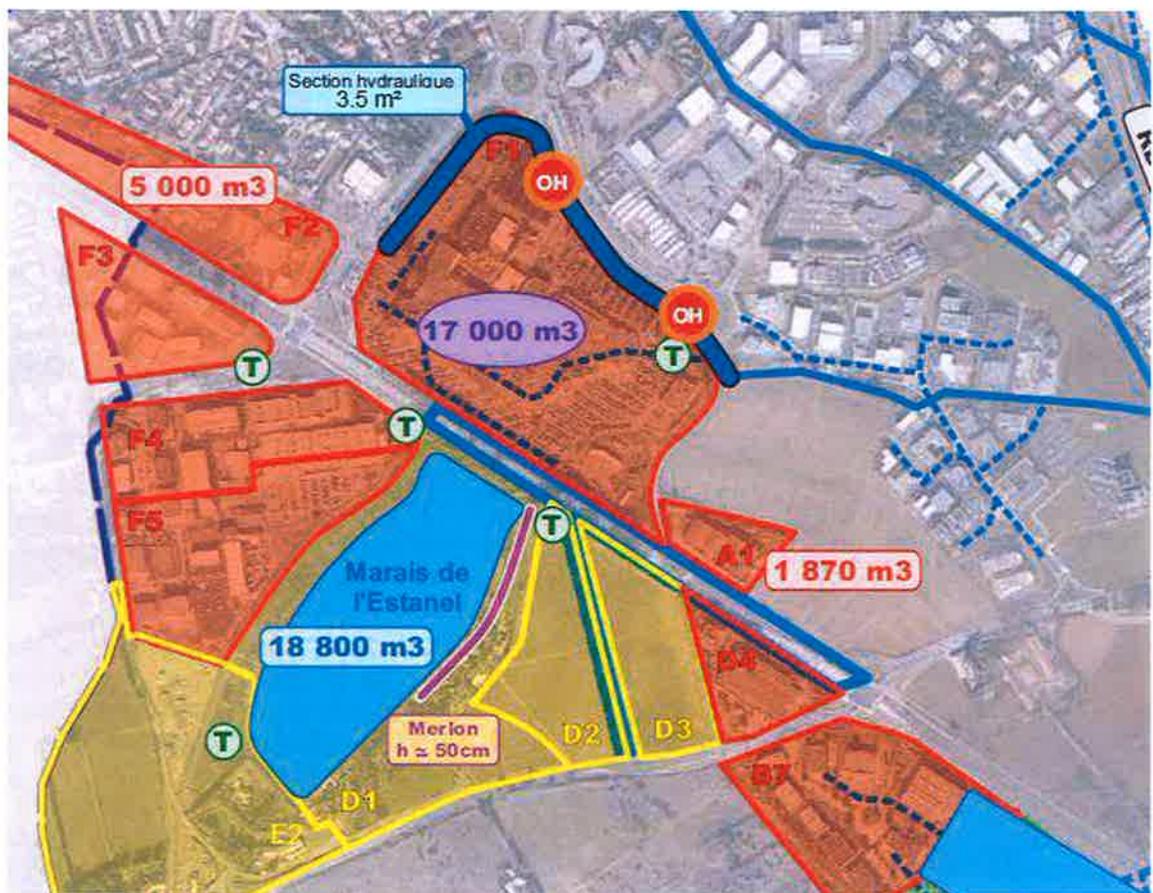
Stockage



Chapitre 10 - Les aménagements hydrauliques sur le secteur ODE à la Mer

1 Bassin versant de l'Estagnol

Le principe retenu est d'utiliser la zone humide existante (marais de l'Estanel) afin de stocker les eaux issues des secteurs périphériques du projet urbain. La modélisation hydraulique 2D a permis de définir le volume nécessaire et les conditions de mise en œuvre.



1.1 Secteurs Estagnol (D2, D3) et Pôle autonomie (E2 sur BV Negue Cats).

1.1.1 Compensation de l'imperméabilisation

Ces deux secteurs, non imperméabilisés en l'état actuel, doivent faire l'objet d'un développement urbain, en particulier par la création du pôle autonomie sur le secteur E2.

L'urbanisation de ces secteurs entraîne une réhausse de 17 cm du niveau d'eau dans le marais de l'Estanel. Le volume correspondant est de **18 800 m³**.

1.2 Secteurs Soriech (F4 et F5) et Solis (F3 sur BV Negue Cats)

Le secteur F3 (zone commerciale du Solis) et F4 et F5 (zone commerciale du Soriech) doivent faire l'objet d'un renouvellement urbain.

Le volume correspondant à l'urbanisation à terme de ces secteurs est égal à 18 800 m³.

Toutefois, en situation actuelle, les eaux issues de ces secteurs sont d'ores et déjà stockées par le marais de l'Estanel. Ce volume est donc inclus dans le volume stocké à l'état actuel sur le site.

1.3 Aménagement du marais de l'Estanel

Les secteurs étudiés dans les deux paragraphes ci-dessus ceinturent une zone naturelle constituant le point bas de la partie amont du bassin versant de l'Estagnol.

Cette zone naturelle récupère les eaux douces issues du ruissellement pluvial et n'est donc pas de même nature que les zones humides type étangs Montpelliérains situés à l'aval de la zone d'étude.

Cet aménagement fait partie des orientations d'aménagement établies dans le cadre du schéma directeur d'aménagement hydraulique du bassin versant du Negue Cats réalisé par BCEOM en 1992.

De plus, il a été inscrit au PLU de la commune de Lattes au cours de la deuxième révision en 2008, comme le montre l'extrait de la liste des emplacements réservés ci-dessous :

N° d'opération	Nature de l'opération	Superficie approximative	Maître d'ouvrage
C4	L'Estagnol – Réserve foncière pour l'aménagement d'un espace public planté paysager et bassin de rétention	192 700 m ²	Commune

Aucun terrassement n'est nécessaire à l'intérieur de la zone pour permettre le stockage du volume supplémentaire issu de l'urbanisation des secteurs Estagnol et Pôle autonomie. Toutefois, en bordure Sud Est du site, des terrassements localisés seront nécessaires pour rehausser légèrement le terrain naturel (50 cm maximum) afin d'éviter que la zone ne déborde sur le camping longeant le marais en cas de crue centennale.

A noter également qu'en vue de préserver la qualité écologique de la zone, les eaux pluviales des secteurs urbanisés ne sauraient être rejetées directement dans cette zone de stockage naturelle.

Afin de traiter les eaux pluviales avant rejet vers le marais, des fossés périphériques seront aménagés afin de drainer les pluies les plus courantes qui sont les plus chargées en pollution.

Ces fossés périphériques draineront les eaux vers des systèmes de traitement naturels de type roselières. Ils seront équipés de système de surverse vers la zone de l'Estanel pour les pluies d'occurrence supérieure à la pluie dimensionnante pour les fossés périphériques.

Les mesures d'entretien et de gestion de l'ouvrage devront être établies en concertation avec le DIREN et la police de l'eau.

Le principe d'aménagement de la zone de l'Estanel est décrit par la figure page suivante.



1.4 Secteurs Carrefour Grand Sud (F1) et Boirargues (F2 sur BV Negue Cats)

1.4.1 Compensation de l'imperméabilisation

Le secteur F2 est intégré au projet de renouvellement urbain de la zone d'étude. Les deux étapes de gestion des eaux pluviales décrites dans le Chapitre 8 - s'appliqueront donc sur ce secteur.

Le volume total à mettre en œuvre sur ce secteur est le suivant :

Secteur	Volume (m ³)
F2 (BV Negue Cats)	5 000

De même, le centre commercial de Carrefour Grand Sud envisage l'extension du bâtiment principal et la création de places de stationnement supplémentaires par la création d'un parking en étages.

La surface du centre commercial (environ 18 ha) est telle que cet aménagement sera soumis à autorisation préfectorale au titre de la loi sur l'eau. Par application des préconisations de la police de l'eau, le volume de compensation à mettre en œuvre doit être calculé sur la base de l'imperméabilisation de la totalité du site.

Cependant, les contraintes recensées lors des phases précédentes de l'étude, tant en termes d'emprise disponible que de niveau haut de la nappe phréatique, rendent inenvisageable la mise en œuvre d'un ouvrage classique de type bassin de rétention.

Toutefois, le centre commercial rentre dans la catégorie des sites éligibles au regard de la police de l'eau à la mise en place de techniques alternatives car il y a un unique maître d'ouvrage pour la totalité du site.

Selon l'avis de la MISE, l'aménagement des parkings du centre commercial en zones submersibles servant de régulation des débits avant rejet au milieu naturel serait la solution la mieux adaptée aux contraintes du site.

Le volume à mettre en place, calculé par application des préconisations de la police de l'eau, est le suivant :

Secteur	Volume (m ³)
F1 (Carrefour Grand Sud)	17 000

De plus, le nombre important de véhicules stationnés sur le site rend nécessaire l'installation d'un ouvrage de traitement des eaux pluviales afin d'éviter que les hydrocarbures et métaux lourds transportés par les eaux de ruissellement du parking ne soient rejetés au milieu naturel.

1.4.2 Amélioration de l'existant

Le diagnostic du réseau hydrographique actuel a montré l'insuffisance du dimensionnement du fossé drainant les apports du secteur urbanisé de Boirargues.

Afin de supprimer les débordements de ce fossé, sa section sera augmentée.

➤ Fossé longeant le parking Nord du centre commercial

Ce fossé est insuffisant dès la pluie biennale pour drainer les écoulements issus du quartier de Boirargues et d'une partie de la ZAC des Commandeurs.

Le projet d'aménagement prévoit donc redimensionner ce fossé pour supprimer les débordements jusqu'à l'évènement centennal.

Le dimensionnement est le suivant :

Bassin versant	Q _{100ans}	penne	Section hydraulique
Quartier de Boirargues	4.8 m ³ /s	0.005 m/m	3.9 m ²

De plus, ce fossé est traversé par deux voies d'accès au centre commercial. Les ouvrages de rétablissement sous ces voies seront donc redimensionnés en conséquence.

Ce fossé draine le quartier résidentiel de Boirargues qui n'a pas fait l'objet de mesures compensatoires au moment de sa réalisation. La mise en place de mesures compensatoires à posteriori pour ce quartier permettrait alors d'augmenter la période de retour d'insuffisance du fossé.

NB : Le redimensionnement de ce fossé supprime les débordements sur le secteur de Carrefour et par conséquent, l'écrêtement du débit de pointe d'apport de Boirargues vers l'Estagnol à l'aval de Carrefour. Le recalibrage de ce fossé devra être nécessairement couplé avec la mise en œuvre des mesures de rétention des eaux pluviales de Carrefour afin de ne pas aggraver les débits à l'aval du sous bassin versant Boirargues – Carrefour.

1.5 Secteurs du Phare (A1), et ODE Acte 1

1.5.1 Compensation de l'imperméabilisation

Le secteur ODE Acte 1 n'est pas inclus dans les secteurs opérationnels dans le présent schéma directeur hydraulique car il a déjà fait l'objet d'un dossier de demande d'Autorisation préfectorale au titre du Code de l'Environnement. Le projet a été autorisé par l'arrêté préfectoral n°2004.01.1479 du 21 Juin 2004

Il a notamment donné lieu à la création d'un ouvrage de rétention de 30 000 m³, réalisé en rive droite du Negue Cats.

1.5.2 Amélioration de l'existant

Afin de mettre en cohérence le périmètre et le programme prévisionnel de la ZAC ODE Acte 1 avec le nouveau projet urbain, la Communauté d'Agglomération de Montpellier a souhaité intégrer les terrains dit du « Phare » dans le périmètre de la ZAC.

Cette modification du projet initial a fait l'objet d'un porté à connaissance auprès des services de l'Etat en 2013.

Le porté à connaissance prévoit la compensation de toute l'imperméabilisation réalisée sur le secteur du Phare. Par application des prescriptions de la MISE, le volume mis en œuvre est égal à **1 870 m³**.

Dans la mesure où la parcelle dite du Phare est imperméabilisée en quasi-totalité, la démarche s'inscrit donc dans une politique de réparation de l'existant puisque l'imperméabilisation existante sera compensée au même titre que l'imperméabilisation nouvelle.

Les modifications du projet ont été approuvées par les services de l'Etat par un courrier en date du 29 Mai 2013.

2 Bassin versant du Fenouillet



2.1 Secteurs B1, B2, B5, B7, et D4

2.1.1 Compensation de l'imperméabilisation

Ces secteurs constituent l'actuelle zone commerciale du Fenouillet.

Pour les secteurs B1, B2, B7 et D4, la stratégie d'aménagement en 2 étapes relative au renouvellement urbain sera appliquée.

Le secteur B5 est le point bas de la ZAC du Fenouillet et accueille l'actuel bassin de rétention de la ZAC. La stratégie d'aménagement de ce B5 prévoit une diminution de l'urbanisation, une partie des enseignes de la zone commerciale actuelle étant vouée à être déplacée. Des emprises devraient donc être libérées.

La stratégie d'aménagement hydraulique consiste donc ici à profiter des espaces qui seront libérés pour mettre en place un nouveau bassin de rétention, les études préalables ayant montré l'insuffisance du bassin existant.

Ce bassin pourra gérer les eaux pluviales du secteur B5 mais également constituer l'étape 2 d'aménagement pour les secteurs B1, B2, B7 et D4.

Le volume total à mettre en place pour la compensation de l'imperméabilisation des secteurs B1, B2, B5, B7 et D4 est le suivant :

Secteur	Volume (m ³)
B1, B2, B5, B7 et D4	35 000

L'inventaire des contraintes générales sur la zone d'étude a montré que le secteur était concerné par une très forte problématique de niveau de nappe haut. Les bassins existants sont très fréquemment en eau par temps sec du fait de leur interaction avec les eaux souterraines.

Par conséquent, le volume de rétention de 35 000 m³ ne sera pas mis en œuvre par décaissement mais par simple terrassement du terrain naturel (quelques dizaines de centimètres maximum) permettant de créer une zone d'expansion contrôlée des eaux.

La cote fond de la zone d'expansion des eaux est calée entre 2 et 2.1 m NGF. La cote de remplissage pour une crue centennale s'établit à 2.4 m NGF. La hauteur d'eau maximum est de 40 cm.

De plus, la cote la plus basse de la RD21 au droit de ce secteur est d'environ 2.6 m NGF. L'aménagement dispose donc d'une revanche de sécurité de 20 cm en crue centennale avant surverse sur la départementale.

NB : Le redimensionnement de l'ouvrage hydraulique sous la RD21 pourrait être envisagé si l'urbanisation des terrains à l'Ouest de la zone du Fenouillet venait à se développer. Cela permettrait également d'améliorer l'évacuation des eaux pluviales de la zone commerciale existante pour des événements pluvieux d'occurrence décennale.

Chapitre 11 - Aménagement de la branche principale du Negue Cats

1 Ouvrage sous la RD189

Le diagnostic de la capacité du réseau existant a montré que certains tronçons de la branche principale du Negue Cats avaient une période de retour d'insuffisance très faible, notamment :

- Le tronçon situé au droit du lycée Champollion : capacité comprise entre 2 et 5 ans
- L'ouvrage de franchissement sous la RD189 : capacité inférieure à 2 ans
- Le tronçon traversant le Parc Méditerranée : capacité inférieure à 2 ans

Les débordements de ces tronçons impactent de nombreux enjeux dans cette zone urbaine dense.

La disponibilité foncière à proximité du Negue Cats sur le secteur ODE à la Mer est très limitée.

De plus, la pente disponible entre ce secteur et l'exutoire dans les étangs est très faible.

Par conséquent, la mise hors d'eau de la zone d'étude par un recalibrage important du cours d'eau (avec mesure compensatoire associée) n'est pas envisageable.

De plus, la mise en place de digues de protection, avec de nombreux enjeux existants à l'aval immédiat, n'est pas acceptable.

Par conséquent, la protection des enjeux existants sur le secteur ODE à la Mer ne peut se faire que par la mise en œuvre d'un ouvrage d'écrêtement des débits à l'amont de la zone à enjeux.

Cet ouvrage, d'un volume de 74 200 m³, sera intégré dans le parc du Negue Cats du quartier OZ.

Le dimensionnement de cet ouvrage de protection des enjeux aval est basé sur l'hypothèse d'un maximum admissible à l'aval du secteur OZ égal à 10.2 m³/s.

En effet, le débit capable du cours d'eau à l'aval du quartier OZ est en moyenne égal à 16 m³/s. Ainsi, en fixant le débit sortant du quartier OZ à 10.2 m³/s maximum, le cours d'eau restera non débordant jusqu'à la ZAC ODE Acte 1 après les apports successifs du quartier résidentiel de Boirargues et des ZAC de Fréjorgues Ouest et des Commandeurs.

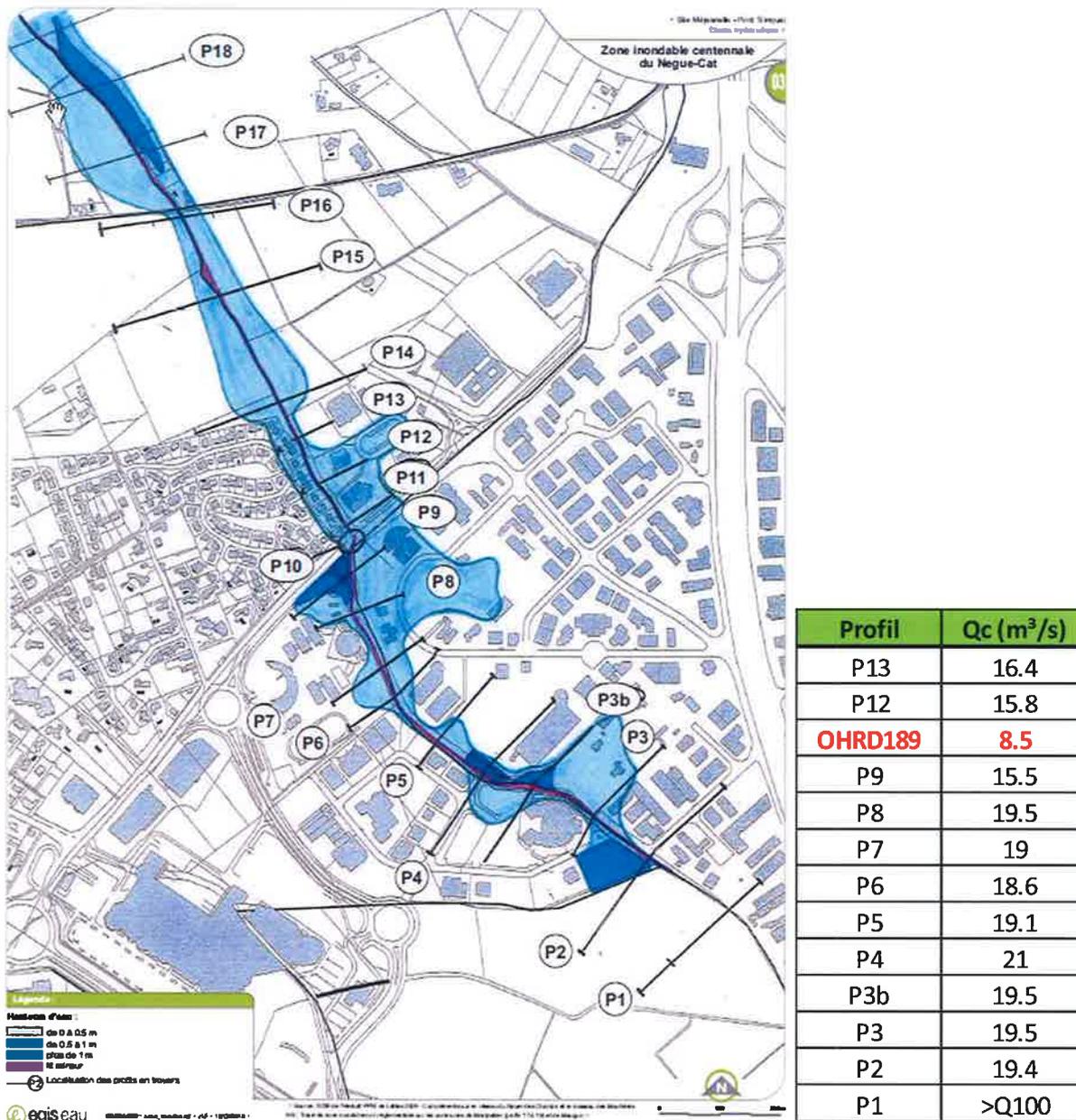
Cependant, ce débit est à considérer hors ouvrage de franchissement du cours d'eau sous la RD189, dont le débit capable est de l'ordre de 8.5 m³/s.

Pour les besoins de l'étude, les données entrantes du modèle hydraulique utilisé pour la réalisation de l'étude complémentaire du PPRi de la commune de Lattes a été réutilisé.

La modélisation hydraulique comporte 13 profils en travers à l'aval d'OZ.

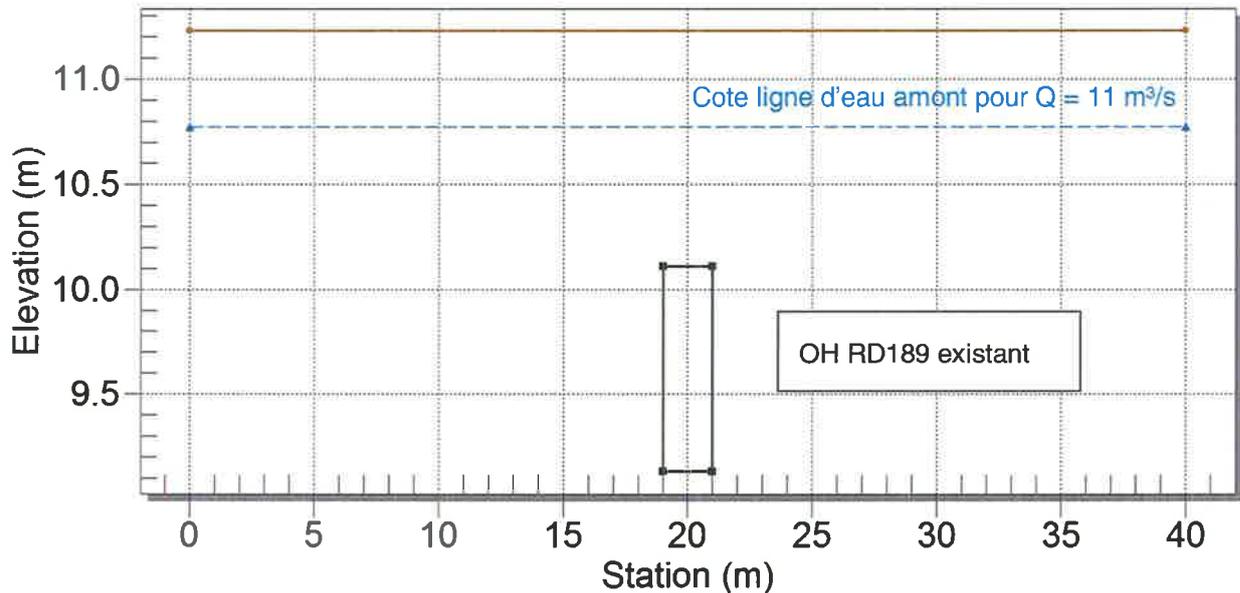
La localisation des profils en travers est donnée par la figure page suivante.

La capacité moyenne du tronçon situé au cœur de la zone à enjeux est de 16 m³/s. L'ouvrage hydraulique de franchissement sous la RD189 présente une capacité presque moitié moindre, égale à 8.5 m³/s :



Avec la réalisation des ouvrages de rétention du Parc du Negue Cats dans le quartier OZ, le débit de pointe au droit de l'ouvrage de la RD189 est ramené à 11 m³/s (apports intermédiaire du quartier de Boirargues entre l'aval du quartier OZ et l'ouvrage).

Dans ces conditions, on observe une mise en charge à l'amont de l'ouvrage (près de 70 cm, cf. figure ci-dessous) qui provoquerait l'inondation des habitations et commerces existants à l'amont immédiat de la RD189.



Par conséquent, il est nécessaire de redimensionner cet ouvrage.

La section hydraulique de l'ouvrage est portée à 7.2 m² au lieu des 3.84 m² de l'ouvrage actuel. Cette nouvelle section permet de conserver une revanche de 30 cm entre la ligne d'eau amont et la génératrice supérieure de l'ouvrage, limitant ainsi les risques d'obstruction par embâcles.

La ligne d'eau calculée dans l'ouvrage est donnée par la figure ci-dessous :

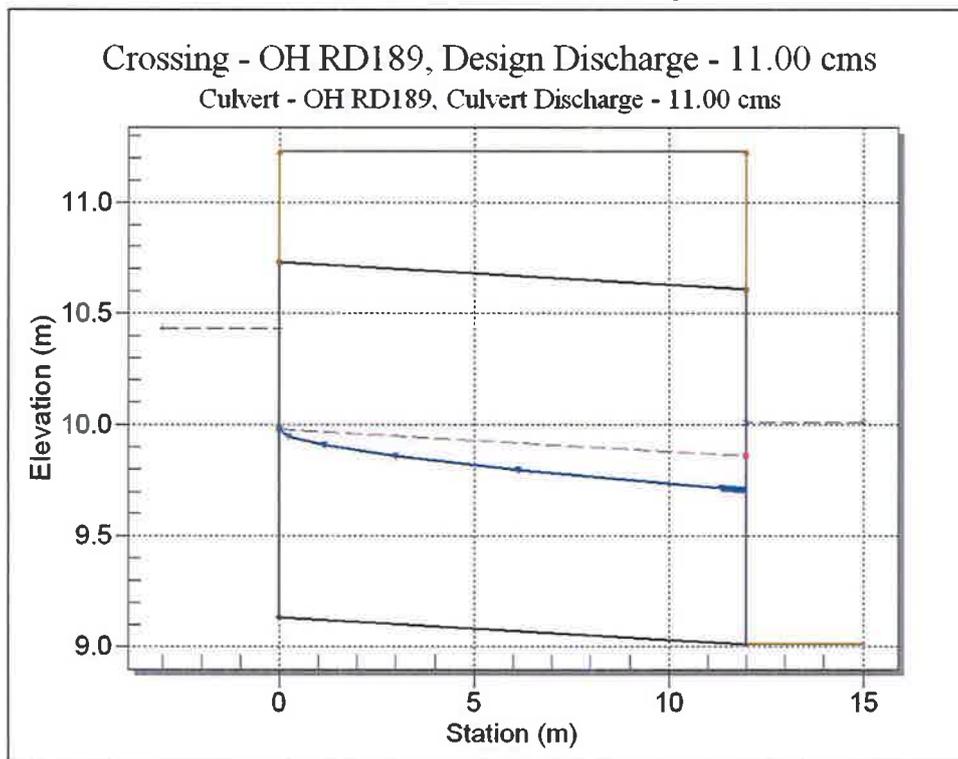
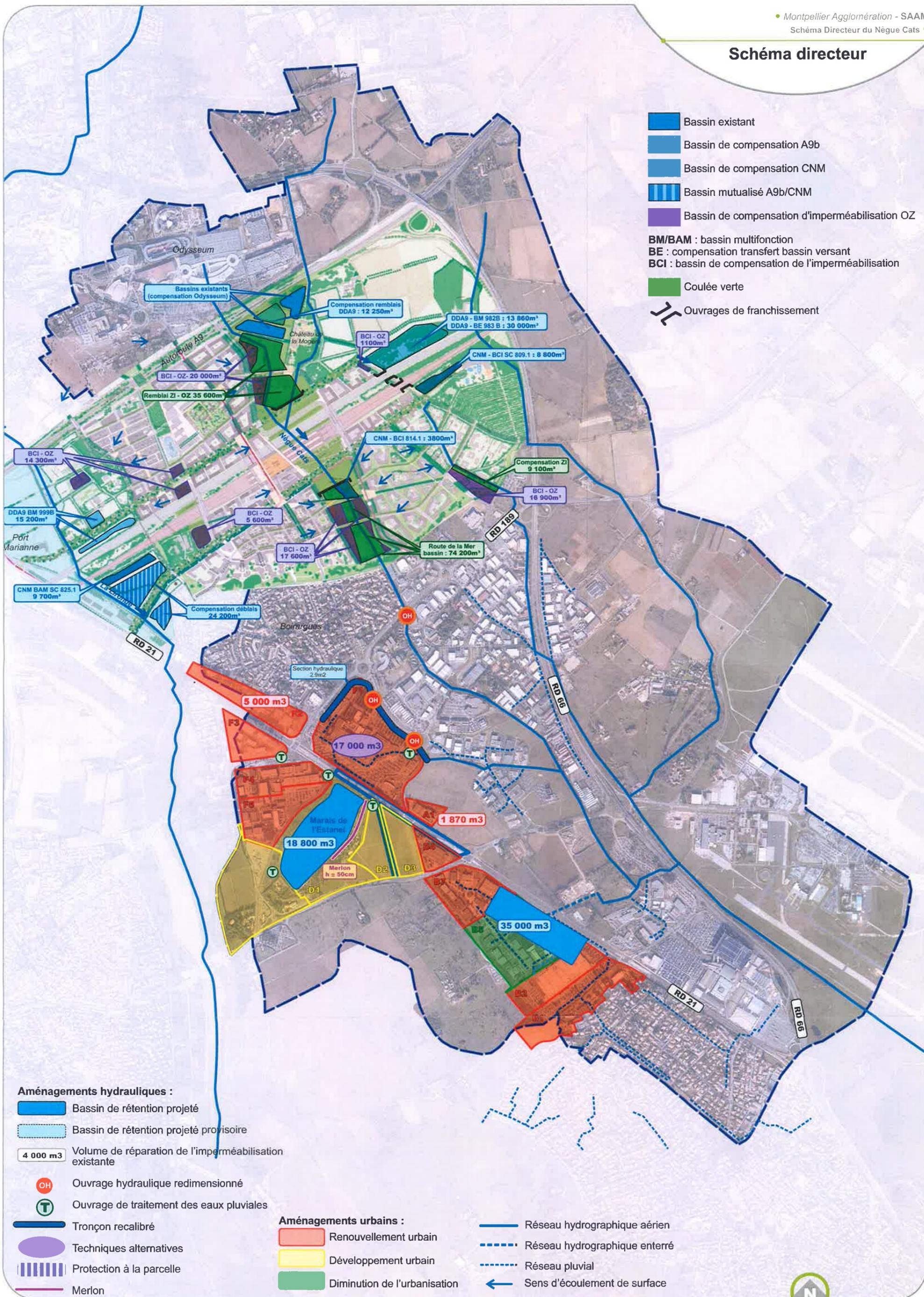


Schéma directeur



- Bassin existant
 - Bassin de compensation A9b
 - Bassin de compensation CNM
 - Bassin mutualisé A9b/CNM
 - Bassin de compensation d'imperméabilisation OZ
- BM/BAM** : bassin multifonction
BE : compensation transfert bassin versant
BCI : bassin de compensation de l'imperméabilisation
- Coulée verte
 - Ouvrages de franchissement

Aménagements hydrauliques :

- Bassin de rétention projeté
- Bassin de rétention projeté provisoire
- 4 000 m³ Volume de réparation de l'imperméabilisation existante
- OH Ouvrage hydraulique redimensionné
- T Ouvrage de traitement des eaux pluviales
- Tronçon recalibré
- Techniques alternatives
- Protection à la parcelle
- Merlon

Aménagements urbains :

- Renouvellement urbain
- Développement urbain
- Diminution de l'urbanisation
- Réseau hydrographique aérien
- Réseau hydrographique enterré
- Réseau pluvial
- Sens d'écoulement de surface

Chapitre 12 - Modélisation hydraulique – Etat projet

1 Construction du modèle

1.1 Hydrologie

Le modèle hydrologique construit pour le calcul des débits de pointe du Negue Cats en état actuel d'occupation des sols a été modifié afin d'estimer les débits de pointe à en l'état futur d'occupation des sols.

L'évolution des caractéristiques des bassins versant avant et après le projet urbain est donnée dans le tableau page suivante.

Les hydrogrammes ainsi calculés à l'état futur d'urbanisation sont ensuite injectés dans le modèle hydraulique de l'état projet.

NB : Le schéma directeur prévoit la mise en œuvre de mesures de rétention à la parcelle sur le secteur de Carrefour. Or, le détail de mise en œuvre de ces mesures reste à définir. Elles ne peuvent donc pas être modélisées. Pour prendre en compte la rétention sur la parcelle de Carrefour, l'hydrogramme injecté dans le modèle à l'état futur est un hydrogramme correspondant à un débit de fuite d'ouvrage de rétention, dont le débit maximum est calé sur le débit de période de retour 5 ans en l'état actuel d'occupation des sols, soit le maximum autorisé par les prescriptions de la MISE de l'Hérault. Conformément aux prescriptions de la MISE, ce débit de fuite maximum a été estimé avec la méthode rationnelle, égal à 2.98 m³/s.

Nom du BV	Avant projet		Après projet	
	Type	C ^(*)	Type	C ^(*)
A1	Rural	0.3	Urbain	0.8
A2	Rural	0.3	Rural	0.3
A3	Rural	0.3	Rural	0.3
A4	Rural	0.3	Urbain	0.8
A5	Rural	0.3	Rural	0.3
A6	Rural	0.3	Urbain	0.5
A7	Rural	0.3	Urbain	0.6
B1	Rural	0.3	Urbain	0.5
B2	Urbain	0.6	Urbain	0.6

Nom du BV	Avant projet		Après projet	
	Type	C ^(*)	Nom du BV	Type
B3	Urbain	0.6	Urbain	0.6
B4	Urbain	0.7	Urbain	0.7
B5	Urbain	0.6	Urbain	0.6
C1	Urbain	0.4	Urbain	0.4
C2	Urbain	0.7	Urbain	0.7
D1	Rural	0.3	Rural	0.3
D2	Rural	0.3	Urbain	0.57
D3	Rural	0.3	Rural	0.3
D4	Urbain	0.8	Urbain	0.72
D5	Rural	0.3	Urbain	0.78
D6	Urbain	0.8	Urbain	0.86
D7	Urbain	0.6	Urbain	0.6
E1	Rural	0.3	Rural	0.3
E2	Urbain	0.8	Urbain	0.5
E3	Rural	0.3	Rural	0.3
E4	Urbain	0.5	Urbain	0.5
E5	Urbain	0.5	Urbain	0.5
B51	Rural	0.3	Rural	0.3
B52	Rural	0.3	Rural	0.3
B53	Rural	0.3	Urbain	0.39
B54	Rural	0.3	Urbain	0.3
B55	Urbain	0.5	Urbain	0.5

* : Le modèle hydrologique mis en œuvre utilise deux fonctions de production différentes selon le type de bassins versant : la méthode SCS pour les bassins versants ruraux, un modèle à réservoir linéaire développé par M. Desbordes pour les bassins versants urbains. Ces deux méthodes ne font pas intervenir le même coefficient **C** : **coefficient de ruissellement pour les bassins ruraux, coefficient d'imperméabilisation pour les bassins urbains.**

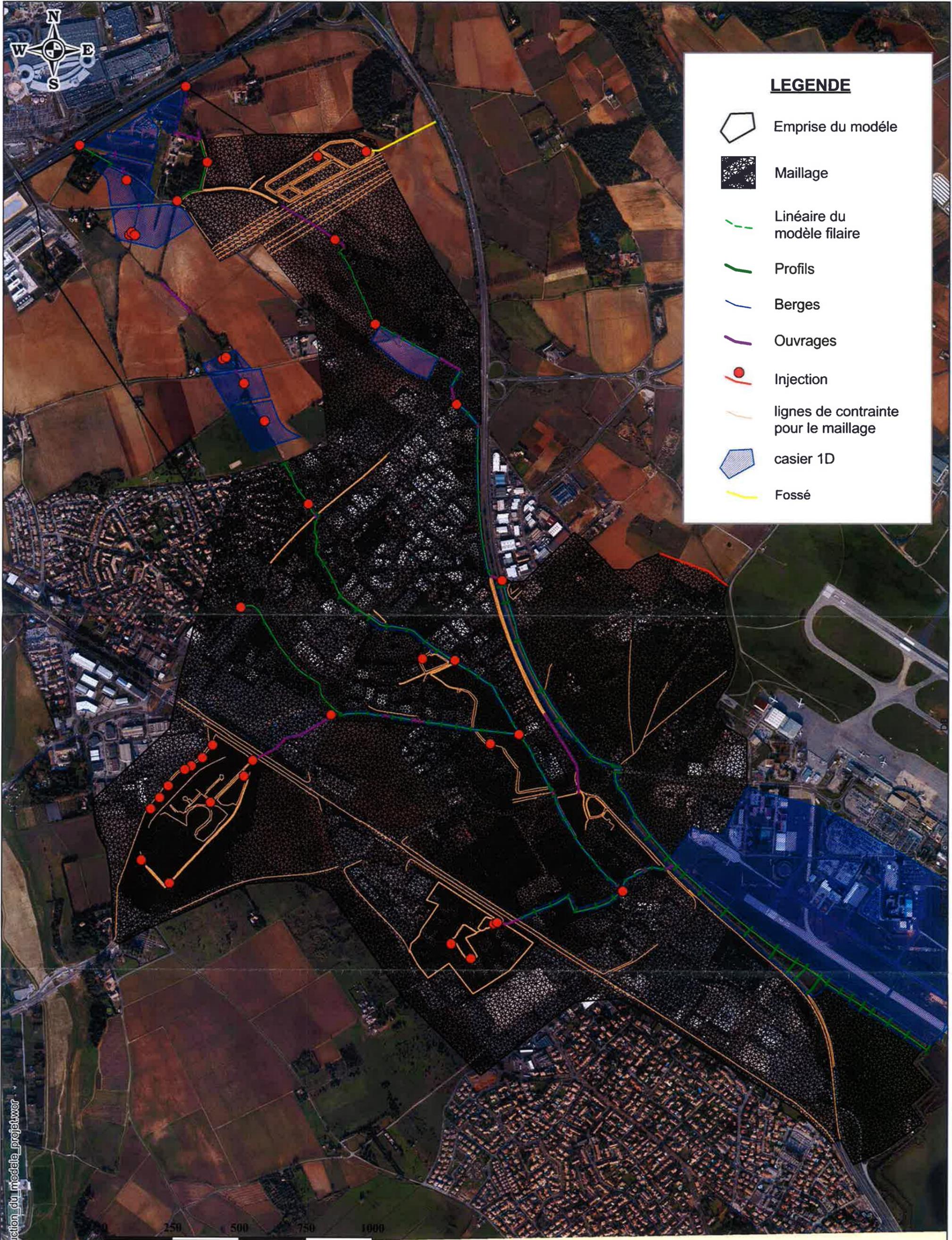
Ainsi, les débits de pointe injectés dans le modèle hydraulique à l'état projet correspondent à l'état futur d'occupation des sols après achèvement des projets urbains prévus sur le périmètre d'étude.

1.2 Aménagements hydrauliques

Le modèle à l'état futur intègre la totalité des aménagements hydrauliques du schéma directeur décrits dans les chapitres précédents, et notamment :

- Les casiers de stockage du parc du Negue Cats (volume total de l'ordre de 160 000 m³)
- Le bassin excréteur BE983 de 30 000 m³ du projet A9b
- Le bassin d'écrêtement des débits de la branche 5 (9 100 m³)
- L'ouvrage de rétention de la zone du Fenouillet
- Le recalibrage du fossé périphérique de Carrefour
- Le redimensionnement de l'ouvrage hydraulique de franchissement sous la RD189

La structure du modèle à l'état projet est donnée par la figure page suivante.



2 Analyse des résultats – **Crue centennale**

2.1 Secteur OZ

La mise en œuvre des casiers de stockage dans le parc du Negue Cats permet de respecter le débit objectif à l'aval du quartier OZ, égal à 10.2 m³/s.

Ainsi, la totalité des débordements de la branche principale du Negue Cats à l'aval du quartier OZ sont supprimés.

Sur la branche 5, l'action cumulée du bassin d'écrêtement du projet A9b (30 000 m³) et du bassin d'écrêtement du schéma directeur (9 100 m³) permet de réduire le débit de pointe centennal à 4.3 m³/s, correspondant au débit maximum admissible avant surverse dans l'ouvrage de franchissement du parking de Cabesto.

Quelques débordements résiduels sont observés plus à l'aval, dans la zone commerciale de Fréjorgues, mais ils restent néanmoins très réduits par rapport à la situation avant projet.

2.2 Secteur Estagnol

L'urbanisation des bassins versants périphériques D2 et D5 entraîne une augmentation de 17 cm du niveau d'eau dans le marais de l'Estanel.

Cette hauteur d'eau supplémentaire représente un volume de stockage de 18 800 m³.

Aucun terrassement dans le marais n'est nécessaire pour permettre ce stockage supplémentaire. Quelques aménagements connexes sont tout de même réalisés en limite Est de la zone pour supprimer un point bas topographique entraînant une inondation localisée du camping situé en bordure de la zone.

Le débit de pointe calculé à l'aval du marais est quasiment identique au débit de pointe calculé à l'état actuel. La sur-inondation du marais permet donc de compenser l'incidence du développement de l'urbanisation du secteur de l'Estagnol et du Pôle Autonomie.

Les débordements du fossé périphérique de Carrefour sont supprimés grâce au recalibrage du fossé.

Au final, le débit de pointe calculé dans l'Estagnol à la traversée de la ZAC ODE Acte 1 est légèrement inférieur par rapport à l'état actuel : 5.4 m³/s au lieu de 5.7 m³/s.

Rappel : La non aggravation du débit de pointe de l'Estagnol n'est garantie que si le recalibrage du fossé périphérique de Carrefour est réalisé concomitamment à la mise en œuvre des mesures de stockage des eaux pluviales du centre commercial. Le recalibrage seul du fossé entraînerait une aggravation des débits à l'aval par rapport à l'état actuel. Malgré cela, l'Estagnol étant largement recalibré à l'aval de Carrefour, le cours d'eau resterait non débordant malgré cette augmentation du débit de pointe.

2.3 Secteur Fenouillet

Les terrassements réalisés dans la partie basse de la zone commerciale du Fenouillet permettent de créer une zone d'expansion contrôlée des eaux.

Le volume d'eau contenu dans la zone est égal à 35 000 m³. Ce volume intervient en complément du bassin de rétention existant, d'un volume de 12 500 m³, qui est conservé.

Le débit de pointe au droit de la traversée de la RD21 est strictement identique au débit avant-projet, égal à 3.8 m³/s.

3 Incidence du schéma directeur pour la crue centennale

3.1 Secteur OZ – Branche principale

Le schéma directeur, par l'aménagement du Parc du Negue Cats, permet de réduire le débit de pointe de la branche principale du Negue Cats à l'aval du quartier OZ pour une crue centennale de 30 à 10 m³/s.

Les débordements à l'aval du quartier sont ainsi supprimés pour la crue centennale.

3.2 Secteur OZ – Branche 5

Sur la branche 5 du Negue Cats, les préconisations du schéma directeur ont conduit à :

- Déplacer le bassin d'écrêtement BE983 du projet A9b de l'aval à l'amont des infrastructures
- Elargir l'ouvrage de transparence hydraulique sous les infrastructures
- Créer un ouvrage d'écrêtement supplémentaire pour protéger les enjeux à l'aval

Le bilan de l'évolution des débits de pointe au droit des infrastructures est le suivant :

Etat actuel : sous bassin versant 51 seul

$$Q_{100} = 3.5 \text{ m}^3/\text{s}$$

Etat futur – projet initial A9b : sous bassins versants 51 et 61 rétablis via un ouvrage unique de 2.5 x 2.5 m puis bassin d'écrêtement de 30 000 m³ à l'aval des infrastructures

$$Q_{100} = 2.8 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (= débit de fuite du bassin d'écrêtement)}$$

Etat futur – projet modifié par le schéma directeur : sous bassins versants 51 et 61 drainés vers le bassin d'écrêtement de 30 000 m³ à l'amont des infrastructures puis franchissement des infrastructures via un ouvrage de 12 m² de section

$Q_{100} = 2.8 \text{ m}^3/\text{s}$ (= débit de fuite du bassin d'écrêtement)

La modification par le schéma directeur du projet initial de rétablissement des écoulements amont sous les infrastructures n'a donc pas d'incidence sur le débit de pointe centennal à l'aval de l'A9b et du CNM.

La RD66 reste partiellement coupée à l'état projet à proximité du magasin Truffaut, où l'ouvrage hydraulique longeant la RD66 a une capacité insuffisante. Le débit débordant est de l'ordre de 0.5 m³/s, créant une lame d'eau d'environ 20cm sur la demi chaussée Ouest de la Route

Un renforcement de l'ouvrage hydraulique situé à proximité de Truffaut permettrait de supprimer les débordements sur ce secteur.

3.3 Secteur OZ – Branche 6

A l'état actuel, la branche 6 du Negue Cats circule à l'Est du périmètre du quartier OZ puis traverse la RD66 par le biais d'une buse de diamètre 1400mm.

A l'état projet, la partie amont du bassin versant de cette branche du cours d'eau est interceptée par les infrastructures linéaires et drainée vers le bassin d'écrêtement de 30 000 m³.

De ce fait, le débit de pointe de la branche 6 traversant la RD66 vers la commune de Mauguio via la buse Ø1400mm est réduit, passant de 5.5 m³/s en l'état actuel à 1.2 m³/s à l'état futur.

3.4 Secteur Estagnol

Après réalisation de la totalité des aménagements prévus par le schéma directeur, le débit de pointe centennal de l'Estagnol à la traversée de la ZAC ODE Acte 1 est légèrement diminué par rapport à l'état actuel, passant de 5.7 à 5.4 m³/s.

3.5 Secteur Fenouillet

La zone du Parc de la Méditerranée est située à la jonction de la branche principale du Negue Cats et du Fenouillet.

Sur ce secteur, la réalisation de l'ensemble des aménagements du schéma directeur permet de réduire la hauteur de submersion au droit des parkings provisoires de l'Aréna de près de 25 cm.

Le débit de pointe traversant sous la RD66 est également réduit, passant de 29.5 à 22.6 m³/s.

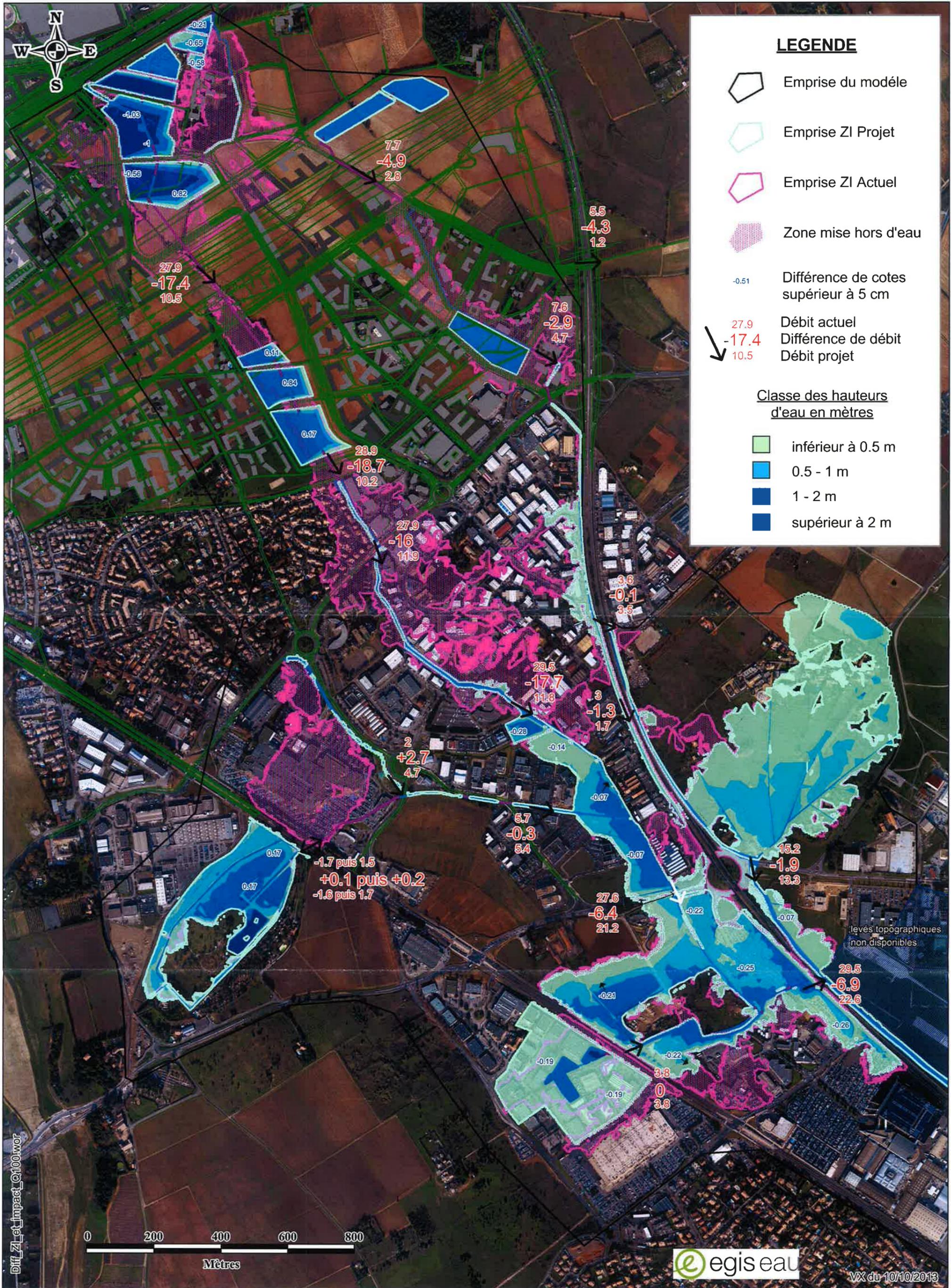
La demi chaussée Ouest de la RD66 reste submergée par une lame d'eau de l'ordre de 30 à 40cm.

Un doublement de l'ouvrage hydraulique de traversée sous la RD66 permettrait de résorber le problème de submersion de la voirie mais pourrait également induire une aggravation du risque inondation à l'aval, sur le secteur de l'Aéroport.

La mise en œuvre d'un muret de protection le long de la bordure Ouest de la départementale permettrait de supprimer les débordements sur la chaussée. Cependant, ces débordements sont localisés au droit d'un point bas du profil en long de la RD66. La mise en œuvre du muret de protection devra être associée à un assainissement de la plateforme routière à l'aide de grilles et de canalisations munies de clapets anti retour afin d'évacuer les eaux pluviales de plateforme vers le Negue Cats.

Au final, le débit de pointe centennal au droit de tous les points stratégiques de la zone d'étude est diminué grâce à la mise en œuvre des aménagements hydrauliques du schéma directeur.

La comparaison de la zone inondable et des débits de pointe avant et après projet est donnée par la figure graphique page suivante.



4 Modélisation de la **crue exceptionnelle** – Condition limite aval égale à 1 m NGF

4.1 Secteur OZ – Branche principale

Des surverses de sécurité sont aménagées sur chaque casier, calées à la cote de remplissage centennale du casier.

Tous les casiers de rétention sur la branche principale du cours d'eau sont définis pour fonctionner avec une revanche de sécurité de 30 à 50 cm entre le niveau maximum de remplissage en crue centennale et la cote de la digue.

La revanche de sécurité des bassins permet d'assurer une lame d'eau déversante en crue exceptionnelle sans surverse par-dessus les digues des bassins.

Ainsi, le quartier OZ ne sera pas inondé en cas de crue exceptionnelle du Negue Cats. Toutefois, dans ce cas il n'y a plus de revanche de sécurité entre le niveau maximum de remplissage et les cotes des digues des casiers.

A l'aval du quartier OZ, la zone commerciale de Fréjorgues est inondée. Les hauteurs de submersion restent majoritairement inférieures à 50cm.

4.2 Secteur OZ – Branche 5

Pour la modélisation de la crue exceptionnelle sur la branche 5 du cours d'eau, et notamment du bassin d'écrêtement BE983 mutualisé avec le bassin multifonction 982 destiné à recueillir les eaux de la plateforme autoroutière, il a été considéré que la pluie critique pour le bassin versant du cours d'eau était différente de la pluie critique pour le sous bassin versant routier drainé vers le bassin 982.

Par conséquent, le bassin 982 de traitement et de stockage des eaux de plateforme est considéré comme n'étant que partiellement rempli pour l'évènement exceptionnel sur le bassin versant du Negue Cats.

Ainsi, la modélisation de la crue exceptionnelle sur la branche 5 du Negue Cats a été réalisée avec l'hypothèse d'un bassin 982 à moitié rempli seulement par les eaux de plateforme. Le bassin d'écrêtement 983 peut donc surverser vers le bassin 982 en cas de pluie exceptionnelle. Un volume supplémentaire de 8 000 m³ est ainsi stocké dans le volume résiduel disponible dans le bassin 982.

Le débit calculé au droit de la traversée sous les infrastructures est de 4.7 m³/s.

A l'aval, le cours d'eau ainsi que le bassin d'écrêtement déborde, inondant ainsi le magasin Cabesto. Toutefois, les hauteurs de submersion restent inférieures à 50cm. Il n'y a donc pas de changement de classe de risque sur ce secteur par rapport à la situation actuelle en crue centennale.

NB : D'après la modélisation hydrologique, le débit de pointe pour la crue exceptionnelle au droit du magasin Cabesto en situation actuelle et sans les infrastructures linéaires est de l'ordre de 15 m³/s.

Le débit de pointe exceptionnel à l'état projet est égal à 10.5 m³/s. Il y a donc une légère diminution du débit de pointe. Le risque inondation au droit du magasin Cabesto n'est pas aggravé, y compris en cas de crue exceptionnelle.

En cas de crue exceptionnelle, la RD66 est partiellement coupée plus à l'aval, du fait de l'insuffisance de l'ouvrage de traversée de la branche 5 sous la RD66 constitué de 2 buses Ø800mm. Le débit ne pouvant transiter dans l'ouvrage s'écoulant le long de la RD66 jusqu'au magasin Truffaut où ils sont repris par un ouvrage, lui aussi insuffisant en crue exceptionnelle.

4.3 Secteur Estagnol

La cote atteinte dans le marais de l'Estanel en cas de crue exceptionnelle est de 6.20 m NGF.

Le camping longeant la zone est alors entièrement submergé. Les hauteurs d'eau sont globalement faibles mais peuvent dépasser localement les 50 cm.

Le fossé périphérique de Carrefour est lui aussi insuffisant pour évacuer le débit exceptionnel provenant du quartier de Boirargues. Les débordements de ce fossé provoquent l'inondation de la parcelle de Carrefour.

De plus, l'Estagnol déborde ponctuellement dans sa traversée de la ZAC ODE Acte 1.

4.4 Secteur Fenouillet

Les apports de tout le bassin versant du Negue Cats dans la zone du Parc Méditerranée sont tels que la hauteur d'eau calculée est environ 50 cm plus haute que pour la simulation de la crue centennale à l'état projet.

Par conséquent, l'ouvrage sous la RD21 permettant l'évacuation des eaux de la zone du Fenouillet est en charge par l'aval ce qui diminue très fortement sa capacité.

Au moment du passage de la pointe de la crue, cet ouvrage ne peut évacuer que 0.7 m³/s.

Un débit de près de 40 m³/s surverse sur la RD66 au droit de l'ouvrage de franchissement.

Chapitre 13 - Conclusion

La création de toute pièce de l'ensemble d'un quartier est une opportunité exceptionnelle d'intégrer la problématique hydraulique dès la conception du projet urbain.

Le parc du Negue Cats devient ainsi à la fois un élément phare structurant du quartier OZ et un ouvrage de gestion des crues du Negue Cats à l'échelle de la totalité du bassin versant.

Le projet urbain sur le secteur ODE à la Mer est basé en grande partie sur un programme de renouvellement urbain.

La gestion hydraulique des écoulements s'inscrit donc dans une politique de réparation de l'existant.

Ainsi, la gestion hydraulique globale à l'échelle de la totalité du bassin versant du Negue Cats sous forme de schéma directeur démontre l'exemplarité du projet en termes de gestion des eaux pluviales et du risque inondation en allant au-delà de la simple non aggravation pour l'aval avec la mise en œuvre d'aménagements permettant l'amélioration des conditions d'écoulement de la crue centennale pour l'ensemble du bassin versant.



▪ ANNEXES

■ ANNEXE 1 : LES ETUDES ANTERIEURES

- Les schémas d'aménagement

Aménagement du Negue Cats sur la commune de Montpellier

Le schéma d'aménagement du Negue Cats sur les communes de Lattes, Pérols et Mauguio

- Etudes complémentaires suite aux schémas d'aménagements.

Actualisation du schéma d'aménagement pluvial, Branche Est du Negue Cats, ZAC des Portes de la Méditerranée (BCEOM, 1997)

Dossier de demande d'Autorisation préfectorale au titre du Code de l'Environnement, ZAC des Portes de la Méditerranée, Secteur Est (BCEOM, 1999)

Dossier de demande d'Autorisation préfectorale au titre du Code de l'Environnement, ZAC des Portes de la Méditerranée, Secteur Ouest (BCEOM, 1998)

ZAC de l'Aéroport, Dossier de demande d'Autorisation préfectorale au titre du Code de l'Environnement (BCEOM, 2003)

Etude de dimensionnement du bassin de rétention du Fenouillet (BCEOM 2002)

Parc d'activité de la Méditerranée, Dossier de demande d'autorisation préfectorale au titre de la loi sur l'eau (BCEOM 2000)

TRAVAUX REALISES DEPUIS LE SCHEMA DIRECTEUR DE 1993.

Travaux réalisés sur la commune de Montpellier

Travaux réalisés sur les communes de Lattes, Pérols et Mauguio

- Les schémas d'aménagement

- Aménagement du Negue Cats sur la commune de Montpellier

L'aménagement du Negue Cats sur la commune de Montpellier a été défini dans le dossier « Schéma d'assainissement pluvial du bassin versant du Negue-Cats sur la commune de Montpellier », SERM-BCEOM, Avril 1992.

Les objectifs définis dans ce schéma sont les suivants :

- Ecrêtement des débits de crue par mise en place de bassins de rétention de manière à ne pas aggraver, après urbanisation, la situation à l'aval de Montpellier, ceci jusqu'à un évènement de période de retour **100 ans**,
- Recalibrage du Negue-Cats pour assurer l'écoulement du débit trentennal sans débordement en situation future (après urbanisation et réalisation des bassins de rétention).

- Le schéma d'aménagement du Negue Cats sur les communes de Lattes, Pérols et Mauguio

Le schéma d'aménagement est défini dans le dossier « Schéma d'aménagement hydraulique du bassin versant du Negue-Cats », BCEOM, Janvier 1993.

- Mise en place de bassins de rétention destinés à pallier aux aggravations liées à l'urbanisation future du bassin versant, ceci jusqu'à un évènement de période de retour **100 ans**,
- Recalibrage du cours d'eau de manière à acheminer sans débordement le débit centennal correspondant à l'état 1993 d'urbanisation du bassin versant (25%).

Les sites de rétention retenus sont les suivants :

- **Bassin N°1** : Cet ouvrage est situé sur la Commune de Lattes à l'amont du projet de la ZAC du Font de la Banquière. Il est destiné à contrôler l'augmentation des débits de crue sur la commune de Lattes avant rejet sur la Commune de Pérols,
- **Bassin N°1'** : Ouvrage situé sur les communes de Lattes et de Mauguio, destiné à contrôler l'urbanisation de ces communes avant la traversée de la commune de Pérols. Sur la commune de Lattes, la réalisation de cet ouvrage s'effectue par le réaménagement du bassin de la ZAC des Commandeurs,
- **Bassin N°2** : Situé sur la commune de Mauguio ce bassin était destiné à contrôler l'urbanisation située au Nord de la plateforme Eurogare,
- **Bassin N°3** : Situé sur la commune de Pérols, sur le cours du ruisseau de l'Estagnol, ce bassin est destiné à contrôler l'urbanisation du projet de Parc d'activité de la Méditerranée,
- **Bassin N°4** : situé sur la commune de Lattes, ce bassin est destiné à contrôler l'urbanisation à l'amont de la D21E, avant la traversée de la zone du Fenouillet,
- **Bassin N°5** : situé sur la commune de Mauguio, ce bassin est destiné à contrôler l'urbanisation de Mauguio le long de la RD66.

- **Bassin N°6** : l'étang de l'Estagnol joue le rôle d'un bassin de rétention naturel. Il est prévu de l'aménager pour contrôler les projets d'urbanisation situés au Sud-ouest de la RD21.

- **Etudes complémentaires suite aux schémas d'aménagements.**

- **Actualisation du schéma d'aménagement pluvial, Branche Est du Negue Cats, ZAC des Portes de la Méditerranée (BCEOM, 1997)**

En vue de l'urbanisation de la partie amont du bassin versant de la **branche Est** du Negue Cats, cette étude a pour objectif de définir les aménagements à réaliser afin de remplir les objectifs fixés par la ville de Montpellier :

- ne pas aggraver les débits de pointe en aval pour des périodes de retour de 30 à 100 ans.
- Assurer l'écoulement de l'évènement centennal sans débordement

Deux bassins de rétention sont donc envisagés pour répondre à ces objectifs :

- un premier bassin situé en amont de l'avenue Pierre Mendès France destiné à écrêter les apports liés à l'urbanisation du bassin versant amont (secteur de Grammont)
- un second bassin situé en aval de l'autoroute A9 intercepte les apports excédentaires liés à l'urbanisation de la ZAC des Portes de la Méditerranée. Ce bassin est alimenté par un déversoir latéral. Il s'agit d'un bassin enherbé dont le volume est de 16720 m³ pour une hauteur maximum de remplissage égale à 2.20m.

Un collecteur principal situé le long de l'actuel cours d'eau du Negue Cats achemine les eaux en provenance du secteur de Grammont et de la ZAC des Portes de la Méditerranée vers le bassin de rétention en aval de l'A9. Il est dimensionné pour une occurrence centennale.

- **Dossier de demande d'Autorisation préfectorale au titre du Code de l'Environnement, ZAC des Portes de la Méditerranée, Secteur Est (BCEOM, 1999)**

Il s'agit d'un dossier de demande d'autorisation préfectorale, réalisé pour la SERM en juin 1999 (BCEOM 67252V).

Tous les aménagements préconisés dans l'actualisation du schéma d'aménagement du Negue Cats ont été repris dans le dossier de demande d'Autorisation préfectorale au titre du Code de l'Environnement réalisé en 1999 pour la ZAC des Portes de la Méditerranée, secteur Est.

➤ **Nature du projet**

L'aménagement du Negue Cats a pour objet :

- De stocker les eaux de ruissellement générées par la ZAC pour répondre aux objectifs d'écrêtement trentennal et centennal,

- De calibrer le ruisseau pour assurer l'écoulement d'un évènement centennal sans débordement,
- De traiter les eaux pluviales.

Cet aménagement comprend :

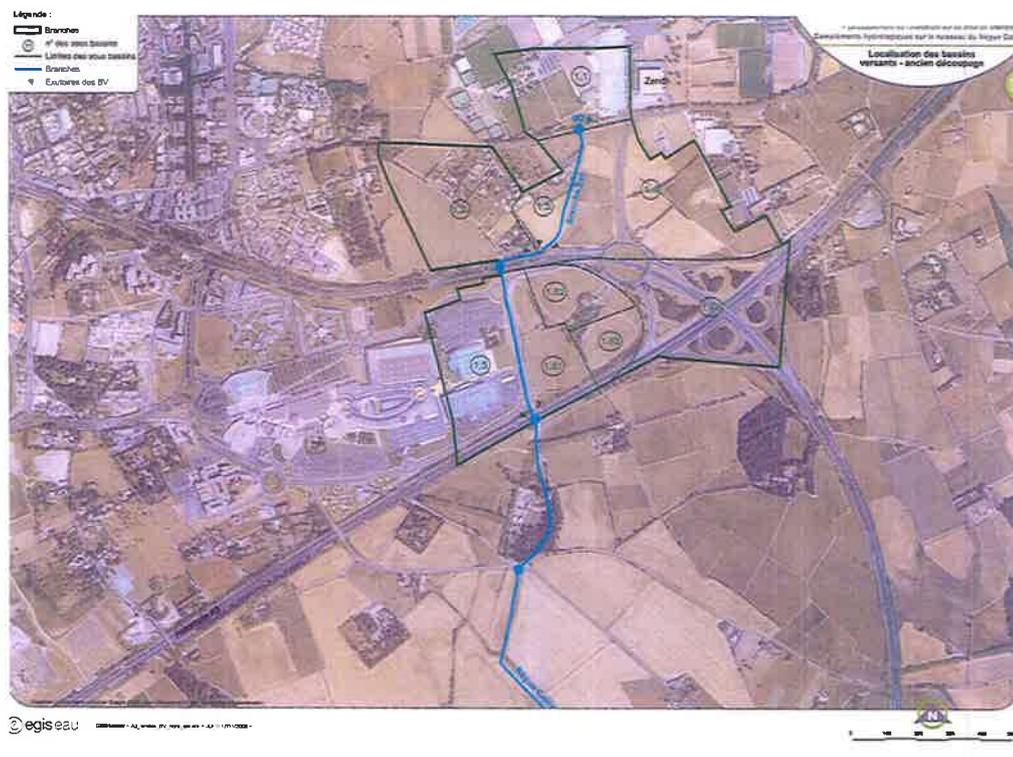
- Un collecteur principal situé le long du cours actuel du Negue Cats, de capacité centennale,
- De dispositifs de traitement des eaux pluviales par décanteur/déshuileur mis en place à la parcelle,
- Un bassin de rétention à ciel ouvert de 16 720 m³ en aval immédiat de l'A 9, dimensionné pour stocker les pluies trentennales et centennales (ouvrage en dérivation).

➤ Résumé de l'analyse hydraulique

Estimation des débits de pointe actuels

Les débits sont estimés à partir d'une modélisation avec le logiciel pluie-débit SIREA. Le découpage des sous bassins versants du Schéma d'assainissement pluvial du bassin versant du Negue Cats sur la commune de Montpellier a été affiné pour tenir compte du projet.

Plan de découpage des sous bassins versants – Branche Est



sous BV	superficie ha	penne m/m	longueur m	coefficient de ruissellement actuel
1-1	10.3	0.020	350	0.20
1-2	13.4	0.025	600	0.20
1-3	5.3	0.037	400	0.20
1-4	17.1	0.031	650	0.20
1-5	7.5	0.073	400	0.20
161	5.8	0.019	430	0.30
162	4.6	0.047	210	0.30
163	3.8	0.022	270	0.30
164	15	0.020	400	0.30
Total	82.8			

Caractéristiques des sous bassins versants – actuel

Les débits de pointe de la situation actuelle au droit de l'autoroute estimés dans l'étude [1] sont les suivants :

période de retour	Av P. Mendès France	Autoroute A9
30 ans	2.8 m ³ /s	6 m ³ /s
100 ans	3.5 m ³ /s	7 m ³ /s

Débits de pointe dans la situation actuelle

Estimation des débits de pointe futurs

Dans la situation future, les coefficients de ruissellement sont modifiés en fonction du projet d'aménagement de la ZAC :

sous BV	coefficient de ruissellement futur
Intérieur de la ZAC :	
1-5	0.90
161	0.90
162	0.50
163	0.80
164	0.30
Extérieur de la ZAC :	
Amont A9	0.66
Echangeur A9	0.45

Caractéristiques des sous bassins versants - futur

Les débits de pointe futurs sont obtenus par une modélisation avec le logiciel SIREA. Les débits sont obtenus avec l'hypothèse de la réalisation d'un bassin de rétention en amont de l'avenue P. Mendès France.

période de retour	Av P. Mendès France	Autoroute A9
30 ans	2.8 m ³ /s	11.5 m ³ /s
100 ans	3.5 m ³ /s	14.20 m ³ /s

Débîts de pointe dans la situation future

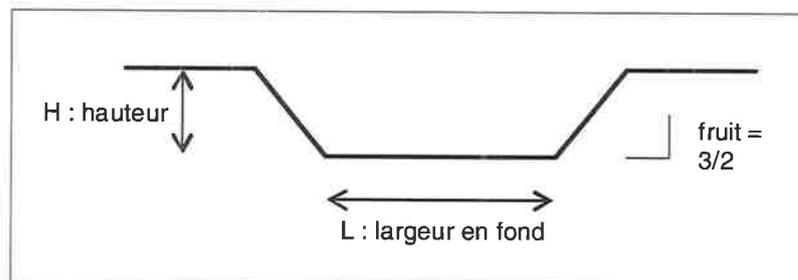
Le bassin de rétention situé en aval de l'autoroute A9 a pour objectif d'écarter les débits futurs :

période de retour	Débit de pointe amont	Débit de pointe déversé dans le bassin	Débit maxi aval dans le Negue Cats	Hauteur d'eau maxi dans le bassin
30 ans	11.5 m ³ /s	5.5 m ³ /s	6 m ³ /s	1.1 m (7 750 m ³)
100 ans	14.2 m ³ /s	7.20 m ³ /s	7 m ³ /s	1.85 m (13 800 m ³)

Débîts de pointe dans la situation future

Dimensionnement du collecteur principal

- A la traversée de la ZAC, le profil en travers type est de forme trapézoïdale (cf. ci-dessous).



Profil en travers type du collecteur principal du Negues Cat

Les dimensions du collecteur évoluent en fonction des apports. Elles sont résumées dans le tableau ci-dessous. 3 chutes de 0.8 m séparent chaque tronçon.

longueur	largeur m	pente m/m	hauteur m
100 m	1	0.01	1.1 à 1.9
100 m	2	0.01	1.4 à 1.9
100 m	3	0.01	1.8 à 2.1
100 m	4	0.01	2.4 à 2.6

Dimensions du collecteur

- Au passage sous l'autoroute (linéaire 70 m), le collecteur est un canal béton rectangulaire d'une largeur de 4 m pour une hauteur de 1.5 m. La pente est de 0.003 m/m.
 - Pour l'alimentation du bassin de rétention, le collecteur est dévié de son tracé actuel sur 100 m (ouest de la voirie). Le canal en béton est identique au précédent. Le déversoir est calé 0.5 m au-dessus du fil d'eau du canal, et présente une longueur de 18 m.
 - En aval, la jonction avec le cours d'eau naturel se fait par un canal trapézoïdal de 4 m de largeur en fond (fruit 1/1).
- **Dossier de demande d'Autorisation préfectorale au titre du Code de l'Environnement, ZAC des Portes de la Méditerranée, Secteur Ouest (BCEOM, 1998)**

Le secteur Ouest de la ZAC des Portes de la Méditerranée couvre une surface de 26 ha dans la partie amont du bassin versant de la branche Ouest (Branche n°2) du Negue Cats.

Le projet prévoit l'aménagement de zones d'activités, de quartiers mixtes habitat/activité, de services publics et privés, d'équipements sportifs et d'un parc public.

L'aménagement hydraulique du secteur est basé sur le même principe que pour le secteur Est de la ZAC :

- réalisation d'un collecteur principal orienté dans le sens Nord-Sud et se raccordant au ruisseau à l'aval de l'A9, dimensionné pour une occurrence centennale,
- mise en place de 7 buses en parallèle réalisées en fonçage sous l'A9 pour faire passer la crue centennale,
- création d'un bassin à ciel ouvert de 22 500m³ de volume utile à l'aval immédiat de l'A9. L'alimentation du bassin est réglée de telle sorte qu'il ne soit en eau que pour des périodes de retour supérieures à 30 ans. Le bassin est dimensionné pour pouvoir stocker les pluies jusqu'à une période de retour centennale.

➤ **Nature du projet**

L'aménagement du Negues Cat a pour objet :

- De stocker les eaux de ruissellement générées par la ZAC pour répondre aux objectifs d'écrêtement trentennal et centennal,

- De traiter les eaux pluviales.

Cet aménagement comprend :

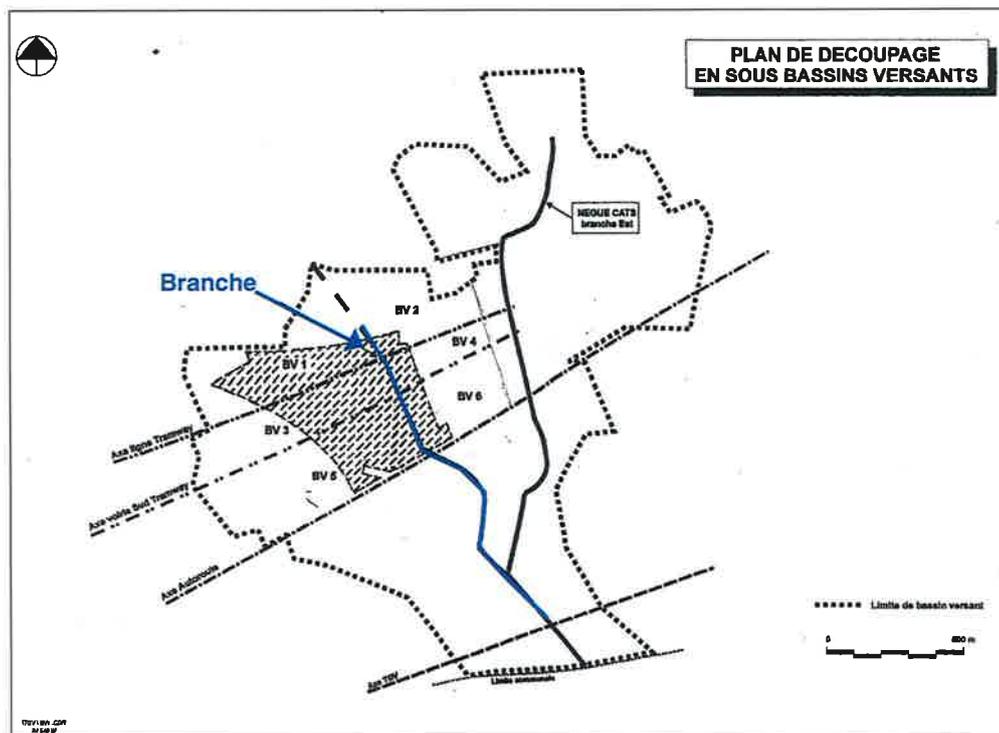
- Un collecteur principal en terre, de capacité centennale,
- Des dalots pour le franchissement des voiries. Une revanche de 0.20 m est prévue,
- Un bassin de stockage de 22 500 m³ en aval immédiat de l'A 9, dimensionné pour stocker les pluies trentennales et centennales (ouvrage en dérivation),
- 7 buses de franchissement de l'A 9 de capacité centennale,
- Un réseau pluvial de fossés d'interception des eaux extérieures à la ZAC.

➤ **Résumé de l'analyse hydraulique**

Estimation des débits de pointe actuels

Les débits sont estimés à partir d'une modélisation avec le logiciel pluie-débit SIREA. Le découpage des sous bassins versants de l'étude précédente (Schéma d'assainissement pluvial du bassin versant du Negues Cats sur la commune de Montpellier) a été modifié pour tenir compte du projet.

Plan de découpage des sous bassins versants – Branche Ouest



Caractéristiques des sous bassins versants - actuel

sous BV	superficie ha	pente m/m	longueur m	coefficient de ruissellement actuel
1	18	0.005	750	0.3
2	11.2	0.04	400	0.2
3	18.5	0.007	850	0.3
4	7.4	0.034	350	0.2
5	14.6	0.006	900	0.3
6	4.8	0.025	400	0.2
Total	74.5			

Les débits de pointe de la situation actuelle au droit de l'autoroute estimés dans le Schéma d'assainissement pluvial du bassin versant du Negue Cats sur la commune de Montpellier sont les suivants :

période de retour	débit actuel
30 ans	6.6 m ³ /s
100 ans	8.2 m ³ /s

Débits de pointe dans la situation actuelle

Estimation des débits de pointe futurs

Dans la situation future, les coefficients de ruissellement sont modifiés en fonction du projet d'aménagement de la ZAC. Ils varient de 0.6 à 0.9 selon les sous-bassins.

Les débits de pointe futurs sont obtenus par une modélisation avec le logiciel SIREA.

période de retour	débit actuel	débit futur entrant	débit futur sortant (après écrêtement)	Cote d'eau maxi dans le bassin
30 ans	6.6 m ³ /s	15 m ³ /s	6.0 m ³ /s	21.62 m NGF
100 ans	8.2 m ³ /s	18.30 m ³ /s	7.7 m ³ /s	21.87 m NGF

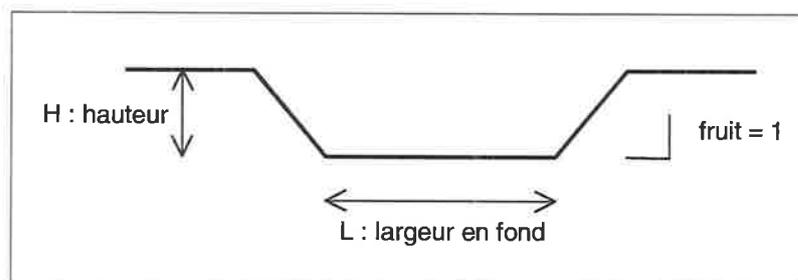
Débits de pointe dans la situation future

Le débit après écrêtement est inférieur au débit actuel : l'influence du bassin est positive pour les écoulements en aval.

Dimensionnement du collecteur principal

Le dimensionnement du collecteur principal est effectué par une modélisation hydraulique avec le logiciel CARMEN.

Le profil en travers type est de forme trapézoïdale (cf. ci-dessous).



Profil en travers type du collecteur principal du Negues Cat

Les dimensions du collecteur évoluent en fonction des apports. Elles sont résumées dans le tableau ci-dessous.

localisation du tronçon	largeur m	hauteur m
0 - 2	5	1.7
3 - 4	6	1.5
5 - 6	10	1.5

Dimensions du collecteur

- **ZAC de l'Aéroport, Dossier de demande d'Autorisation préfectorale au titre du Code de l'Environnement (BCEOM, 2003)**

La ZAC de l'Aéroport est située dans la pointe Nord-Ouest de la commune de Pérols.

Le projet prévoit la construction de bureaux sur une surface d'environ 35ha.

La confluence entre le Negue Cats et son affluent en rive droite l'Estagnol est située sur l'emprise de la ZAC.

Une étude hydraulique a donc été réalisée afin de déterminer l'emprise des zones inondables de l'Estagnol et du Negue Cats dans la ZAC.

Les débits retenus pour cette étude intègrent l'écrêtement opéré par les bassins de rétention projetés dans le schéma de 1993 ainsi que l'impluvium de la future ZAC de l'aéroport.

Le modèle hydraulique SHERPA a été mis en œuvre afin de calculer les hauteurs d'eau et les vitesses atteintes sur la zone d'étude.

A l'état naturel, la zone inondable s'étend largement en rive droite du Negue Cats, en amont de l'ouvrage de franchissement sous la RD172 et également au droit de la confluence entre le Negue Cats et l'Estagnol.

Afin de réduire les zones inondables sur le site, l'Estagnol est recalibré pour une occurrence centennale tout en conservant une zone d'expansion des crues en rive droite du Negue Cats.

Les caractéristiques du tronçon recalibré sont les suivantes :

Linéaire	Pente	Section minimale	Hauteur minimale	Cunette	Largeur Risberme
750 m	0.25%	10 m ²	1.75 m	Prof : 0.50m Largeur : 1.5m	2.50 m

Afin de compenser l'impact du recalibrage, le volume soustrait à l'expansion des crues, de l'ordre de 9 000 m³, est compensé par un décaissement dans la zone qui reste inondable.

Le volume décaissé a été optimisé à l'aide d'un modèle mathématique d'écoulement en casiers et en régime transitoire afin de compenser également les effets de l'imperméabilisation (surface imperméabilisée égale à environ 213 000 m²)

Le décaissement a été limité à 0.50m de profondeur de manière à se situer hors de la nappe souterraine, même en période pluvieuse.

- **Etude de l'assainissement pluvial de la zone d'activité du Fenouillet (BCEOM, 1995)**

La ZAC du Fenouillet est située en bordure Ouest de la Route de la Mer (RD21) sur le territoire communal de Perols.

Une partie de la ZAC est drainée vers un bassin de rétention de près d'un hectare.

Estimation des débits de pointe et diagnostic de l'assainissement de la ZAC :

L'estimation des débits de pointe générés par la ZAC du Fenouillet pour un évènement pluvieux décennal a été réalisée à l'aide du logiciel SIREA.

La pluviométrie utilisée provient de l'analyse des données pluviométriques de la station de Montpellier-Fréjorgues.

Plusieurs pluies ont été simulées. L'épisode pluvieux de période intense 30mn engendre pour la période de retour décennale le débit de pointe maximal à l'exutoire du bassin versant :

Point de calcul	Débit décennal pour une averse de durée 30mn
Entrée bassin de rétention	5.6 m ³
Apport extérieurs au bassin de rétention	5.9 m ³ /s

L'exutoire général des eaux pluviales du Fenouillet est un ponceau de dimensions 1.20 x 1.20 m permettant le franchissement de la RD21.

La capacité de cet ouvrage, fonctionnant en régime noyé, est de l'ordre de 2 à 3 m³/s avant inondation des surfaces commerciales les plus basses. Elle est donc largement inférieure au débit de projet décennal.

Le fonctionnement du bassin de rétention a été étudié pour deux cas de figure :

- fonctionnement sans contrainte de niveaux au droit et à l'aval de la RD21.
- Fonctionnement en tenant compte de niveaux de crue élevés au droit et à l'aval de la RD21.

Pour une pluie de durée 30 minutes, les résultats sont les suivants :

	Débit d'entrée du bassin (m ³ /s)	Débit de sortie du bassin (m ³ /s)	Cote NGF bassin	Débit exutoire RD21 (m ³ /s)
Fonctionnement sans contrainte aval	5.6	1.1	1.36	6.5
Fonctionnement en tenant compte d'un niveau de 2 mNGF à l'aval de la RD21	5.6	5.6	>2.10	X

Dans le cas d'une contrainte de niveau élevée à l'aval de la RD21, l'impact du bassin de rétention sur la diminution des débits de pointe de crue devient négligeable.

Les possibilités d'évacuation des eaux pluviales du Fenouillet sont donc limitées :

- par les niveaux de crue existant à l'aval de la RD21, niveaux instaurés par le Negue Cats au droit du franchissement de la RD66 et se répercutant sur le ruisseau du Fenouillet.
- Par la faible capacité d'évacuation du ponceau de la RD21, seul exutoire des eaux pluviales du Fenouillet.

Le bassin de rétention du Fenouillet ne peut donc fonctionner de manière optimale et son impact sur l'écrêtement des débits de crue devient négligeable pour de forts évènements pluvieux.

Apports pluviaux en provenance de l'amont :

La ZAC du Fenouillet intercepte un bassin versant amont non urbanisé de 35.5 ha situé en totalité sur la commune de Lattes.

En l'état actuel, les collecteurs drainant ce bassin versant amont vers le réseau d'assainissement pluvial de la ZAC sont insuffisants.

L'urbanisation de la partie amont du bassin versant du Fenouillet devra donc s'accompagner de mesures compensatoires afin de ne pas aggraver le risque d'inondation déjà existant sur la zone.

Propositions d'aménagement :

Le fonctionnement du réseau pluvial du Fenouillet est conditionné par les cotes de crues atteintes par le Negue Cats au droit de la RD66.

Seul un aménagement global du réseau du Negue Cats sur les communes de Montpellier, Lattes, Mauguio et Pérols permettra de diminuer les contraintes existantes au niveau de l'exutoire du Fenouillet :

- recalibrage du ruisseau du Fenouillet
- augmentation du débouché hydraulique de l'ouvrage de franchissement de la RD66
- recalibrage du Negue Cats entre la RD66 et l'étang des Salins.

Les bases de ces aménagements ont été définies dans le Schéma d'Aménagement hydraulique du Negue Cats réalisé en 1993.

Afin d'améliorer le fonctionnement du bassin de rétention, les aménagements suivants sont proposés :

- mise en place d'un clapet anti-retour sur la buse de sortie pour préserver la capacité de rétention du bassin en cas de niveaux hauts de l'étang des Salins
- création d'un déversoir de surverse au droit de l'exutoire pour localiser les débordements au droit de l'exutoire sous la RD21
- remblaiement partiel du fond du bassin afin de diminuer les nuisances liées à une rétention pérenne des eaux, car le volume de stockage efficace du bassin ne commence qu'à la cote 0.5 mNGF.

Un redimensionnement de certains tronçons du réseau d'assainissement pluvial complète les propositions d'aménagement destinées à améliorer le fonctionnement hydraulique du secteur.

- **Etude de dimensionnement du bassin de rétention du Fenouillet (BCEOM 2002)**

Cette étude a pour objet d'analyser la faisabilité du déplacement des bassins de rétention de la ZAC du Fenouillet à l'aval de la RD21 dans le but de viabiliser les terrains occupés à l'heure actuelle par les bassins.

En l'absence des bassins de rétention de la ZAC du Fenouillet, le débit décennal qui devrait transiter sous l'ouvrage de rétablissement sous la RD21 est évalué à 11.5 m³/s.

L'ouvrage actuel, un cadre de 1.20 x 1.20m, sera donc insuffisant pour évacuer sans débordements ce débit.

L'ouvrage nécessaire pour évacuer ce débit sera d'une longueur totale d'environ 60m et devra être constitué de 3 cadres de 2.50 x 1 m disposés avec une pente longitudinale de 3mm/m.

La mise en œuvre du modèle mathématique CARMEN de simulation des écoulements a permis de calculer qu'un volume de stockage de 6 200 m³ permettrait un écrêtement de la crue décennale à 7 m³/s.

Ce bassin serait disposé à l'aval de la RD21, en rive gauche du Fenouillet, hors du champ d'inondation du Negue Cats et hors limite de la ZAC du Parc de la méditerranée.

- **Parc d'activité de la Méditerranée, Dossier de demande d'autorisation préfectorale au titre de la loi sur l'eau (BCEOM 2000)**

Le projet du Parc de la Méditerranée porte sur l'aménagement d'une vingtaine d'hectares sur la commune de Pérols. Cette zone est située en bordure des routes départementales n°172 et 66 et est traversée par le ruisseau du Negue Cats et par son affluent rive droite, le ruisseau du Fenouillet.

➤ **Description du projet**

Le projet d'installations d'activités sur la zone consiste à imperméabiliser 7 ha de terrains, le reste de la zone d'étude étant conservée pour l'expansion des crues.

Réseau pluvial :

Le projet prévoit la construction d'un réseau pluvial propre à la zone et dimensionné pour une occurrence centennale. Au point de rejet dans le Negue Cats, la canalisation du réseau pluvial est une buse de diamètre 1200 mm.

Protection contre les inondations :

Le projet consiste en une intervention au niveau des lits des deux ruisseaux et en la construction d'une digue autour de la zone :

- Le Fenouillet : dévié au Nord de son tracé actuel et recalibré avec les caractéristiques suivantes :

Fenouillet	Pente	linéaire	Plafond	Fruit	Cote rive droite	Cote rive gauche
RD21 - Confluence	0.03%	270ml	6m	3/2	3.2mNGF	Terrain naturel

- le tracé du Negue Cats ne change pas sur le tronçon allant de la RD172 à la nouvelle confluence avec le Fenouillet
- à la sortie de la nouvelle confluence, le Negue Cats est recalibré jusqu'à 80m en amont du franchissement sous la RD66 avec les caractéristiques suivantes :

Negue Cats	Pente	linéaire	Plafond	Fruit	Cote rive droite	Cote rive gauche
Confluence - RD66	0.03%	260ml	6m	3/2	3.2mNGF	Terrain naturel

L'implantation et le dimensionnement des franchissements de la RD172, de la RD66 et de la RD21 restent inchangés.

Sur toute la longueur du ruisseau du Fenouillet puis du Negue Cats (à partir de la confluence jusqu'à 80m en amont de la RD66) le haut de berge en rive droite est fixé à 3.20 mNGF, de manière à protéger les constructions d'une crue centennale (en prenant une revanche de 20cm).

➤ **Incidence du projet**

Les débits du Negue Cats et du Fenouillet sont issus du Schéma d'Aménagement du Negue Cats de 1993, état futur d'urbanisation intégrant l'écrêtement opéré par les bassins de rétention projetés.

Afin de mesurer l'incidence hydraulique de l'aménagement de la zone, les lignes d'eau pour une crue centennale en l'état actuel et après aménagement ont été calculées et comparées.

Pour cela, une modélisation hydraulique a été effectuée à partir du modèle SHERPA, développée par BCEOM.

Les simulations ont été effectuées dans le contexte d'un coup de mer de période de retour annuelle de 1 mNGF.

L'augmentation de la ligne d'eau imputable aux aménagements décrits ci-dessus est de 3cm à l'aval de la RD21 et de 2cm à l'aval de la RD172.

- **Schéma d'assainissement pluvial de Mauguio (Mediae, version provisoire de Septembre 2006)**

Dans le cadre de la révision du PLU de la commune de Mauguio, il a été réalisé un schéma d'assainissement pluvial permettant :

- de proposer des aménagements dans les zones touchées par les problématiques de ruissellement,
- établir des prescriptions relatives aux risques pluviaux dans les zones ouvertes à l'urbanisation dans le cadre du PLU.

Cette étude n'est pas encore finalisée à l'heure actuelle. Ce paragraphe constitue une synthèse du dernier document fourni par le bureau d'étude Mediae en charge de la réalisation du schéma : le rapport intermédiaire n°1 de Septembre 2006.

Cette synthèse ne porte que sur la partie Ouest du territoire communal, située sur le bassin versant du Negue Cats :

- **Le secteur de Fréjorgues** englobe deux projets de ZAE (Zones d'Activités Economiques à vocation tertiaire) : l'extension de la **ZAC de Fréjorgues Est** et la **ZAC des Portes de l'Aéroport**.

- La partie Sud du secteur de Fréjorgues est située en zone inondable du PPRi. Il est spécifié dans le règlement du PPRi que l'aménagement du secteur de Vauguières le Bas (emprise de la future ZAC des Portes de l'Aéroport) ne pourra être réalisé que dans le cadre d'une opération d'ensemble visant à améliorer la gestion des écoulements des diverses branches du Negue cats. L'autorisation d'aménager ne sera accordée qu'après l'obtention de l'autorisation au titre de la loi sur l'eau et sur la base d'une étude d'impact détaillée. L'aménagement devra permettre la mise hors d'eau des secteurs bâtis en référence à la crue centennale et la non aggravation des débits à l'aval. Un dossier d'autorisation a été réalisé. Dans le cadre de ce dossier, une nouvelle délimitation de la zone inondable a été réalisée. Cette zone inondable est plus étendue que dans le PPRi. Elle concerne notamment un linéaire plus important des deux branches (5 et 6) du Negue Cats interceptées par le projet.
- Dans le cadre du projet EuroSud sur Vauguières le Bas, il est prévu la mise en œuvre de deux bassins de rétention de volume 48000 m³ et de 10 300m³ pour respecter les objectifs du schéma global du Negue Cats.
- Le zonage pluvial n'est pas finalisé au stade actuel de l'étude.

- **TRAVAUX REALISES DEPUIS LE SCHEMA DIRECTEUR DE 1993.**

- **Travaux réalisés sur la commune de Montpellier**

Tous les aménagements hydrauliques définis dans le cadre de la création de la ZAC des Portes de la Méditerranée ont été réalisés, en particulier les bassins de rétention situés à l'aval immédiat de l'A9, en dérivation sur les branches Est et Ouest du Negue Cats (capacité 22500m³ et 16720m³).

- **Travaux réalisés sur les communes de Lattes, Pérols et Mauguio**

- **Extension du Centre Commercial Carrefour Grand Sud**

Des travaux d'extension du Centre Commercial ont été réalisés. Extension des parkings et recalibrage ponctuel des réseaux pluviaux.

Ces travaux n'ont pas fait l'objet d'un dossier d'autorisation au titre de la loi sur l'eau.

- **ZAC de l'Aéroport**

Dans le cadre de la réalisation de la ZAC, la branche N°3 du Negue-Cats (l'Estagnol) a été recalibrée pour une période de retour centennale depuis l'entrée de la ZAC jusqu'à la confluence avec la branche principale du Negue Cats.

Une zone de rétention correspondante à l'emplacement du bassin N°3 du schéma directeur pluvial a été mise en place. Son volume est de 30 000 m³, obtenu par le décaissement d'une zone de 6 ha sur une profondeur de 0.50m.

- **ZAC des Commandeurs**

Dans le cadre de la ZAC des Commandeurs le lit du Negue Cats a été recalibré le long de l'emprise de la ZAC, soit sur un linéaire de 600m.

Un bassin de rétention a été mis en place à l'extrémité Est de la ZAC.

Les dossiers d'autorisation au titre de la loi sur l'eau de cette ZAC ne sont pas disponibles auprès de la MISE (DDE et DDA) ni auprès de la Commune.

- **ZAC de Frejorgues Est et Ouest**

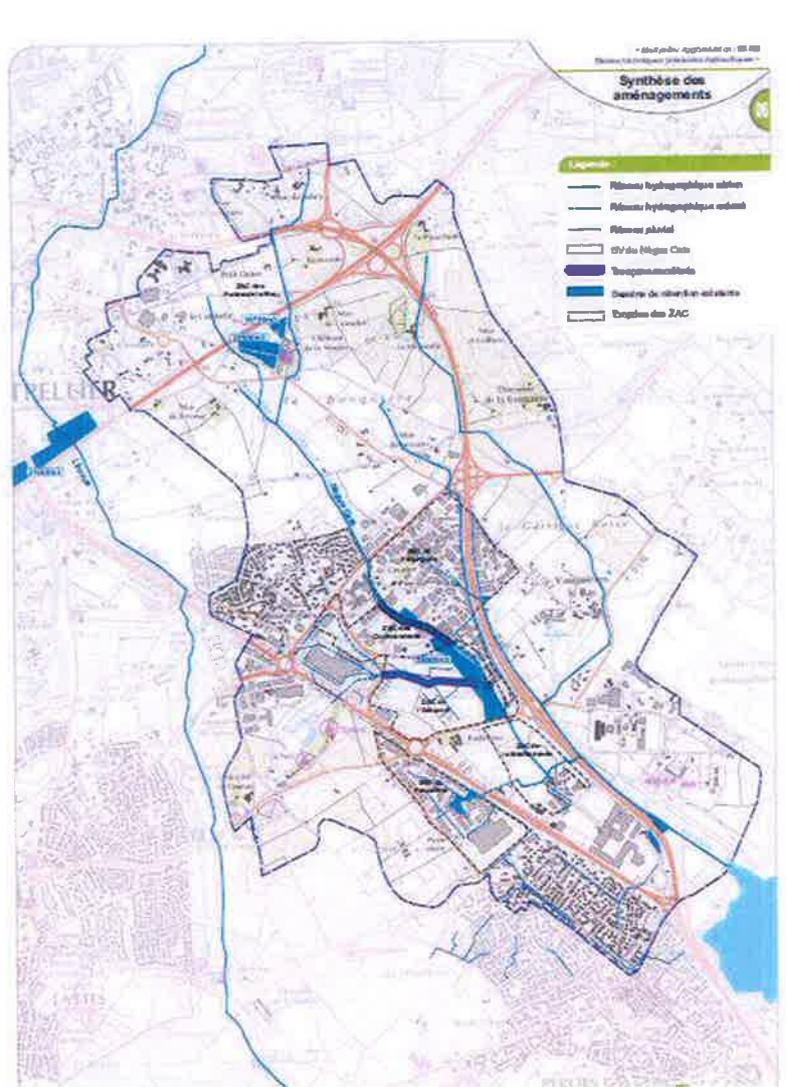
L'urbanisation de ce secteur s'est fortement développée depuis le Schéma Directeur de 1993. Un ouvrage de rétention de capacité inférieure à 500m³ a été mis en place.

Les dossiers d'autorisation au titre de la loi sur l'eau de cette ZAC ne sont pas disponibles auprès de la MISE (DDE et DDA) ni auprès de la Commune.

- **Parc de la Méditerranée**

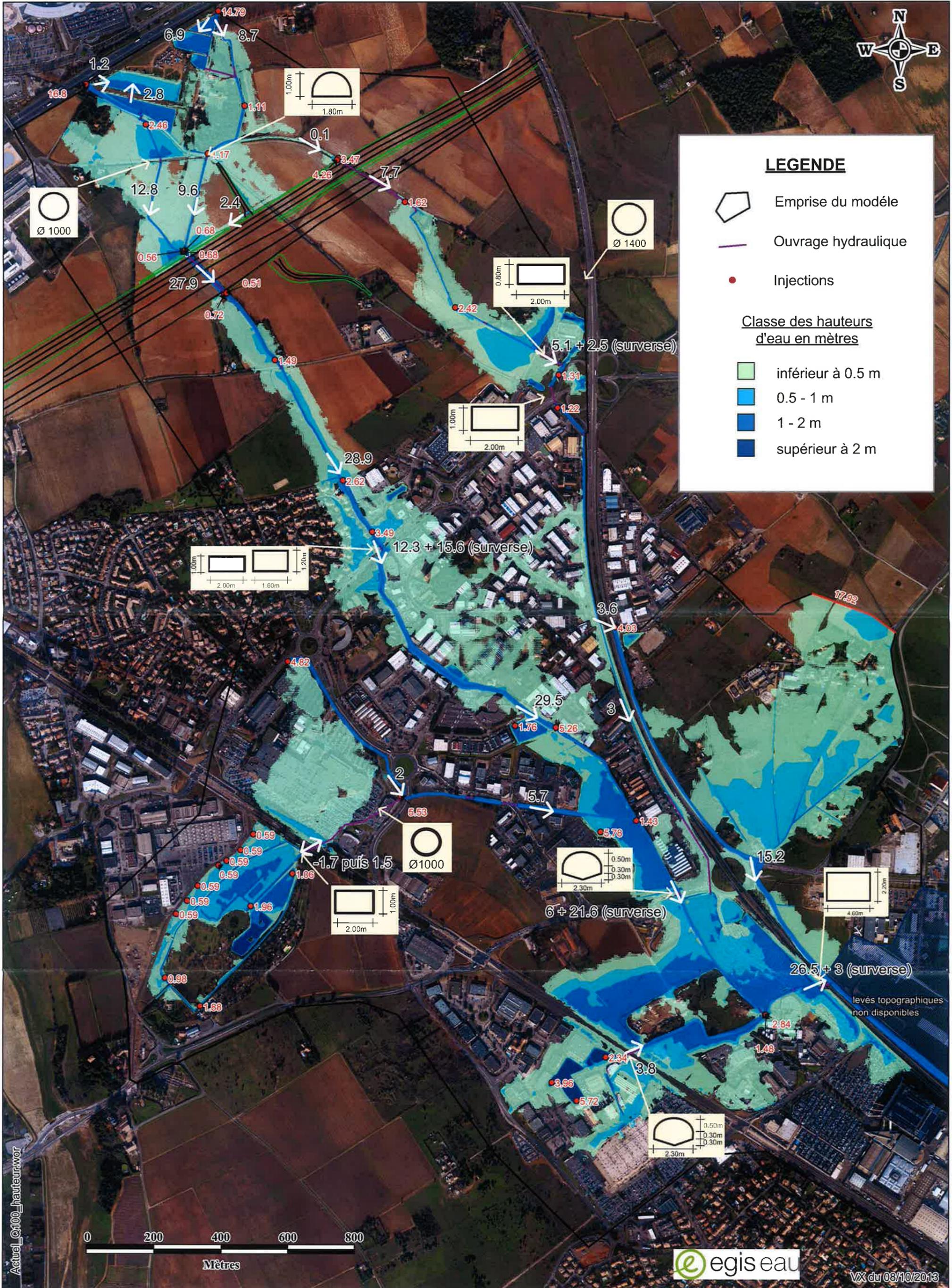
Aucun des aménagements étudiés dans le cadre de la création du Parc d'activité de la Méditerranée n'a été réalisé.

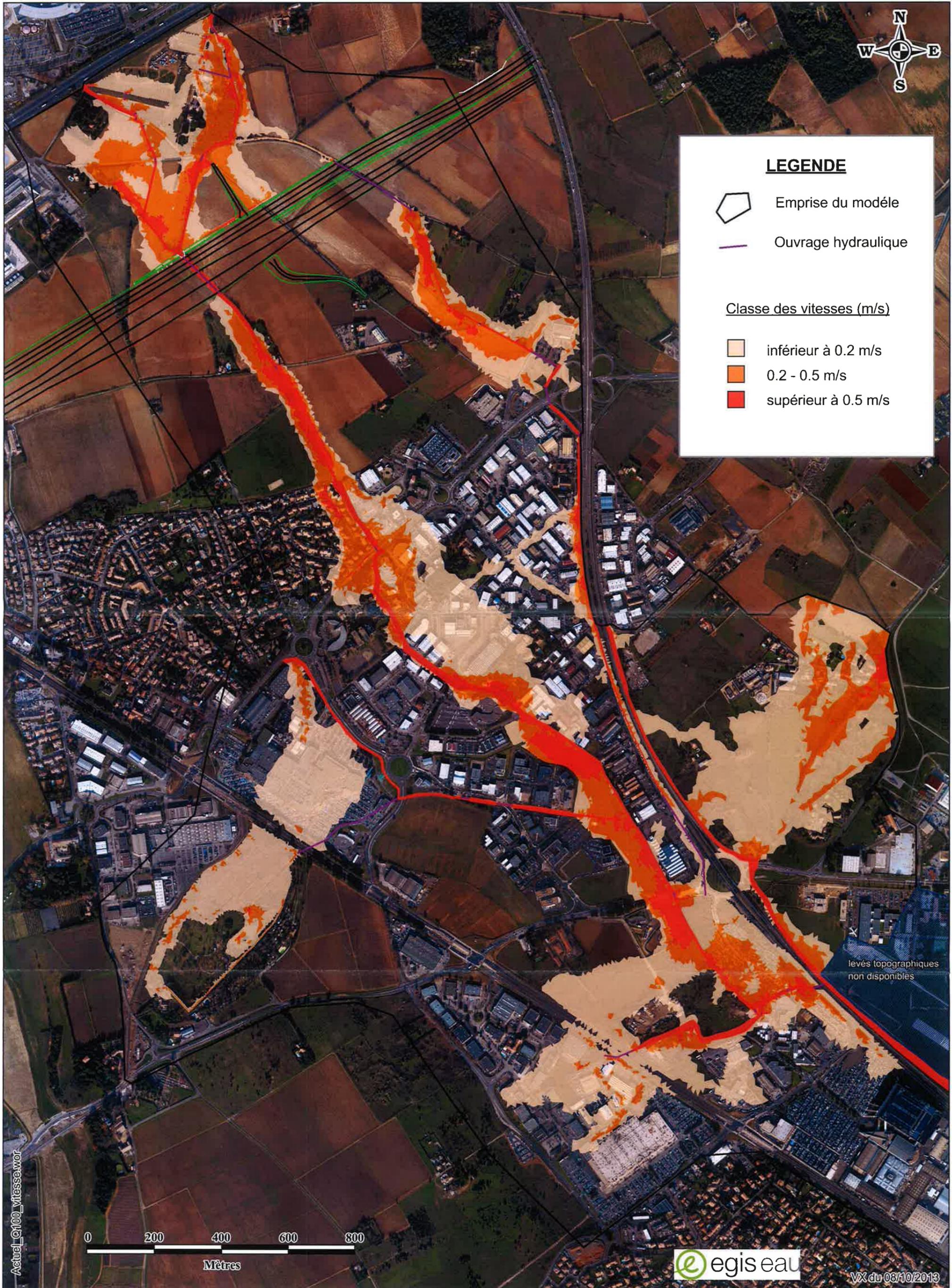
Carte synthétique des aménagements existants sur le bassin versant du Negue Cats



▪ ANNEXE 2 : RESULTATS DE LA MODELISATION HYDRAULIQUE – ETAT ACTUEL, CRUE CENTENNALE

- Condition limite aval = 1 m NGF :
 - Hauteurs d'eau et débits
 - Vitesses
 - Cotes
- Condition limite aval = 2 m NGF
 - Hauteurs d'eau
 - Vitesses
 - Cotes





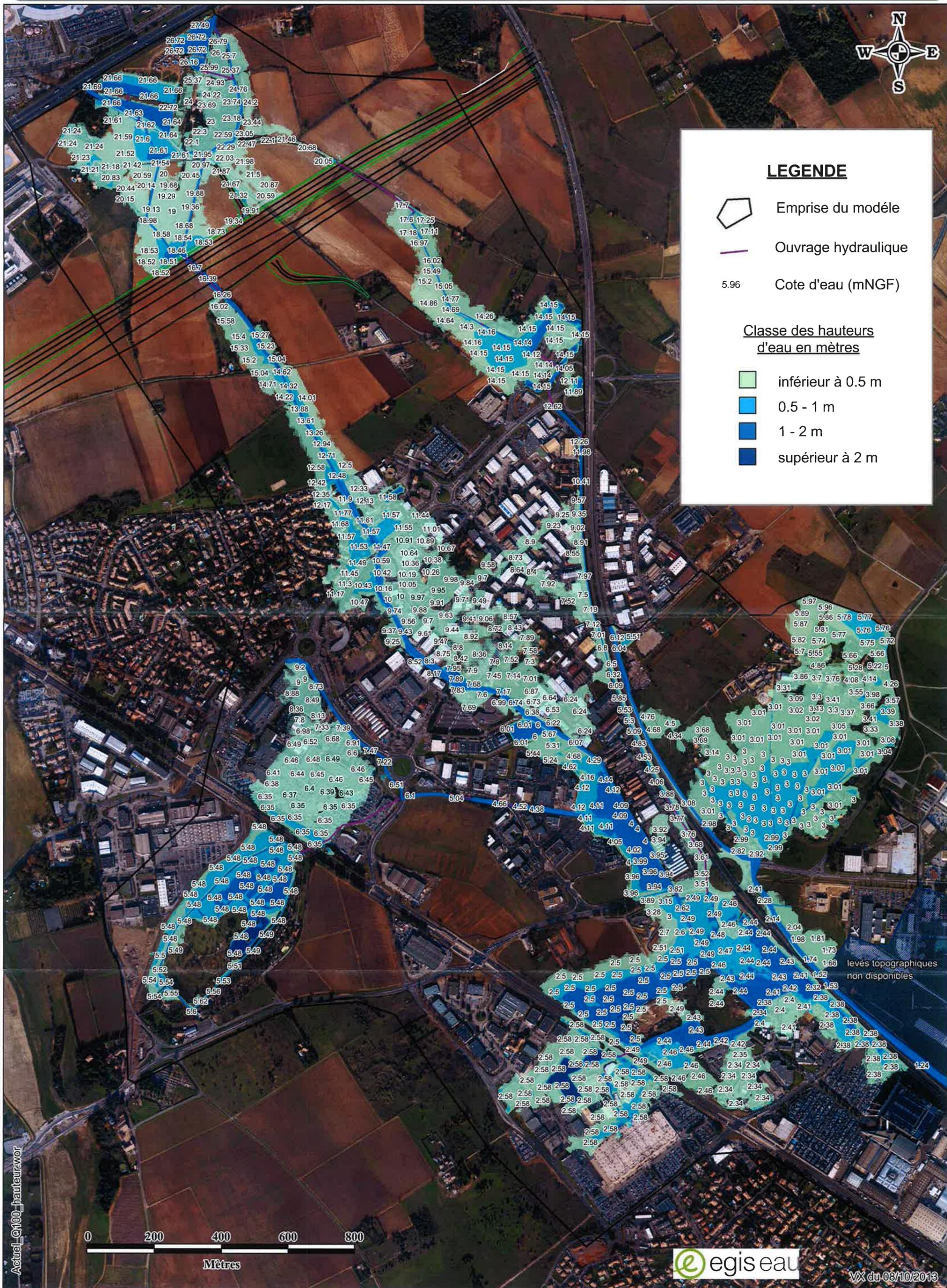


LEGENDE

-  Emprise du modèle
-  Ouvrage hydraulique
- 5.96 Cote d'eau (mNGF)

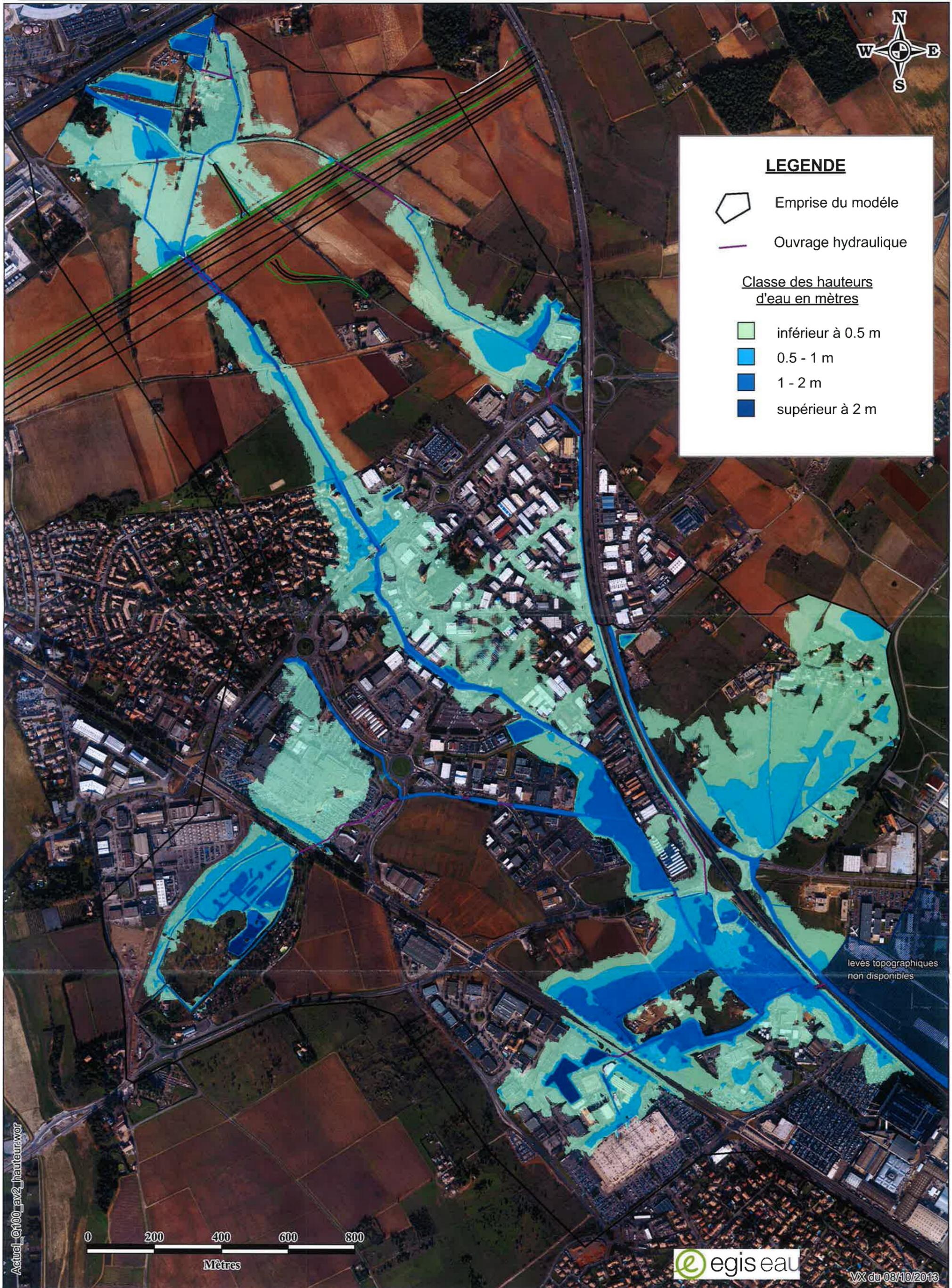
Classe des hauteurs d'eau en mètres

-  inférieur à 0.5 m
-  0.5 - 1 m
-  1 - 2 m
-  supérieur à 2 m



Actuel_e100_hauteurwor

0 200 400 600 800
Mètres





LEGENDE



Emprise du modèle



Ouvrage hydraulique

Classe des vitesses (m/s)



inférieur à 0.2 m/s



0.2 - 0.5 m/s

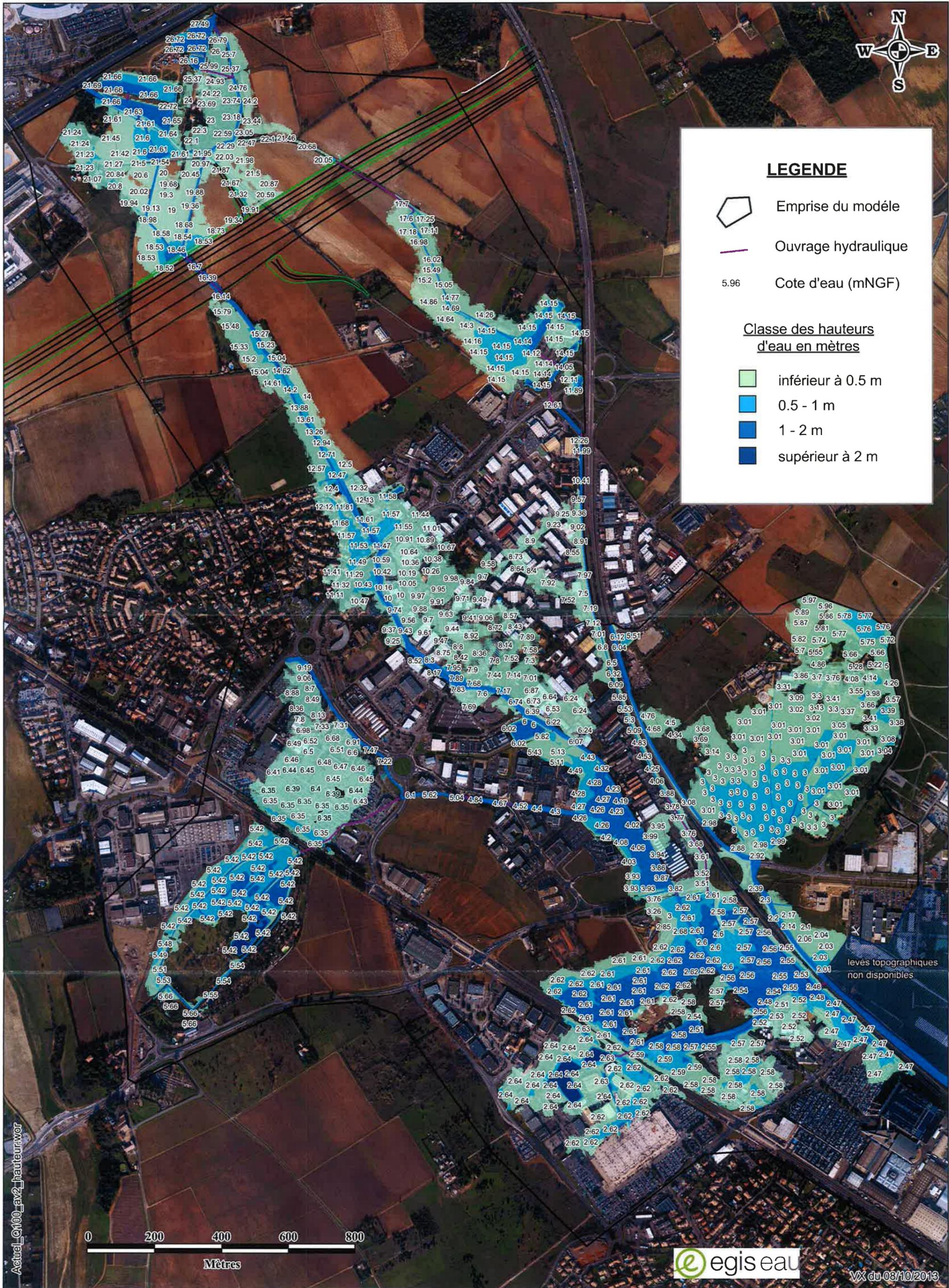


supérieur à 0.5 m/s

levés topographiques
non disponibles

0 200 400 600 800

Mètres



LEGENDE

-  Emprise du modèle
-  Ouvrage hydraulique
- 5.96 Cote d'eau (mNGF)

Classe des hauteurs d'eau en mètres

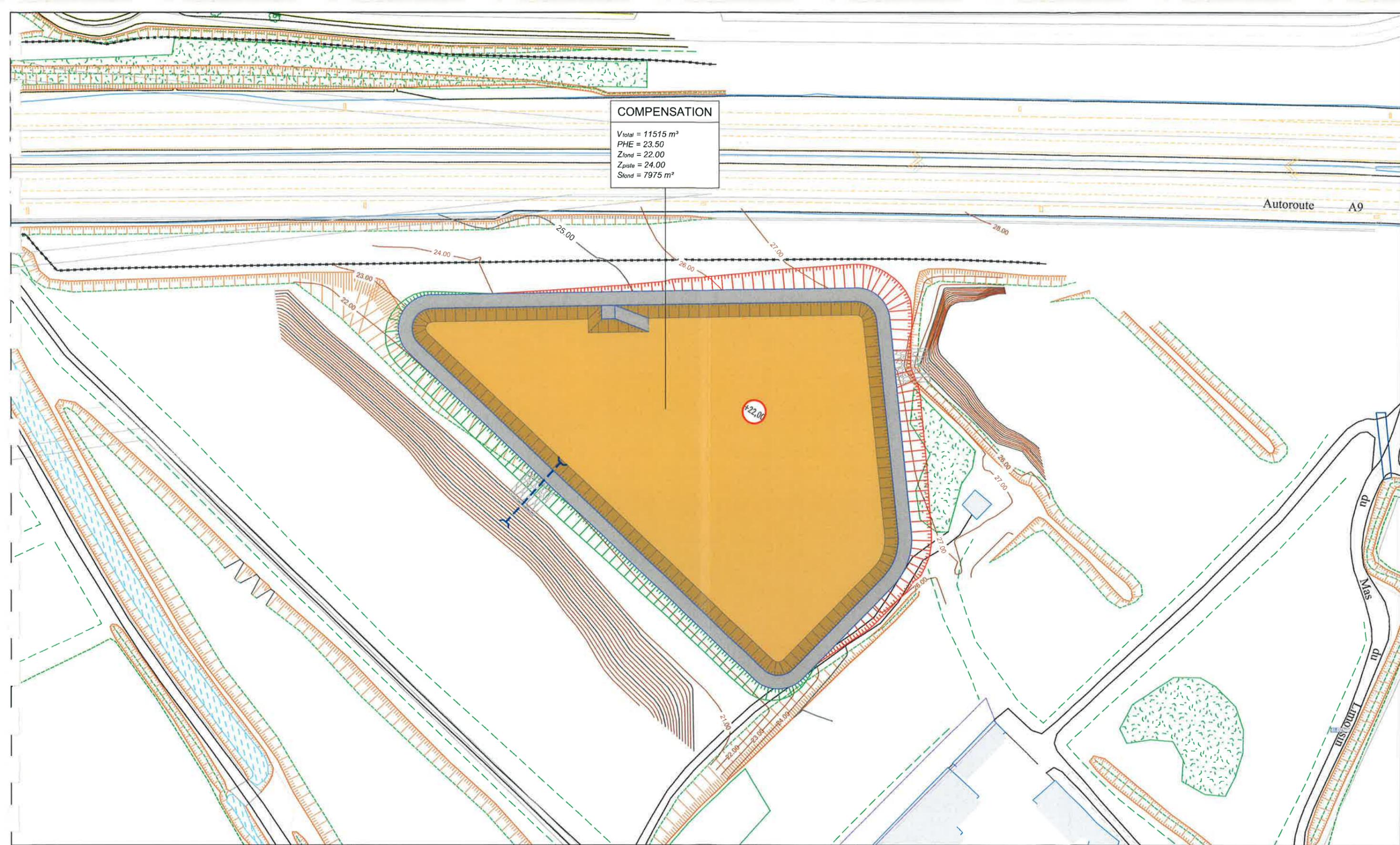
-  inférieur à 0.5 m
-  0.5 - 1 m
-  1 - 2 m
-  supérieur à 2 m

Actual_0100_av2_hauteur.wor

0 200 400 600 800
Mètres

▪ ANNEXE 3 : PLANS DES BASSINS DU PROJET A9B

- Bassin de compensation des remblais en zone inondable $V = 11\,515\text{ m}^3$
- Bassin d'écrêtement BE983 $V = 30\,000\text{ m}^3$



COMPENSATION

$V_{total} = 11515 \text{ m}^3$
 $PHE = 23.50$
 $Z_{fond} = 22.00$
 $Z_{piste} = 24.00$
 $S_{fond} = 7975 \text{ m}^2$



Indice	Date	Description	Etabli	Vérifié	Appr.	Echelle:
A	19/08/13	Première émission	TD	SB	CL	1/1000
						Format:
						A3

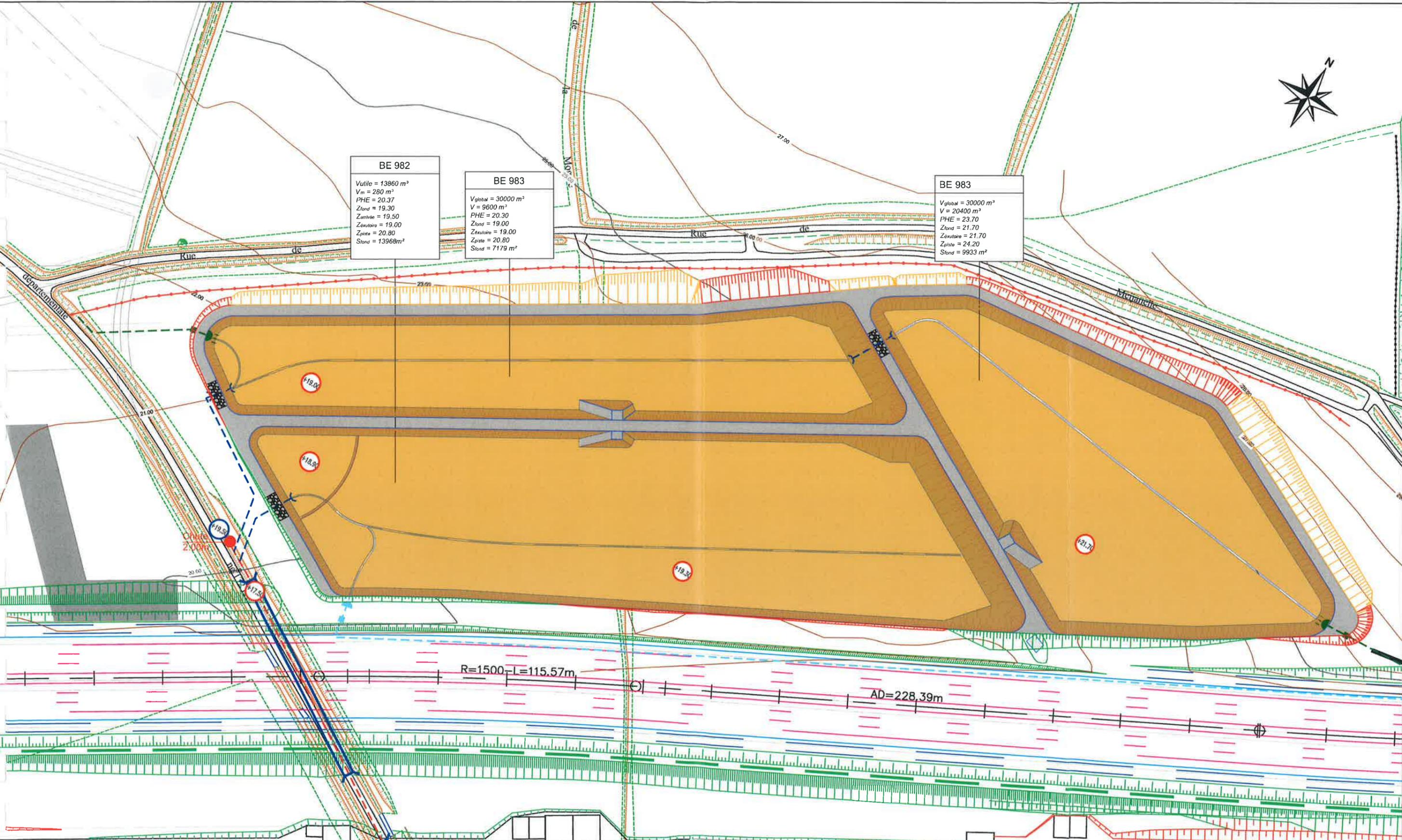
OZ - Recalage des Bassins des Infrastructures				
BASSIN DE COMPENSATION : Vue en Plan				
Numéro du plan:	Phase	Type	Numéro	Indice
	0000	0000	0000	A



BE 982
 V_{utile} = 13860 m³
 V_m = 280 m³
 PHE = 20.37
 Z_{fond} = 19.30
 Z_{arrivée} = 19.50
 Z_{sortie} = 19.00
 Z_{piste} = 20.80
 S_{fond} = 13968m²

BE 983
 V_{global} = 30000 m³
 V = 9600 m³
 PHE = 20.30
 Z_{fond} = 19.00
 Z_{exutoire} = 19.00
 Z_{piste} = 20.80
 S_{fond} = 7179 m²

BE 983
 V_{global} = 30000 m³
 V = 20400 m³
 PHE = 23.70
 Z_{fond} = 21.70
 Z_{exutoire} = 21.70
 Z_{piste} = 24.20
 S_{fond} = 9933 m²

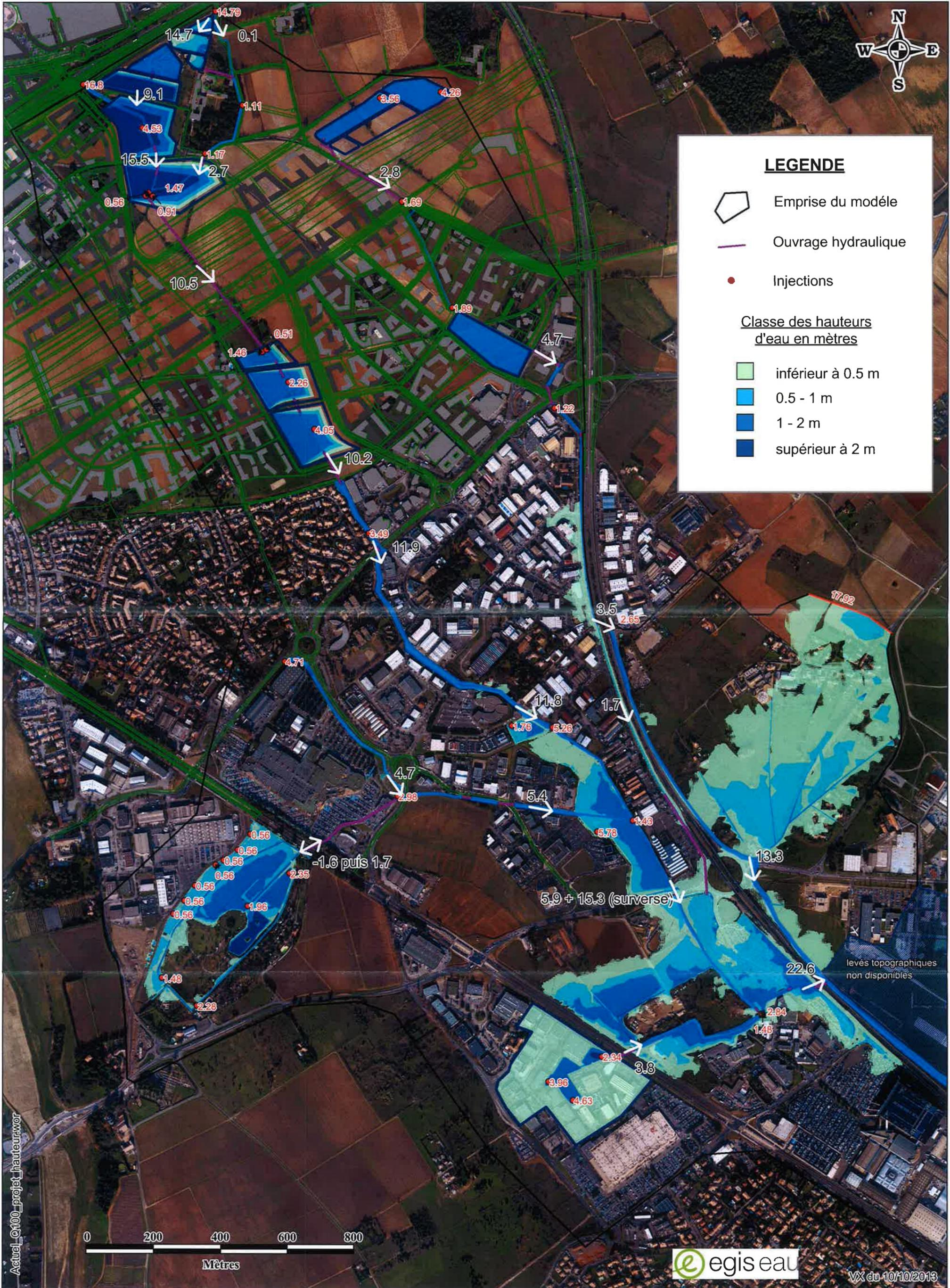


Indice	Date	Description	Etabli	Vérifié	Appr.
A	06/08/13	Première émission	TD	SB	CL
B	20/08/13	Redéfinition des bassins	TD	SB	CL
C	25/09/13	Redéfinition des bassins	TD	SB	CL
D	13/01/14	Redéfinition des bassins	PA	SB	CL

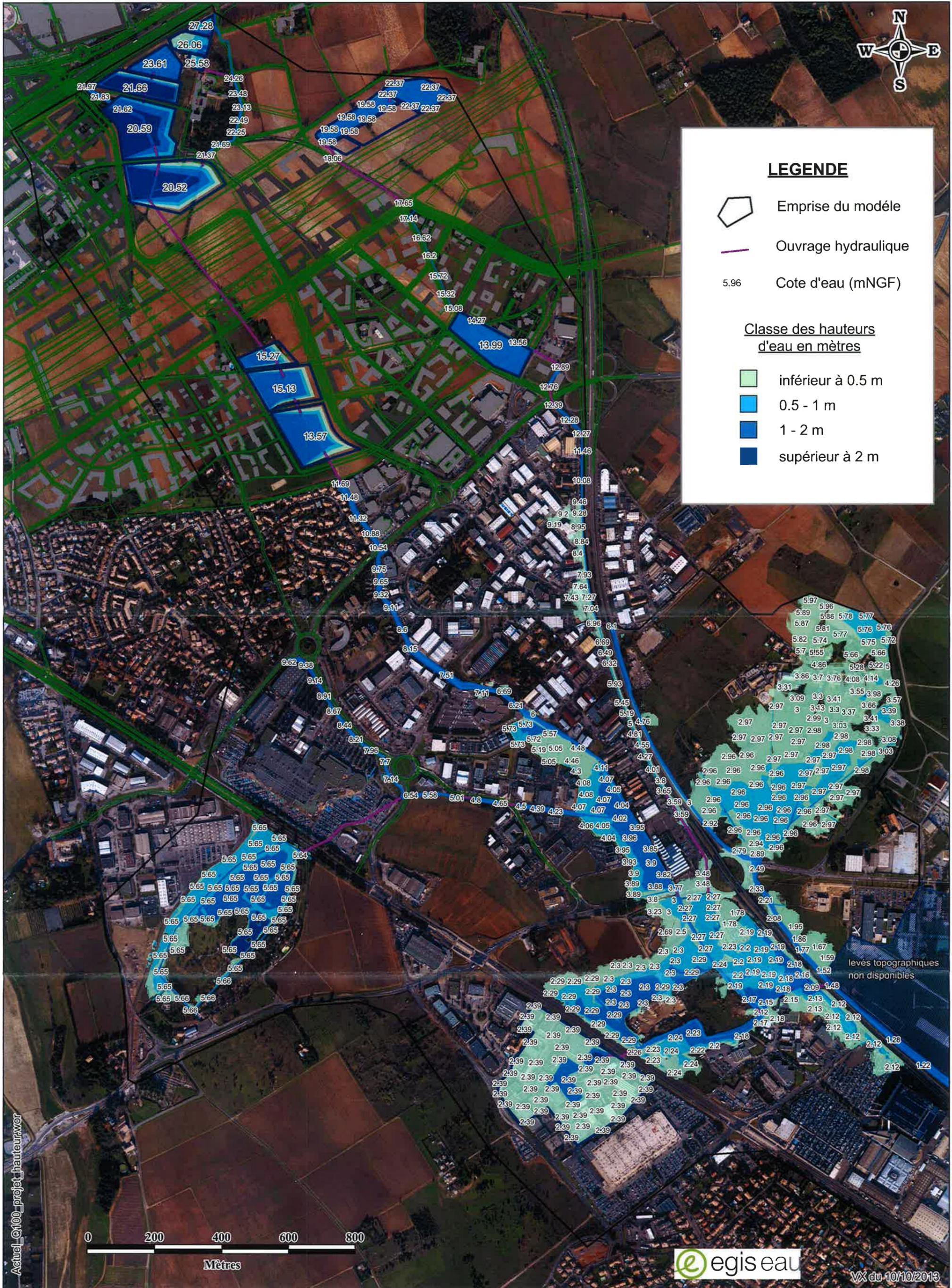
Echelle: 1/1250	OZ - Recalage des Bassins des Infrastructures BE 983 & BM 982 : Vue en Plan				

**▪ ANNEXE 4 : RESULTATS DE LA MODELISATION
HYDRAULIQUE – ETAT PROJET, CRUE CENTENNALE**

- Hauteurs d'eau et débits
- Vitesses
- Cotes







LEGENDE

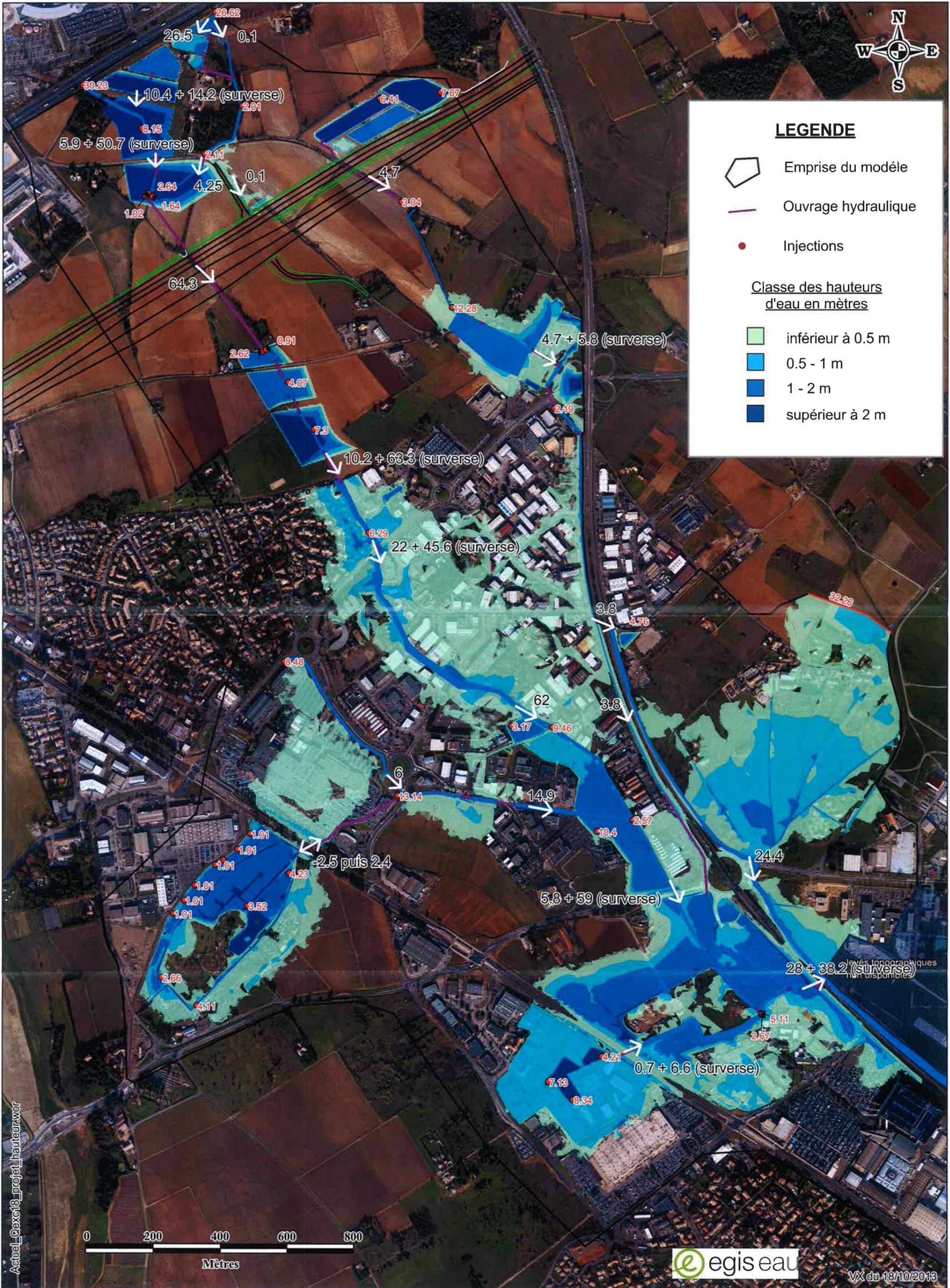
-  Emprise du modèle
-  Ouvrage hydraulique
- 5.96 Cote d'eau (mNGF)

Classe des hauteurs d'eau en mètres

-  inférieur à 0.5 m
-  0.5 - 1 m
-  1 - 2 m
-  supérieur à 2 m

**▪ ANNEXE 4 : RESULTATS DE LA MODELISATION
HYDRAULIQUE – ETAT PROJET, CRUE
EXCEPTIONNELLE**

- Hauteurs d'eau et débits
- Vitesses
- Cotes



LEGENDE

- Emprise du modèle
- Ouvrage hydraulique
- Injections

Classe des hauteurs d'eau en mètres

- inférieur à 0.5 m
- 0.5 - 1 m
- 1 - 2 m
- supérieur à 2 m



