

Projet de construction d'un lycée sur la commune de Cournonterral

Etude hydraulique sur la zone
d'implantation du futur lycée et abords

Février 2022

CEL 20 37

MAÎTRE D'OUVRAGE

Région Occitanie

OBJET DE L'ETUDE

Etude hydraulique sur la zone d'implantation du futur lycée de Cournonterral et abords élargis

AFFAIRE N°20 37

Réalisée par **citéo ingénierie**
4 rue de Bel Air
34680 Saint-Georges d'Orques
Tél : 09 77 76 80 96
E-mail : citeo@citeo-ingenierie.fr
Site : <http://citeo-ingenierie.fr>

FORME DE L'ETUDE

Etude hydraulique de l'aléa ruissellement par modélisation – Note spécifique sur l'analyse des exutoires pluviaux des différents projets sur le secteur

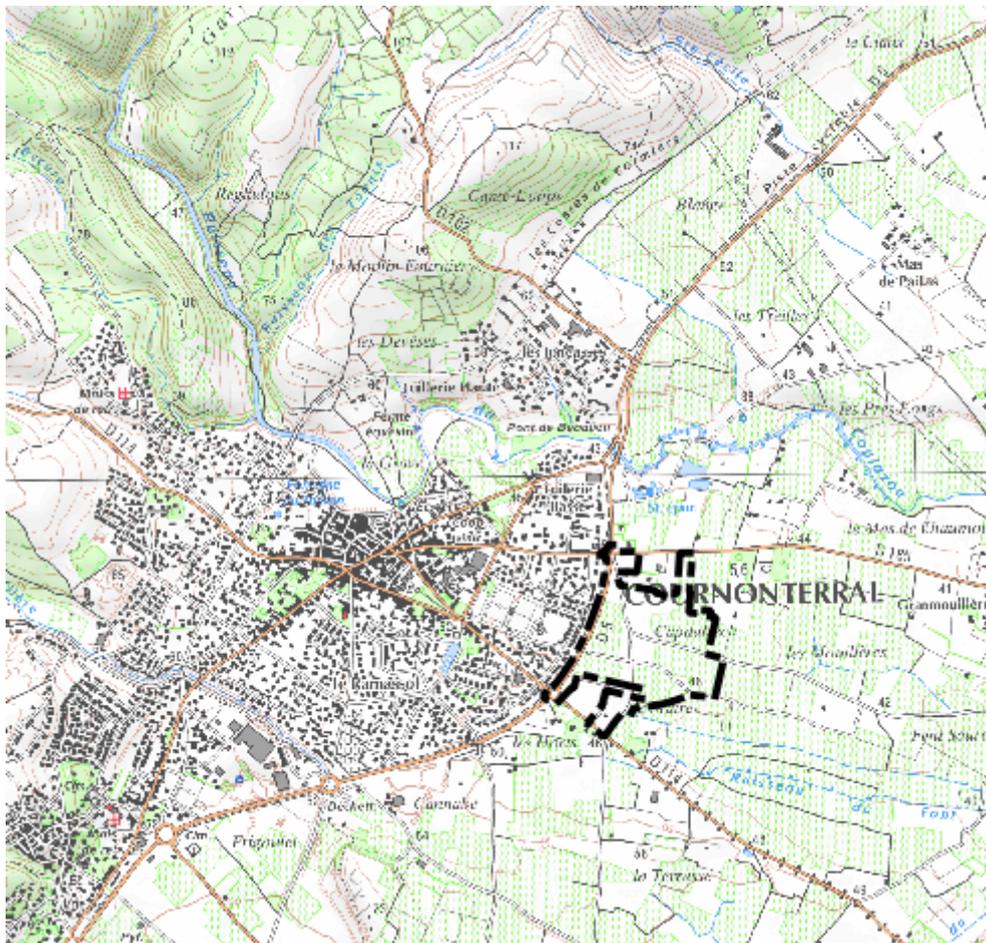
Indice	Etabli par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
A	A.FAUGEROLLE	D.ESCARZAGA	22/12/2021	1 ^{er} établissement
B	A.FAUGEROLLE	D.ESCARZAGA	07/01/2022	2 ^{ème} établissement
C	A.FAUGEROLLE	D.ESCARZAGA	12/01/2022	3 ^{ème} établissement
D	A.FAUGEROLLE	D.ESCARZAGA	10/02/2022	4 ^{ème} établissement

TABLE DES MATIERES

1. AVANT-PROPOS	4
2. TOPOGRAPHIE.....	7
3. HYDROLOGIE - DEBITS.....	8
3.1. Principe	8
3.2. Entrée d'eau depuis l'espace urbain sur les fossés de la RM5	8
3.3. Entrée d'eau depuis l'espace urbain au niveau de la rue de Fabrègues à l'ouest du croisement avec la RM5.....	11
3.4. Impluvium local.....	14
4. ETUDE HYDRAULIQUE.....	16
4.1.1. Méthodologie	16
4.1.2. Logiciel utilisé.....	16
4.1.3. Données topographiques utilisées.....	19
4.1.4. Données d'entrée hydrologiques	19
4.1.5. Construction et paramétrage du modèle.....	20
4.2. Calage et analyse de sensibilité du modèle	21
4.3. Résultats	22
4.4. Interprétation des résultats.....	22
4.4.1. Etude du ruissellement pluvial et des points exutoires – crue décennale	22
4.4.1.1 RM5 et zone proche de futurs aménagements métropolitains.....	22
4.4.1.2 Zone d'implantation du futur lycée.....	25
4.4.1.3 Zone d'implantation du futur gymnase.....	27
4.4.2. Aléa ruissellement – occurrence centennale	28
4.4.2.1 RM5 et zone proche de futurs aménagements métropolitains.....	28
4.4.2.2 Zone d'implantation du futur lycée.....	33
4.4.2.3 Zone d'implantation du futur gymnase.....	36
4.4.3. Occurrence exceptionnelle	37
4.4.3.1 RM5 et zone proche de futurs aménagements métropolitains.....	37
4.4.3.2 Zone d'implantation du futur lycée.....	41
4.4.3.3 Zone d'implantation du futur gymnase.....	43
4.5. Conclusion.....	44
5. AMENAGEMENTS PREVUS POUR EXONDER LA POINTE NORD DU SITE DU LYCEE TOUT EN MAINTENANT LA TRANSPARENCE HYDRAULIQUE.....	45
5.1. Description des aménagements.....	46
5.2. Impact des aménagements mis en place	47
5.2.1. Occurrence décennale.....	48
5.2.2. Occurrence centennale.....	48
5.2.3. Occurrence exceptionnelle	50
5.2.4. Conclusions	52
6. DETERMINATION DU REGIME REGLEMENTAIRE DES PROJETS	52
6.1. Bassins de rétention existants du complexe sportif.....	52
6.2. Aménagement de la RM5 et Abords - Metropole de Montpellier	53
6.3. Aménagement du Lycée – région Occitanie.....	53
6.4. Construction du gymnase - Ville de Cournonterral	56
ANNEXE 1.....	58

1. AVANT-PROPOS

La région Occitanie souhaite construire un lycée sur la ville de Cournonterral à l'Est de la RM5 et du nouveau complexe sportif. Des aménagements annexes sont aussi prévus aux alentours du futur lycée.

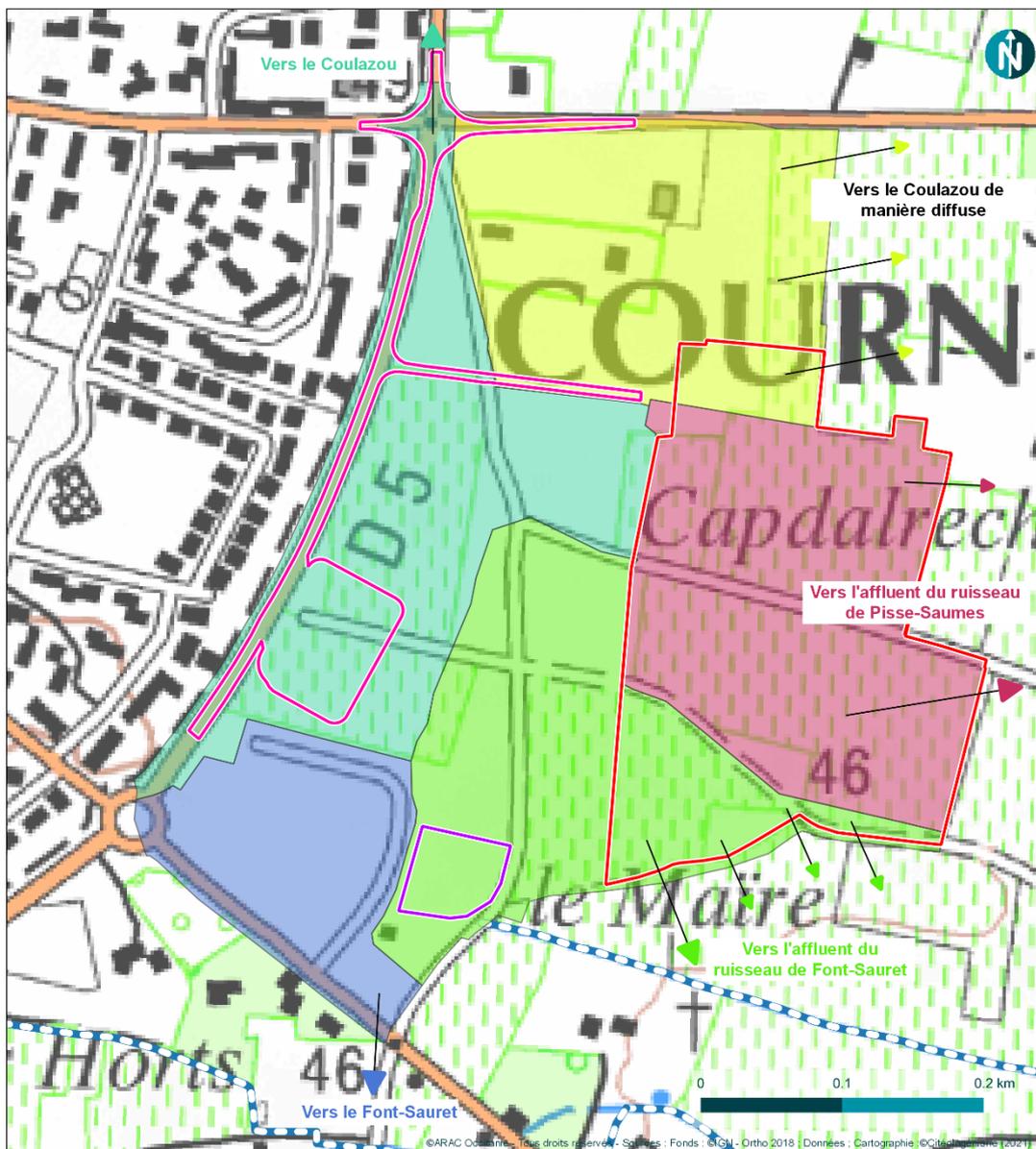


Carte IGN précisant la localisation de la zone d'étude en noir

Ainsi, en parallèle de la construction du lycée (région Occitanie), des travaux sont prévus par la métropole au niveau de la RM5. Ces travaux consistent à adapter celle-ci pour la construction du lycée en créant notamment un rond-point au niveau du croisement de la RM5 et la route de Fabrègues, en créant une aire de bus en bordure de la RM5 et en créant des voiries d'accès vers le futur lycée.

Enfin, en parallèle de ces installations, la mairie de Cournonterral souhaite aménager un gymnase en bordure sud du nouveau complexe sportif.

Les emprises des trois zones de travaux correspondant aux trois maîtres d'ouvrage différents sont présentées ci-dessous. En outre, une pré-analyse de la topographie à travers les levés topographiques terrestres, les observations sur le terrain et le RGE Alti 1m ont permis de pressentir que les trois zones d'aménagement appartiennent à des bassins versants différents et donc possèdent des exutoires pluviaux distincts.



- | | | | |
|----------------------------|------------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| Emprise Lycée (Région) | Ecoulement principal | Bassins versants par exutoire | Coulazou (en diffus) |
| Emprise Gymnase (Commune) | Ecoulement diffus | Coulazou | Font Sauret |
| Emprise Voirie (Métropole) | Réseau hydrographique | Affluent Pisse Saumes | Affluent Font Sauret |
| | Cours d'eau | | |

Présentation des emprises de projet par maîtrise d'ouvrage et présentation des bassins versants naturels

Une étude globale du fonctionnement pluvial du secteur à travers une modélisation des ruissellements est nécessaire en plus de cette pré-analyse topographique initiale.

Cette modélisation hydraulique permet :

- De caractériser le fonctionnement hydraulique actuel de la zone afin de définir l'exutoire pluvial de chaque projet et selon les conclusions, la procédure réglementaire loi sur l'eau à laquelle est soumis chaque projet,
- De caractériser l'aléa inondation sur la zone pour la crue de référence et pour une crue exceptionnelle,
- Fournir des éléments hydrauliques aux équipes de conception des différents projets pour leur permettre d'intégrer des mesures de prévention de l'aléa inondation dans les projets,
- D'évaluer l'impact hydraulique de chaque projet,
- De concevoir, dimensionner et évaluer l'impact d'éventuelles mesures compensatoires à l'impact des projets,
- De vérifier in fine la bonne intégration du risque pluvial dans chaque projet et l'adéquation de ceux-ci avec les dispositions des doctrines Risque en vigueur (DDTM, 3M) pour les crues de référence et exceptionnelle.

Le présent document expose la méthodologie utilisée pour l'étude des ruissellements, ses premiers résultats et conclusions concernant le fonctionnement hydraulique actuel de la zone et la procédure réglementaire loi sur l'eau à laquelle est soumis chaque projet.

2. TOPOGRAPHIE

La zone d'étude a fait l'objet de plusieurs levés topographiques (RM5, RD114, complexe, lycée, bassins de rétention). Les données RGE Alti 1 m ont aussi été utilisées pour compléter les données topographiques.

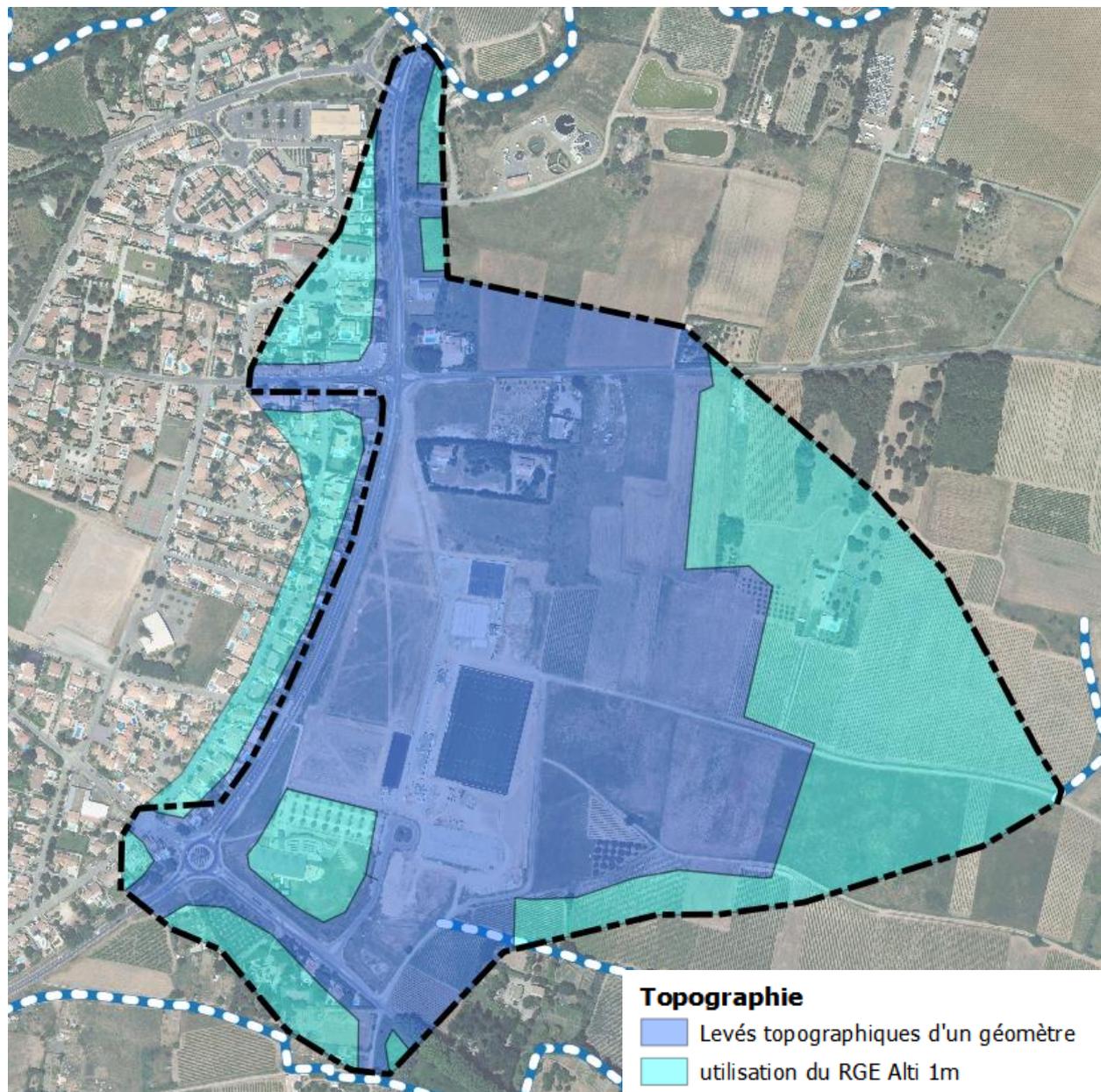


Illustration mettant en avant les données topographiques utilisées sur la zone d'étude

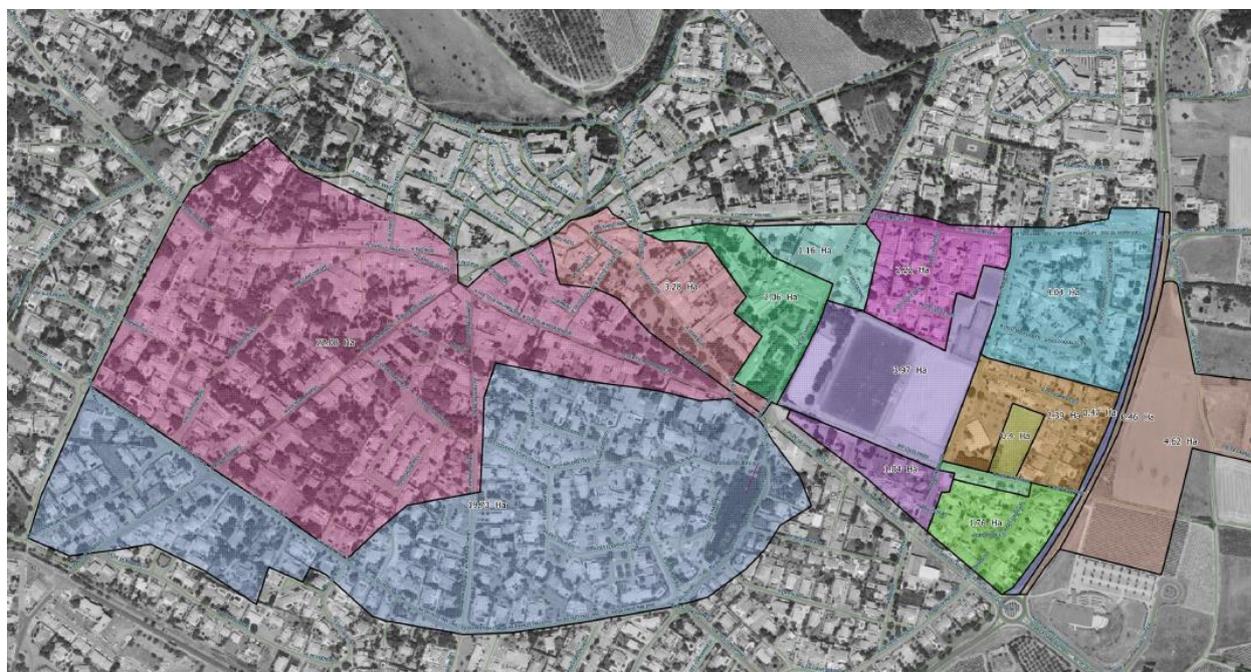
3. HYDROLOGIE - DEBITS

3.1. PRINCIPE

Il s'agit d'évaluer l'impluvium local sur l'ensemble de la zone modélisée ainsi que de connaître les débits d'entrée sur la RM5 depuis l'espace urbain.

3.2. ENTREE D'EAU DEPUIS L'ESPACE URBAIN SUR LES FOSSES DE LA RM5

Une étude hydraulique préliminaire a été réalisée dans le cadre du PUP au niveau de l'ancien plateau sportif par Gaxieu en décembre 2018. Cette étude met en place un modèle hydraulique permettant de quantifier les ruissellements et les débordements des réseaux du centre urbain. Le bassin versant correspondant au centre urbain est présenté ci-dessous.

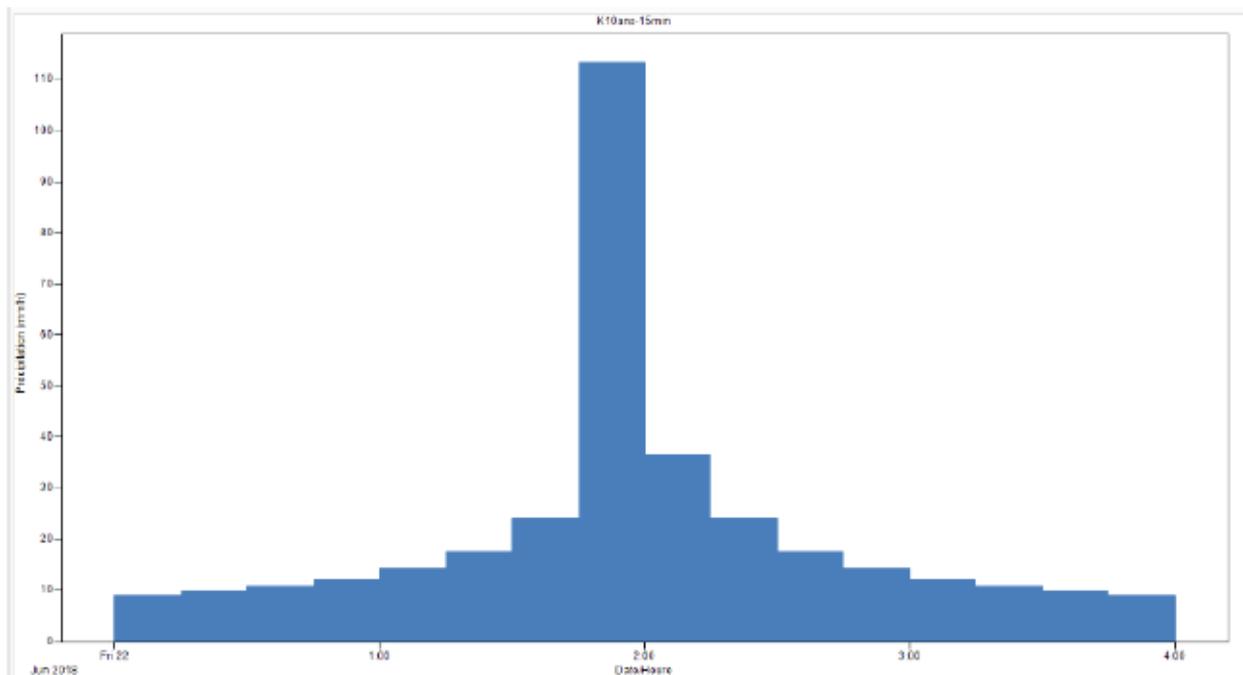


Délimitation du bassin versant de l'étude hydraulique préliminaire réalisée par Gaxieu

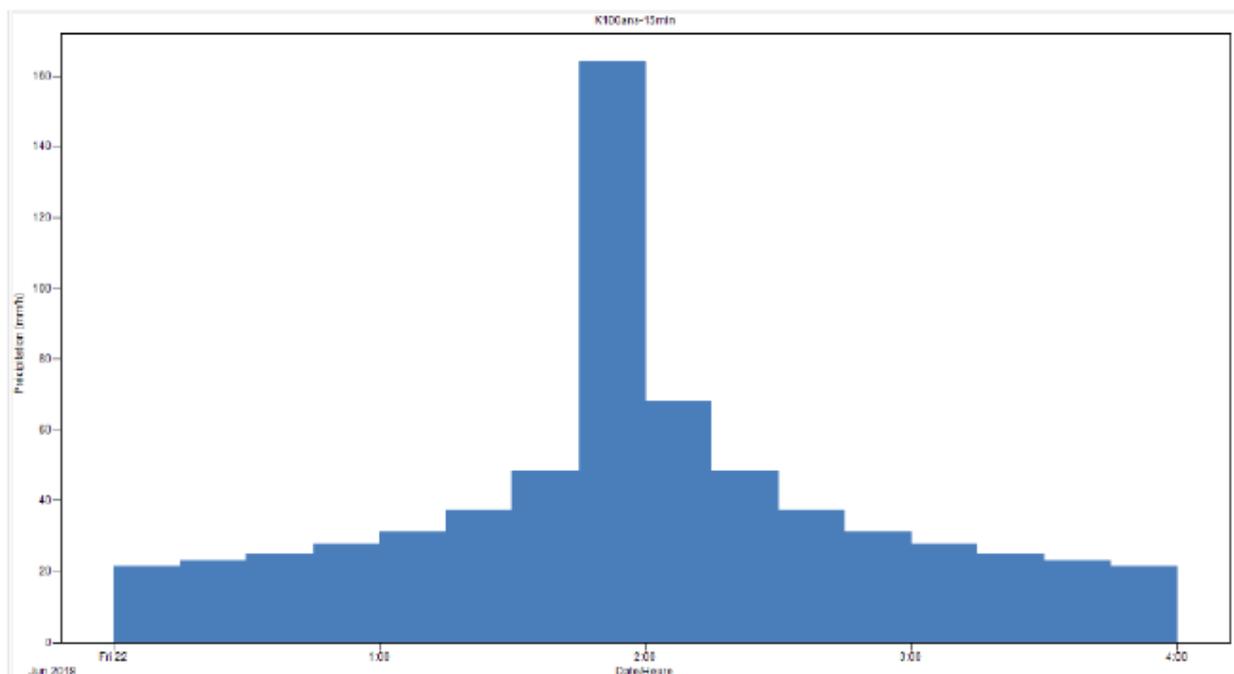
La limite de ce modèle correspond aux fossés de la RM5. Ce modèle a notamment permis l'étude du fonctionnement pour deux périodes de retour, 10 et 100 ans. Il a ainsi été possible de récupérer les hydrogrammes au niveau des fossés de la RM5. Ces hydrogrammes correspondent aux premières données d'entrée de notre modèle.

Les pluies injectées dans le modèle de Gaxieu sont de type synthétique. Les pluies Chicago (pluies de Kieffer) ont été construites à partir des coefficients de Montana de la station Montpellier Fréjorgues 1960-2014 – Méthode du renouvellement pour les deux périodes de retour étudiées. La durée totale de ces pluies est de 4h et la durée du pic intense est de 15 min.

Les pluviogrammes découlant de ces données sont les suivants :

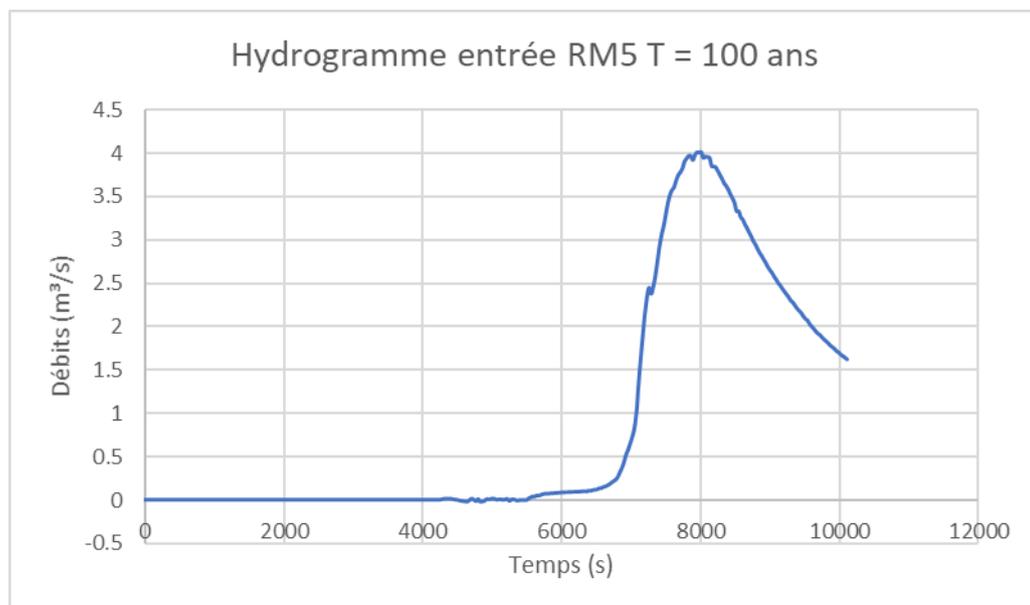
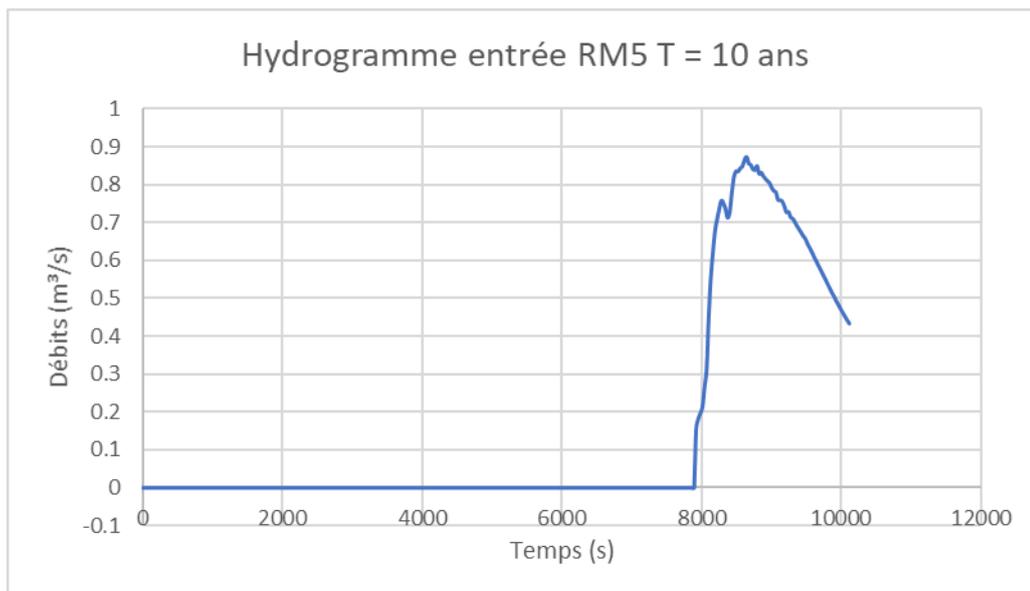


Pluviogramme Kieffer 4h pour la période de retour 10 ans

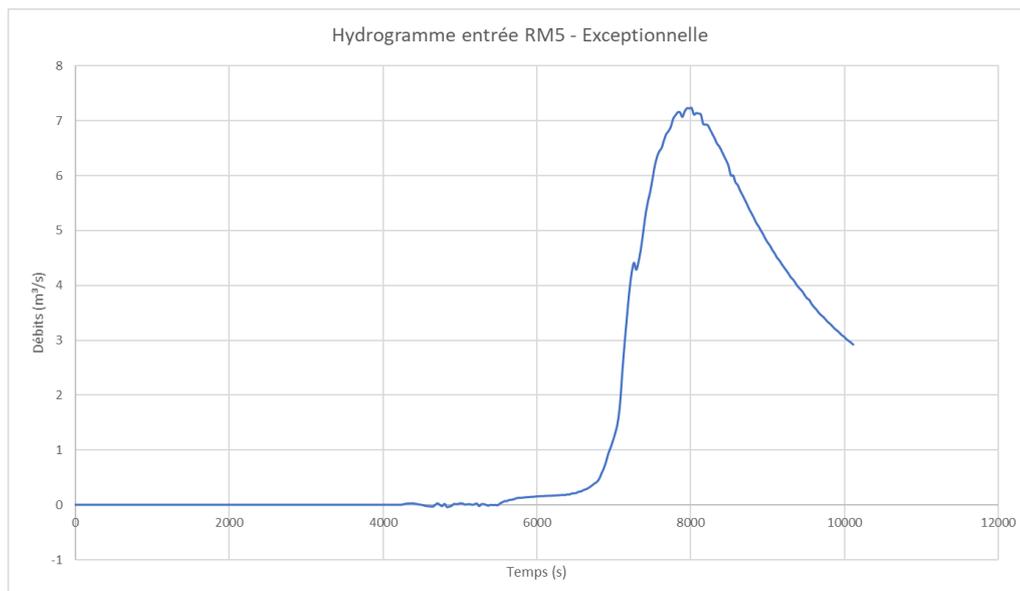


Pluviogramme Kieffer 4h pour la période de retour 100 ans

Les résultats de la modélisation pour les périodes de retour décennale et centennale permettent donc de récupérer deux hydrogrammes au niveau des fossés de la RM5. Le débit de pointe est d'environ $0.9 \text{ m}^3/\text{s}$ pour une période de retour décennale et environ $4 \text{ m}^3/\text{s}$ pour une période de retour centennale.



En ce qui concerne la période exceptionnelle, la méthodologie employée pour obtenir l'hydrogramme est la prise en compte d'un facteur de 1.8 fois le débit centennal. Ainsi, l'hydrogramme obtenu pour cette période de retour est le suivant.

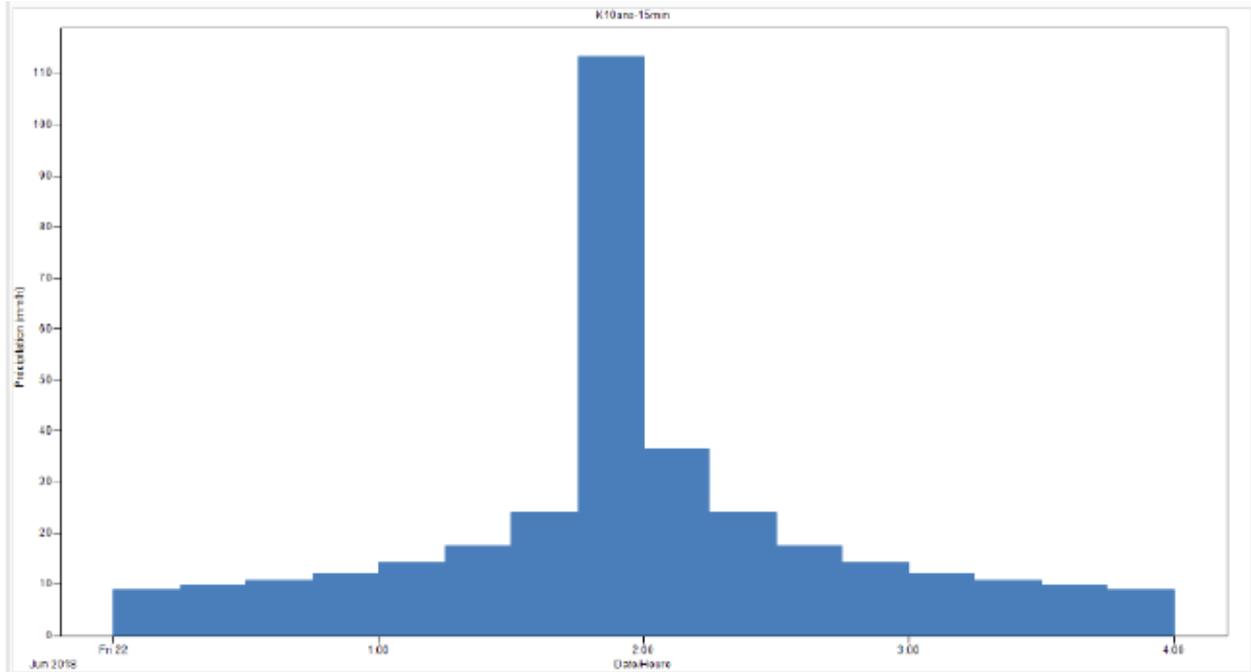


3.3. ENTREE D'EAU DEPUIS L'ESPACE URBAIN AU NIVEAU DE LA RUE DE FABREGUES A L'OUEST DU CROISEMENT AVEC LA RM5

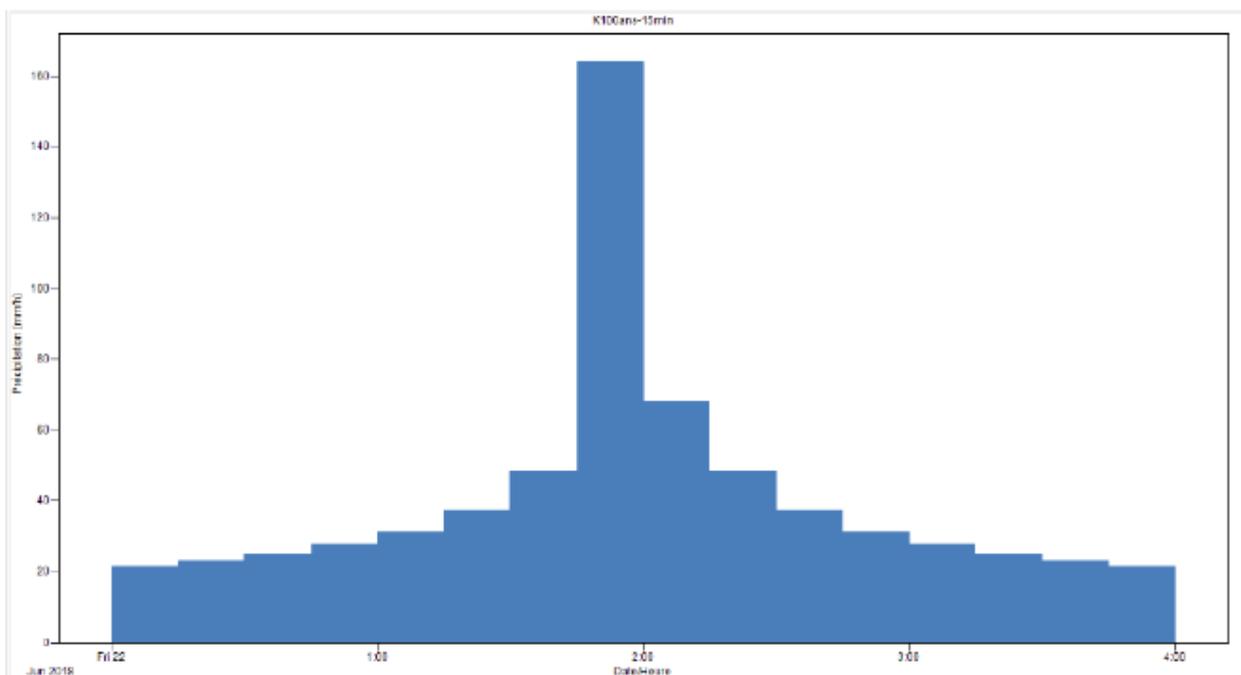
L'étude hydraulique préliminaire réalisée par Gaxieu en décembre 2018, met en place un modèle hydraulique permettant de quantifier les ruissellements et les débordements des réseaux du centre urbain. La limite de ce modèle correspond aux fossés de la RM5. Ce modèle a notamment permis l'étude du fonctionnement pour deux périodes de retour, 10 et 100 ans. Il a ainsi été possible de récupérer les hydrogrammes au niveau des fossés de la RM5. Ces hydrogrammes correspondent aux premières données d'entrée de notre modèle.

Les pluies injectées dans le modèle de Gaxieu sont de type synthétique. Les pluies Chicago (pluies de Kieffer) ont été construites à partir des coefficients de Montana de la station Montpellier Fréjorgues 1960-2014 – Méthode du renouvellement pour les deux périodes de retour étudiées. La durée totale de ces pluies est de 4h et la durée du pic intense est de 15 min.

Les pluviogrammes découlant de ces données sont les suivants :

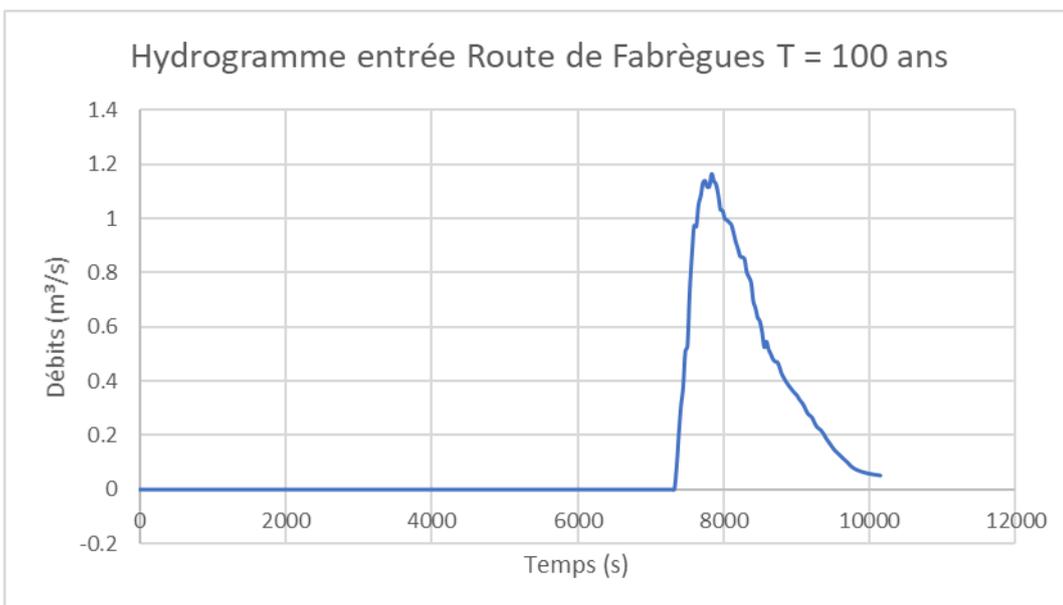
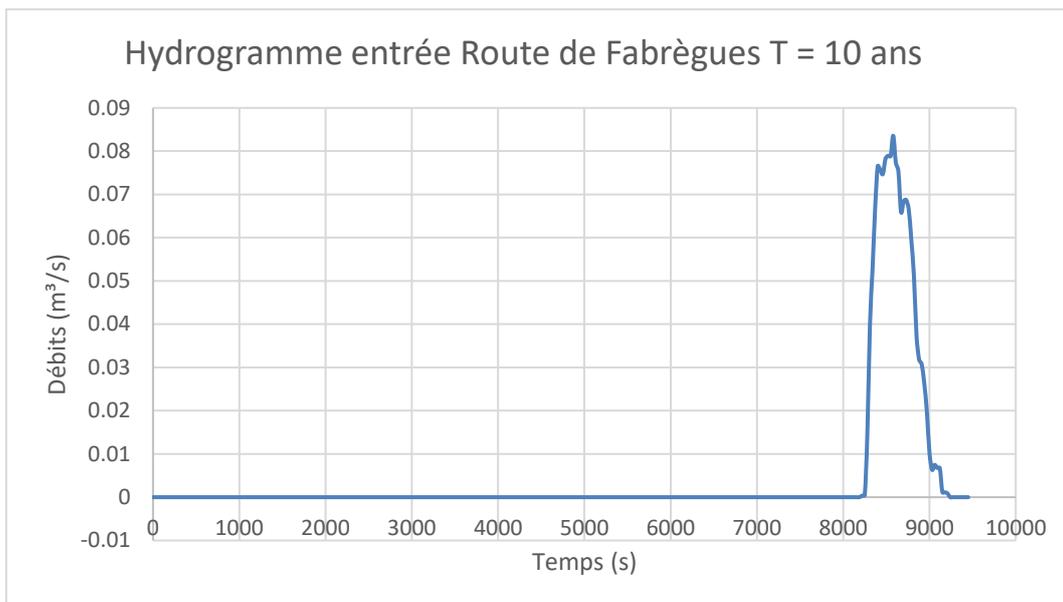


Pluviogramme Kieffer 4h pour la période de retour 10 ans

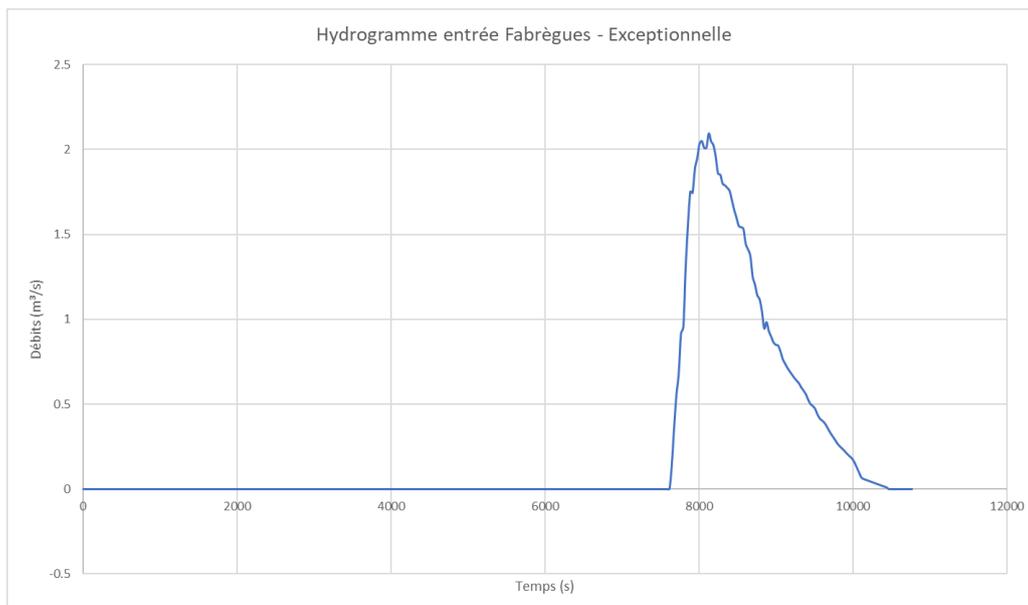


Pluviogramme Kieffer 4h pour la période de retour 100 ans

Les résultats de la modélisation pour les périodes de retour décennale et centennale permettent donc de récupérer deux hydrogrammes au niveau de la rue de Fabrègues. Le débit de pointe est d'environ $0.1 \text{ m}^3/\text{s}$ pour une période de retour décennale et environ $1.2 \text{ m}^3/\text{s}$ pour une période de retour centennale.



En ce qui concerne la période exceptionnelle, la méthodologie employée pour obtenir l'hydrogramme est la prise en compte d'un facteur de 1.8 fois le débit centennal. Ainsi, l'hydrogramme obtenu pour cette période de retour est le suivant.



3.4. IMPLUVIUM LOCAL

L'impluvium local a été calculé à partir des données de l'étude hydraulique de Gaxieu permettant ainsi une cohérence entre les hydrogrammes qui seront injectés en entrée de notre modèle et l'impluvium local.

Les données pluviométriques brutes sont celles utilisées dans le modèle de Gaxieu. A partir de ces données brutes, la méthode SCS a été utilisée pour obtenir un hyétogramme de pluie nette. Pour cela, le Curve Number a été fixé à 83 permettant d'obtenir un coefficient de ruissellement pour une période de retour centennale de 0.7.

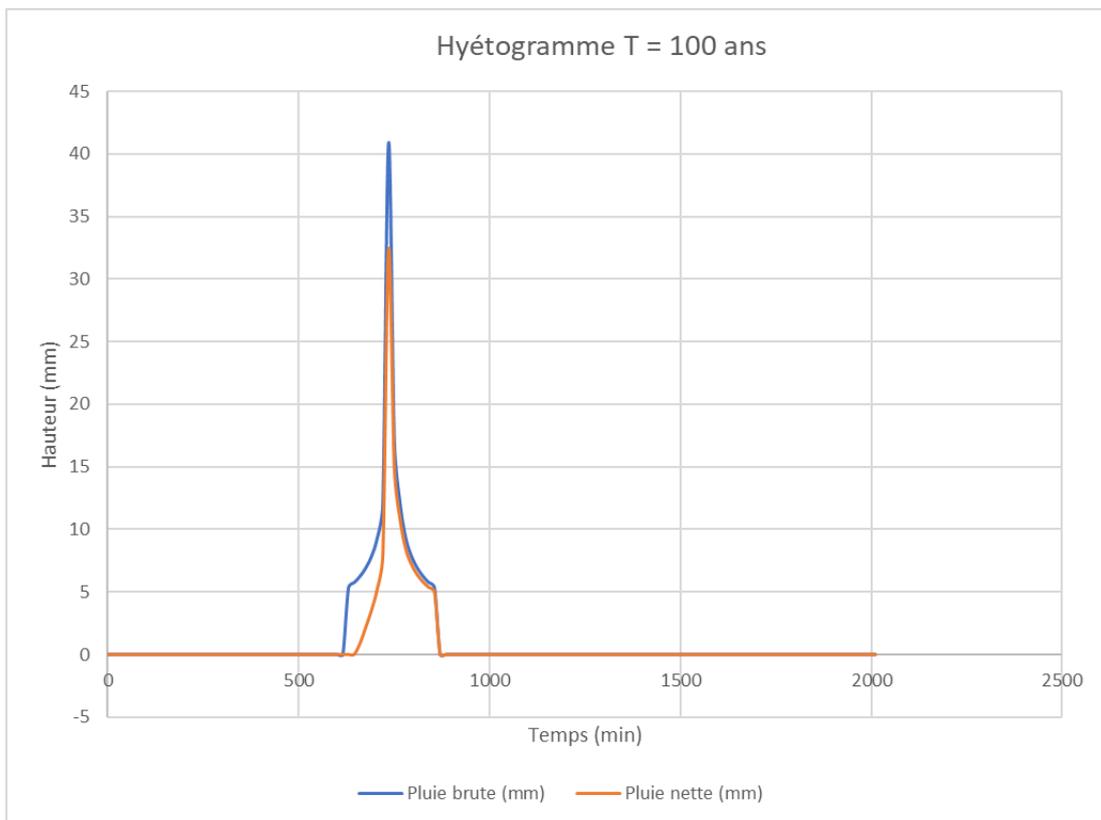
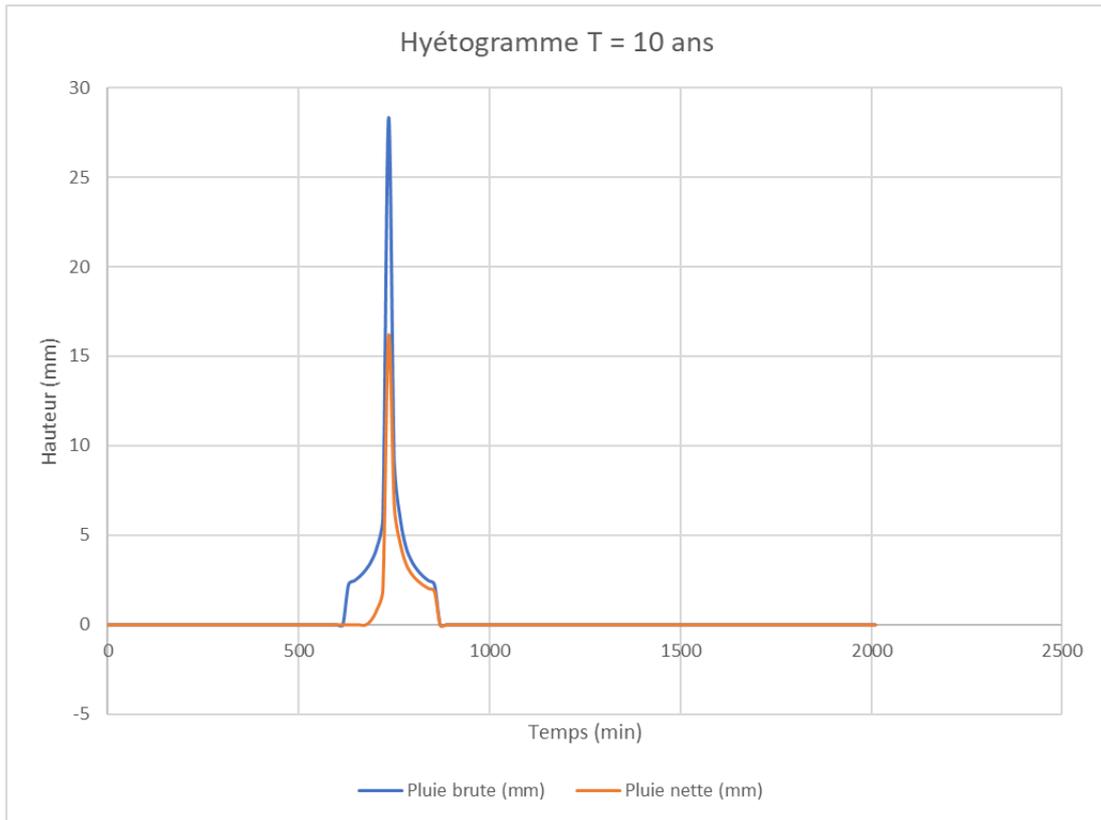
A partir de cette donnée calée, le coefficient de ruissellement obtenue pour une période de retour décennale est de 0.53.

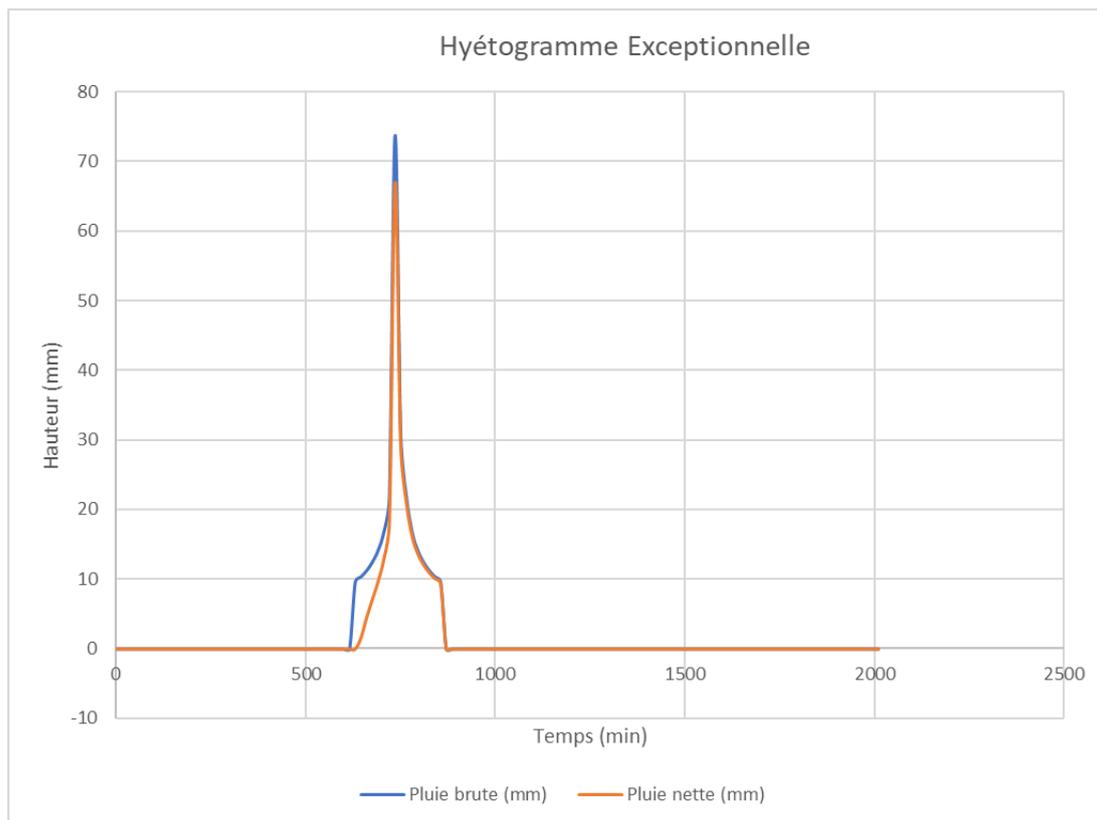
L'épisode pluvieux d'occurrence exceptionnelle est calculé à partir de la pluie d'occurrence centennale en appliquant un facteur de 1.8.

$$P_{\text{excep}} = 1.8 \times P_{100}$$

De nouveau, à partir de la donnée CN calée pour une occurrence centennale, le coefficient de ruissellement obtenue pour une période de retour exceptionnelle est de 0.82.

Les hyétogrammes de pluie nette pour les trois périodes de retour sont les suivants.





4. ETUDE HYDRAULIQUE

4.1.1. Méthodologie

Les investigations de terrain et l'analyse topographique ont montré que la reproduction du fonctionnement hydraulique de la zone serait plus représentative grâce à une modélisation 2D.

L'emprise modélisée englobe la RM5 depuis le rond-point au croisement avec la RD114 jusqu'au Coulazou, une partie de la RD 114, la piscine, le complexe sportif, l'emplacement du futur lycée jusqu'à l'affluent du ruisseau de Pisse-Saumes.

La zone modélisée représente une superficie d'environ **47.6 ha**.

4.1.2. Logiciel utilisé

Le logiciel utilisé, HEC-RAS (Hydrologic Engineering Centers - River Analysis System), est un logiciel hydraulique élaboré par le ministère américain de la Défense qui permet de réaliser des modélisations hydrauliques en 1D et 2D.

La mise en place d'un modèle 2D sous HEC-RAS permet de quantifier le ruissellement pluvial sur l'ensemble de la zone d'étude. Celle-ci a été modélisée de sorte à retranscrire de manière précise les écoulements multidirectionnels en termes de hauteur et de vitesse en tout point.

Sur HEC-RAS, pour la modélisation 2D, l'utilisateur peut choisir entre les équations de Saint-Venant et les équations de l'onde de crue diffusante. Le mode de calcul retenu est celui des équations de Saint-Venant car il permet une modélisation plus précise notamment lors de variation brutale de terrain ou de débit.

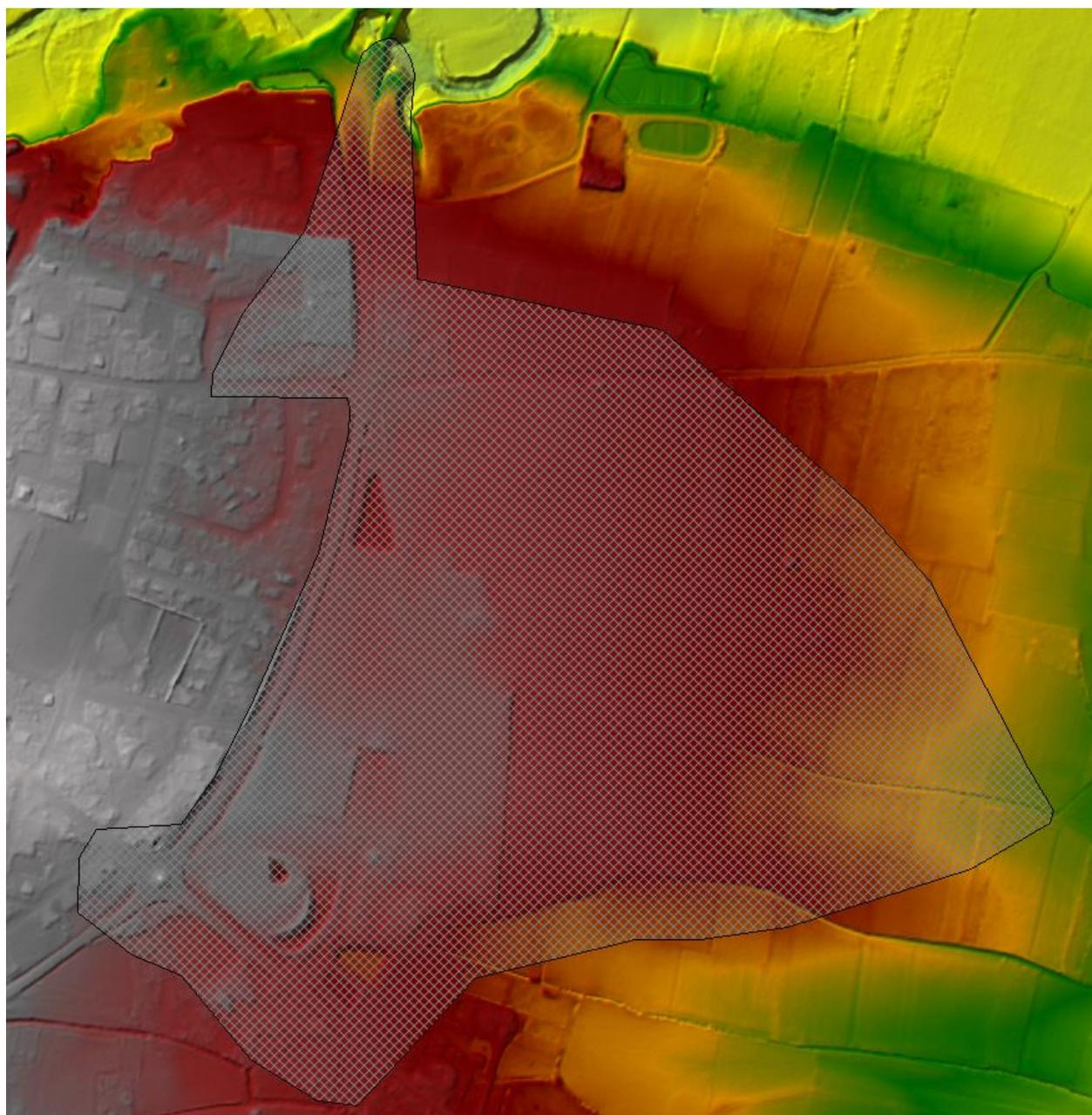


Illustration large du maillage réalisé pour la zone d'étude avec un MNT en fond

Le maillage apparaît uniforme sur l'illustration du fait de l'échelle. De nombreuses lignes de structures ont été ajoutées sur l'ensemble du modèle permettant d'affiner le maillage sur les zones d'intérêt telles que les voiries.

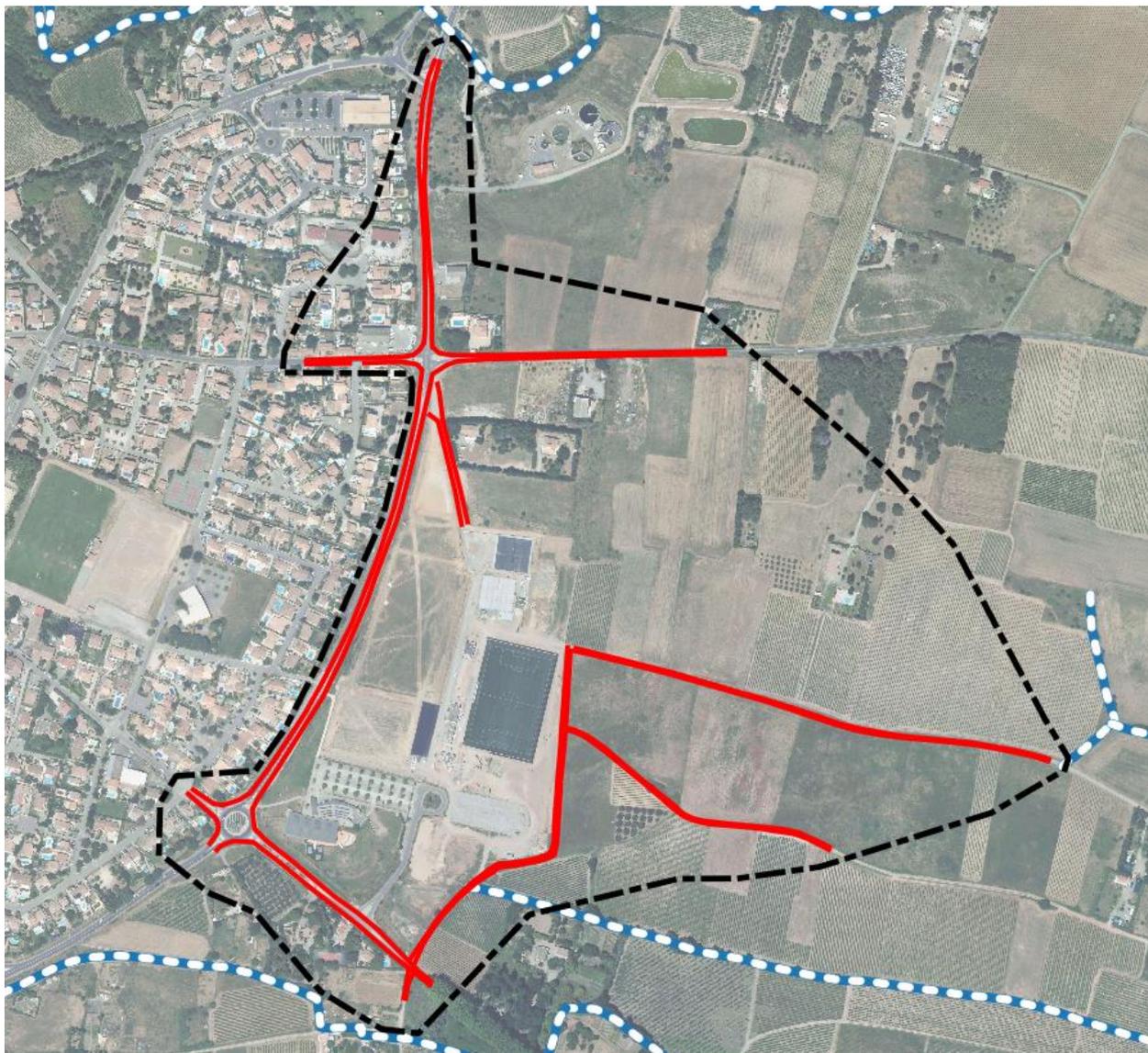


Illustration des lignes de structures (en rouge) permettant d'affiner le maillage

Un maillage uniforme avait d'abord été mis en place. Ce maillage uniforme comportait des mailles de largeur 5 m. Les lignes de structure ont ensuite été ajoutées permettant d'affiner la taille des mailles (largeur entre 1 et 2 m). L'illustration suivante montre le maillage au niveau du bassin de rétention nord du complexe.



Illustration du maillage réalisé au niveau du bassin de rétention nord du complexe sportif

4.1.3. Données topographiques utilisées

La zone d'étude a fait l'objet de plusieurs levés topographiques (RM5, RD114, complexe, lycée, bassins de rétention). Les données RGE Alti 1 m ont aussi été utilisées pour compléter les données topographiques.

4.1.4. Données d'entrée hydrologiques

Les épisodes pluvieux modélisés sont d'occurrence décennale, centennale et exceptionnelle permettant d'étudier respectivement :

- la gestion de l'assainissement pluvial, notamment le long de la RM 5,
- la gestion du risque pluvial (débordements et axes de ruissellement forts),

- l'intégration du risque pluvial dans la conception des projets (occurrences centennale et exceptionnelle).

L'épisode pluvieux d'occurrence exceptionnelle est calculé à partir de la pluie d'occurrence centennale en appliquant un facteur de 1.8.

$$Q_{\text{excep}} = 1.8 \times Q_{100}$$

Un hyétogramme de pluie nette (cf. 3.4) est injecté sur l'ensemble de la zone modélisée correspondant à l'impluvium local.

De plus, comme vu dans le chapitre 3, le modèle de Gaxieu réalisé sur l'espace urbain permet de connaître les entrées d'eau depuis l'espace urbain sur la RM5 et la route de Fabrègues. Les hydrogrammes se trouvent dans le chapitre 3.2 et 3.3.

4.1.5. Construction et paramétrage du modèle

Le maillage est construit de manière à prendre en compte les éléments structurants principaux des secteurs étudiés (fossés, talus, route, bâtiments) nécessaires à la bonne description du fonctionnement hydrodynamique de ceux-ci.

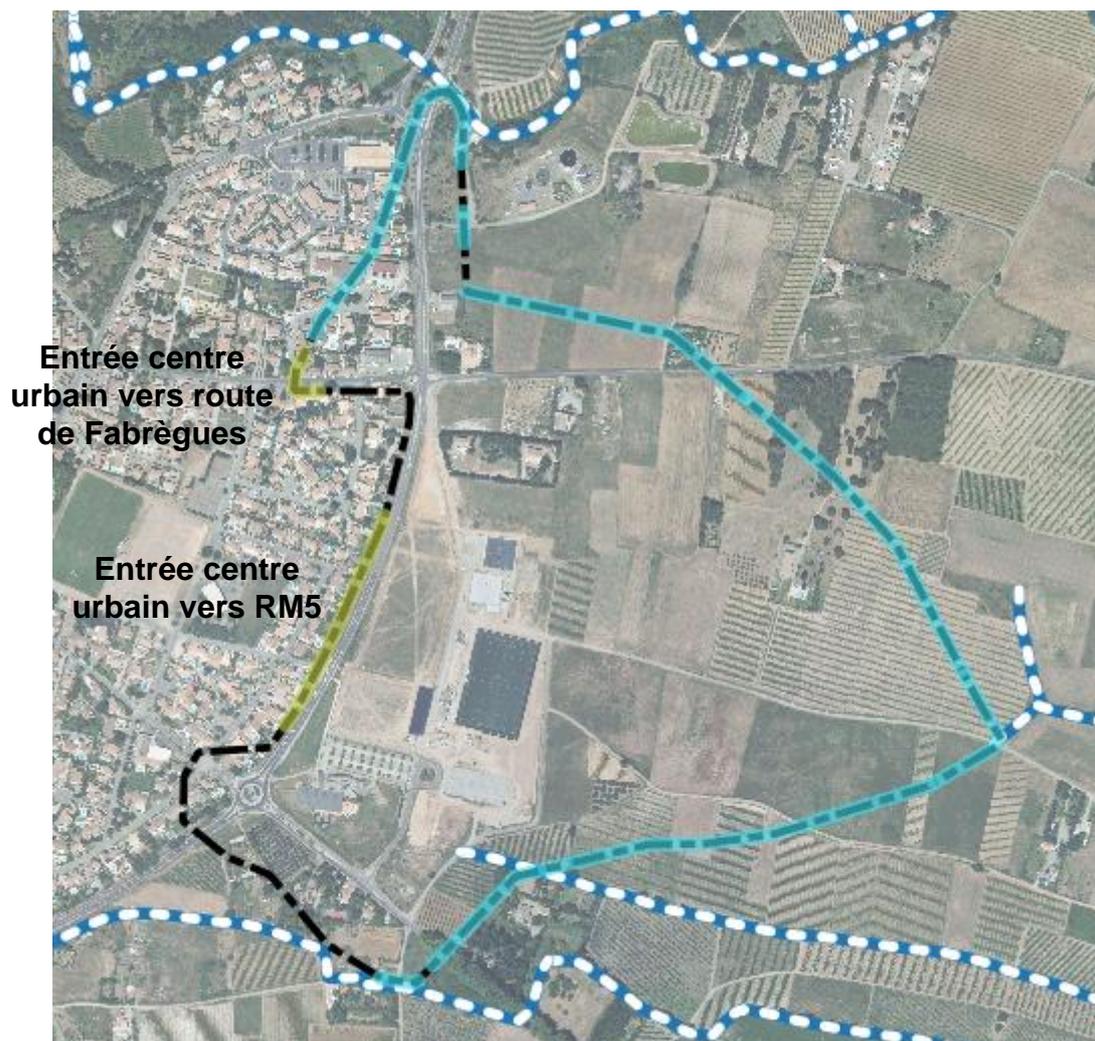
L'emprise modélisée englobe la RM5 depuis le rond-point au croisement avec la RD114 jusqu'au Coulazou, une partie de la RD 114, la piscine, le complexe sportif, l'emplacement du futur lycée jusqu'à l'affluent du ruisseau de Pisse-Saumes.

Le modèle couvre une superficie d'environ **47.6 ha**. Le maillage est constitué d'environ **34 570 mailles**.

La construction du maillage permet après création des fichiers d'entrée, la mise en œuvre de la modélisation 2D. Ces fichiers regroupent notamment les conditions aux limites.

Les conditions limites amont (apports au modèle) sont localisées à l'ouest (RM5 et route de Fabrègues). Elles correspondent aux apports de l'espace urbain sur la zone modélisée, comme cela est expliqué précédemment.

De nombreuses conditions limites aval ou sorties du modèle se situent tout au long du modèle. Ces sorties peuvent être des sorties directes par rapport à l'exutoire de certains fossés, mais elles peuvent correspondre à des sorties diffuses. Ces nombreuses conditions ont été mises en place permettant de réduire les accumulations d'eau faussant le fonctionnement pluvial en bordure du modèle. L'ensemble des conditions limites amont et aval sont présentées ci-dessous.



Localisation de l'injection des apports amont et des conditions de sortie

4.2. CALAGE ET ANALYSE DE SENSIBILITE DU MODELE

En l'absence de mesures sur la zone d'étude, le calage du modèle repose sur une estimation fine sur le terrain des paramètres de rugosité.

Différents coefficients de Manning ont donc été retenus en fonction de l'occupation des sols.

Type de sol	Coefficient de Manning
Bâtiment	1
Cours d'eau	0.05
Espace vert	0.04
Voirie	0.02
Stabilisé	0.02
Urbain modé	0.033

4.3. RESULTATS

- ☞ *Planche 1a : Hauteurs d'eau pour une occurrence décennale*
- ☞ *Planche 1b : Hauteurs d'eau pour l'occurrence décennale et superposition des bassins versants de la zone aménagée*
- ☞ *Planche 2a : Hauteurs d'eau pour l'occurrence centennale*
- ☞ *Planche 2b : Hauteurs d'eau et axes d'écoulement principaux pour l'occurrence centennale*
- ☞ *Planche 3a : Hauteurs d'eau pour l'occurrence exceptionnelle*
- ☞ *Planche 3b : Hauteurs d'eau et axes d'écoulement principaux pour l'occurrence exceptionnelle*

L'extraction des résultats du modèle a permis de cartographier le ruissellement pluvial pour des occurrences décennale, centennale et exceptionnelle en distinguant les hauteurs d'eau par classes de 0.1 m jusqu'à 0.5 m. Du fait de la planitude de la zone de projet, l'injection d'un impluvium local à forte intensité révèle nécessairement des ruissellements sur l'ensemble de la zone modélisée. Un filtre a été appliqué pour effacer les zones de simple "production" où les hauteurs d'eau sont inférieures à 5 cm. L'application de ce filtre permet d'afficher de manière épurée les axes réels de ruissellement et zones d'accumulation des eaux.

Remarques préalables :

Le logiciel HEC-RAS dispose d'une interface capable de visualiser (illustrations ci-après) et d'établir et exporter des cartographies des emprises inondées, des hauteurs et des vitesses d'écoulement. Cette fonctionnalité se fait par agrégation des résultats de chaque maille. Le logiciel établit de manière automatique un lissage en ne surlignant pas les mailles pour lesquelles les hauteurs d'inondation sont très faibles. Pour certaines le débit transité est pourtant non négligeable comme par exemple au droit de points de surverse. Les cartographies émises présentent parfois des discontinuités illogiques. Il s'agit alors juste d'un artefact graphique issu de ce lissage. Les simulations restent justes et ont fait l'objet de vérifications diverses.

4.4. INTERPRETATION DES RESULTATS

4.4.1. Etude du ruissellement pluvial et des points exutoires – crue décennale

4.4.1.1 RM5 et zone proche de futurs aménagements métropolitains

Comme évoqué précédemment, la RM5 constitue une frontière hydraulique qui intercepte les apports pluviaux de la zone urbaine de Cournonterral pour les diriger vers le Coulazou au nord via ses fossés, réseaux et/ou ruissellements surfaciques sur voirie.

Le point crucial à ce niveau est l'analyse du cheminement des débordements de ces fossés bordant la RM5 et transitant sur la voirie et/ou sur les futurs abords aménagés par la Métropole.

Du fait de la topographie et de la présence de l'espace urbain à l'ouest, les eaux débordent préférentiellement vers l'Est de la RM5.

Le fossé Est de la RM5 commence tout juste de déborder 100 m en amont du bassin de rétention. Ce fossé n'est plus en capacité de faire transiter les eaux. Les débordements se font à l'Est sur la parcelle réservée pour un stade de rugby ou de football. Le débit correspondant à ce débordement est de 0.01 m³/s. Ces débordements s'ajoutent aux ruissellements de la future zone aménagée par la Métropole.

L'ensemble de ces eaux s'écoulent ensuite parallèlement à la RM5 en direction du bassin de rétention nord (voir illustration ci-après). Les hauteurs d'eau atteignent 20 cm par endroits au droit de petites cuvettes. La modélisation atteste de l'absence d'écoulements de la RM 5 et abords en direction de l'emprise du futur lycée.

Au niveau du bassin de rétention, de nouveaux débordements plus importants depuis le fossé de la RM5 sont observés. Les eaux sont directement dirigées vers le bassin de rétention. Le débit correspondant à ce débordement est d'environ 0.58 m³/s (voir illustration ci-après). A ce niveau, la voirie véhicule environ 0.17 m³/s. Ce débit est ensuite repris par le réseau pluvial de la RM5 pour être dirigé vers le Coulazou au nord ou il s'accumule sur la voirie. En effet, la pente de la voirie remonte jusqu'au carrefour entre la route de Fabrègues et la RM5. Ce carrefour correspond à un point haut. Ainsi, les eaux de la voirie au niveau du bassin de rétention ne peuvent rejoindre le Coulazou qu'à travers le réseau pluvial.

Il est à noter que le débit provenant de l'espace urbain est d'environ 0.9 m³/s (cf. 3.2). Cet apport supplémentaire participe pleinement aux débordements des fossés de la RM5 vers le bassin de rétention nord du complexe sportif. Il est supérieur au débit total débordé du fossé sur tout son linéaire.

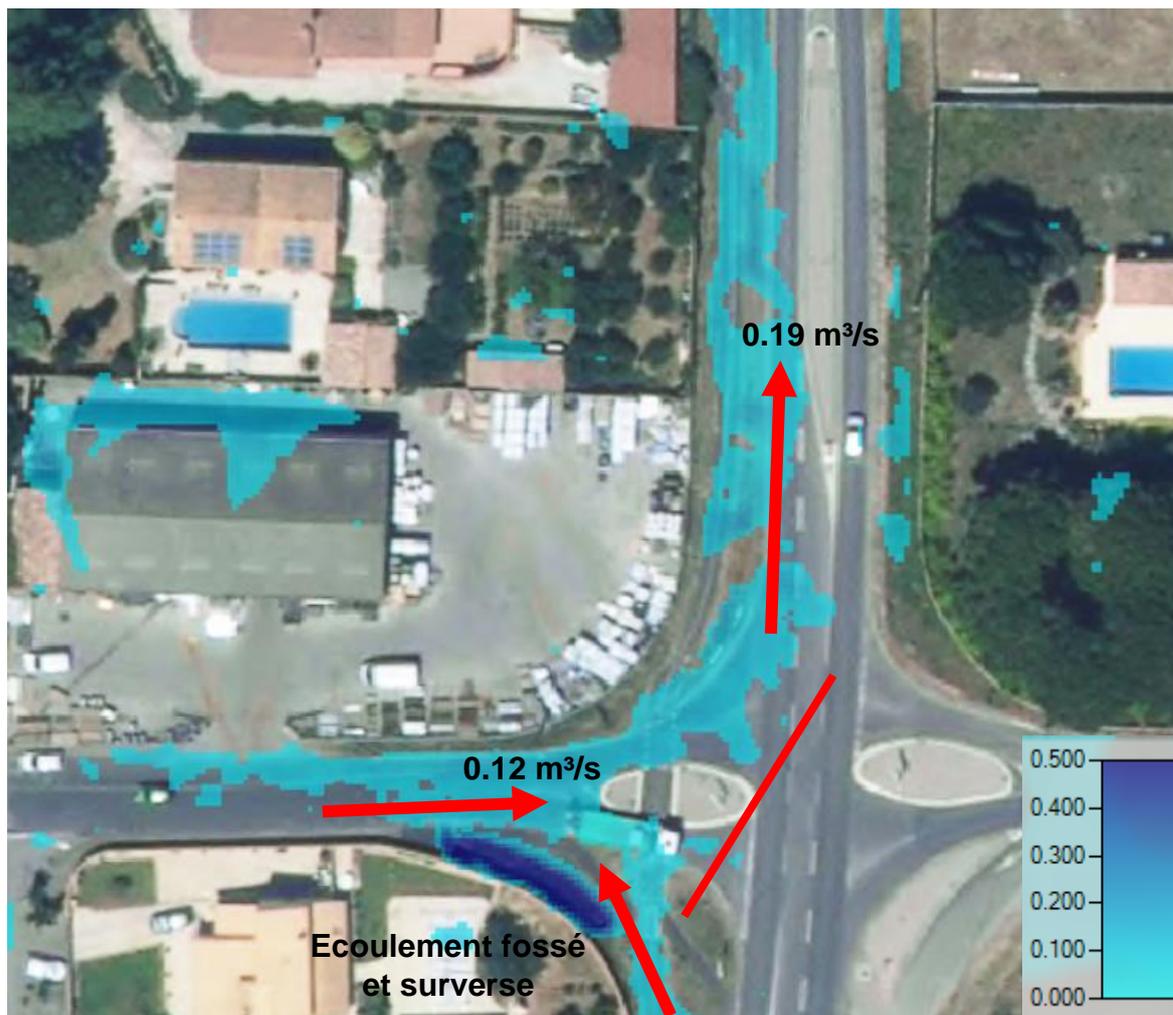
Le bassin de rétention est équipé d'une vidange au nord et d'une surverse au nord-ouest. Elles sont dirigées respectivement vers le réseau enterré et le fossé de la RM5.

Les eaux de vidange pour l'évènement décennal sont donc renvoyées vers le réseau pluvial de la RM 5 au nord puis le Coulazou. Il est censé en être de même pour la surverse à travers le réseau de la RM5.



Les flèches rouges de l'illustration ci-avant correspondent aux sens d'écoulement majeurs des eaux. Malgré des apports supplémentaires dans le bassin de rétention, celui-ci ne surverse pas. Il stocke les volumes débordés du fossé de la RM5, en plus des ruissellements de son propre bassin versant pluvial, puis les restitue progressivement via son orifice de vidange en direction du réseau pluvial de la RM 5 en aval au droit du carrefour avec la route de Fabrègues.

Au droit de ce carrefour, les apports du centre urbain depuis la route de Fabrègues, ainsi que la pluie tombée localement, s'écoulent en direction du nord via le réseau pluvial ou par ruissellement sur voirie. Ces écoulements ne traversent pas la future zone aménagée par la Métropole pour une occurrence de pluie décennale. Ils rejoignent le Coulazou plus au nord.



Ainsi, l'ensemble des ruissellements propres à la RM5 et ses abords, augmenté des apports du centre urbain de Cournonterral, s'écoulent pour une crue décennale en direction du Coulazou au nord qui constitue l'unique exutoire pluvial de ce secteur.

Ces écoulements se font directement le long de la RM5 et ses fossés, ou via un axe de débordements rejoignant le bassin de rétention existant le long de la RM5 lorsque les fossés deviennent insuffisants face aux apports du centre urbain. Ce bassin de rétention a été réalisé dans le cadre de l'aménagement du complexe sportif. Il a fait l'objet d'une procédure de déclaration loi sur l'eau validée par arrêté préfectoral en 2012.

4.4.1.2 Zone d'implantation du futur lycée

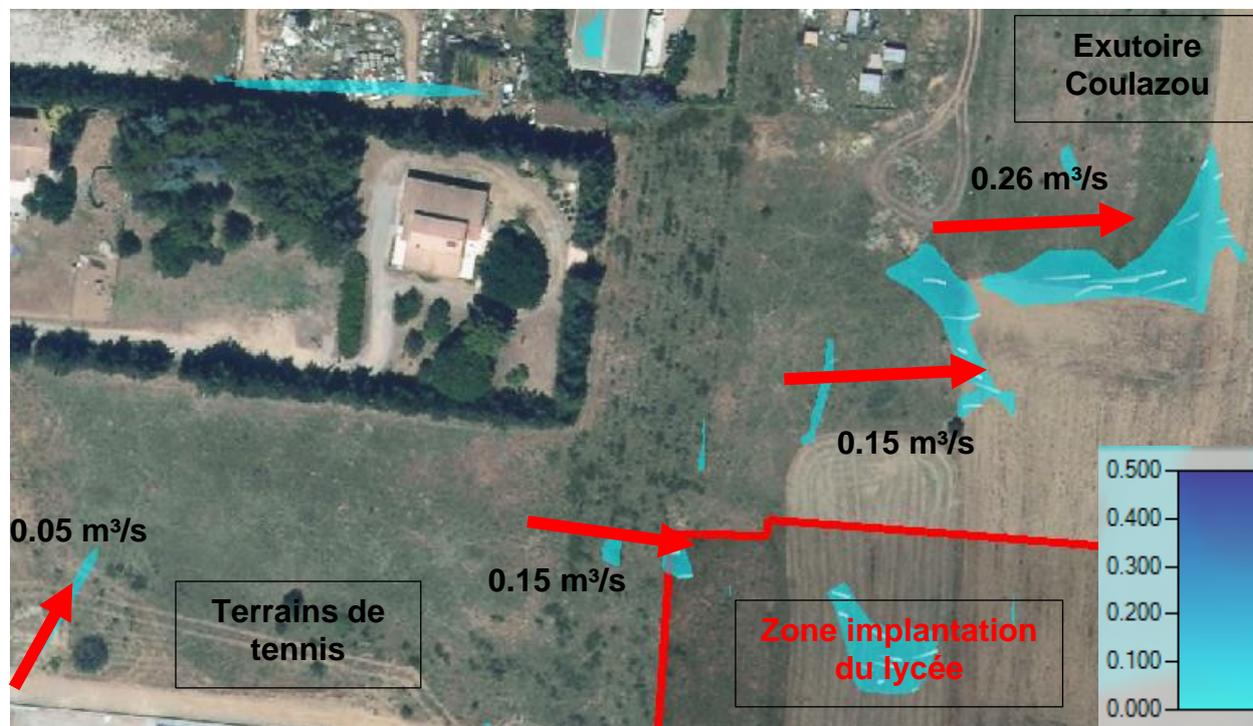
Les résultats de la modélisation montrent que l'emprise du futur lycée reçoit des apports pluviaux amont provenant uniquement du complexe sportif existant pour une crue d'occurrence décennale.

Ces apports se font selon plusieurs axes d'écoulement.

Tout d'abord au nord, les eaux provenant des terrains de tennis et alentours se trouvent sur un axe d'écoulement différencié et indépendant de celui des débordements de la RM 5.

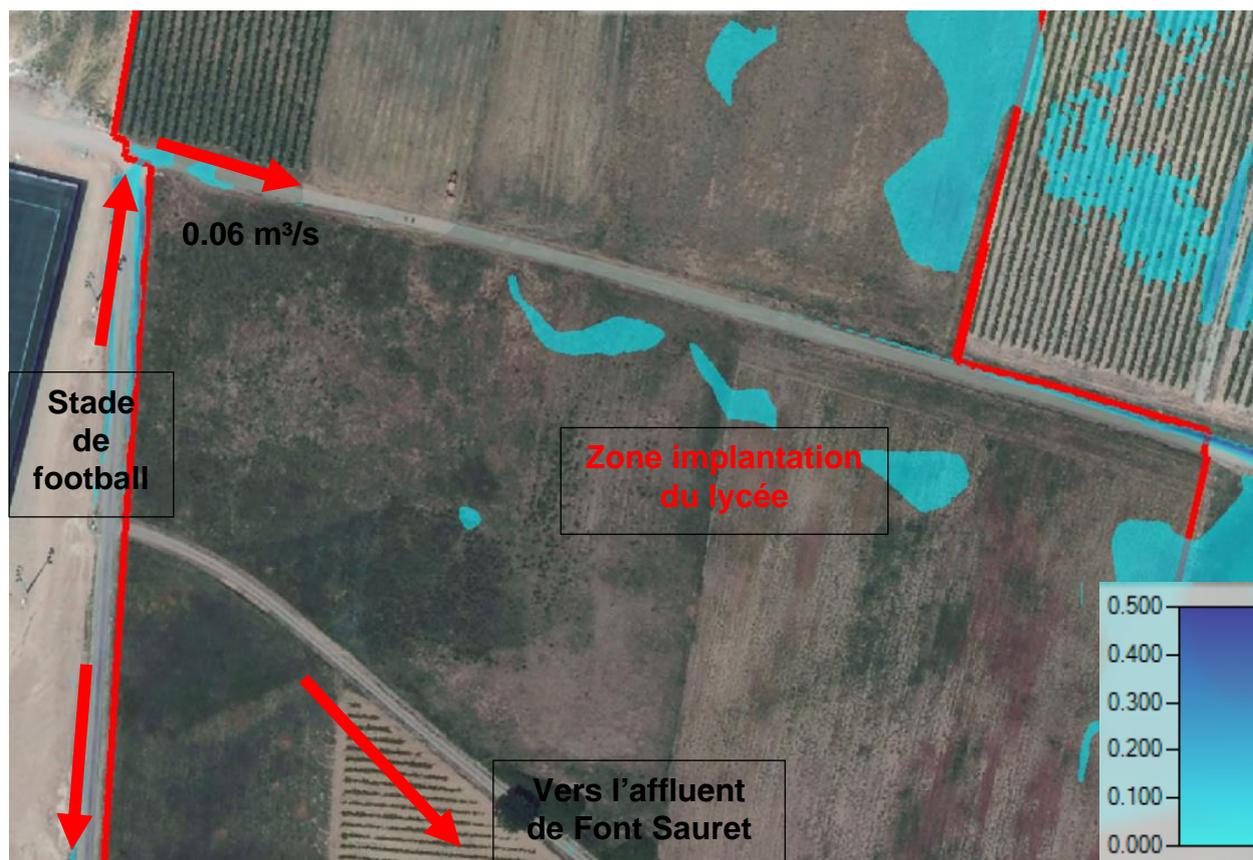
Ces ruissellements des terrains de tennis et alentours s'écoulent en partie au nord de la zone de projet ($0.26 \text{ m}^3/\text{s}$), ou à travers la limite nord de la zone de projet ($2 \times 0.15 \text{ m}^3/\text{s}$).

Dans les deux cas, l'exutoire de ces eaux est le Coulazou. Les hauteurs d'eau sur la zone de projet avoisinent 7 cm sans quasiment jamais les dépasser. Le débit évacué vers l'exutoire du Coulazou et transitant à travers la zone de projet du lycée est de $0.38 \text{ m}^3/\text{s}$.



Plus au sud, les fossés longeant la zone de projet récupèrent une partie des eaux provenant du stade de football et les font transiter à travers la zone d'implantation du lycée. Le débit arrivant au niveau de la zone de projet du lycée est de $0.06 \text{ m}^3/\text{s}$. Les hauteurs d'eau à ce niveau dépassent rarement 10 cm.

L'exutoire de ces eaux correspond à l'exutoire principal de la zone du lycée qui est l'affluent du ruisseau de Pisse-Saumes (exutoire du futur bassin de rétention du lycée). Le débit évacué vers l'exutoire du ruisseau de Pisse-Saumes et transitant à travers la zone de projet du lycée est de $0.91 \text{ m}^3/\text{s}$.



Enfin, plus au sud, de nouveau les eaux provenant du stade de football s'écoulent dans les fossés longeant la zone de projet. Ici ils s'écoulent du nord au sud sans traverser la future zone du lycée. Aucun débordement n'est observé vers la zone de projet. Il est à noter que peu d'eau ruisselle sur cette partie du projet. Les ruissellements se dirigent de manière diffuse vers l'affluent de Font Sauret au sud.

Ainsi, la zone de projet du lycée reçoit des apports pluviaux amont provenant du complexe sportif existant. Cette zone d'apports amont présente une surface de 1.4 ha qui s'ajoute à l'emprise de 7.3 ha du futur lycée, soit un bassin versant total de 8.7 ha. Il se divise en trois sous-bassins versants :

- Le sous-bassin versant nord de 1.8 ha (dont 0.7 ha appartient à l'emprise du lycée soit 10 % de la surface de projet lycée) rejoignant le Coulazou par ruissellements diffus (débit évacué de 0.38 m³/s),
- Le sous-bassin versant principal de 5.8 ha (dont 5.3 ha appartient à l'emprise du lycée soit 75 % de la surface de projet lycée) rejoignant le ruisseau de Pisse-Saumes (débit évacué de 0.91 m³/s),
- Le sous-bassin versant sud de 1.1 ha (soit 15 % de la surface de projet lycée) rejoignant l'affluent de Font Sauret (débit évacué de 0.18 m³/s).

4.4.1.3 Zone d'implantation du futur gymnase

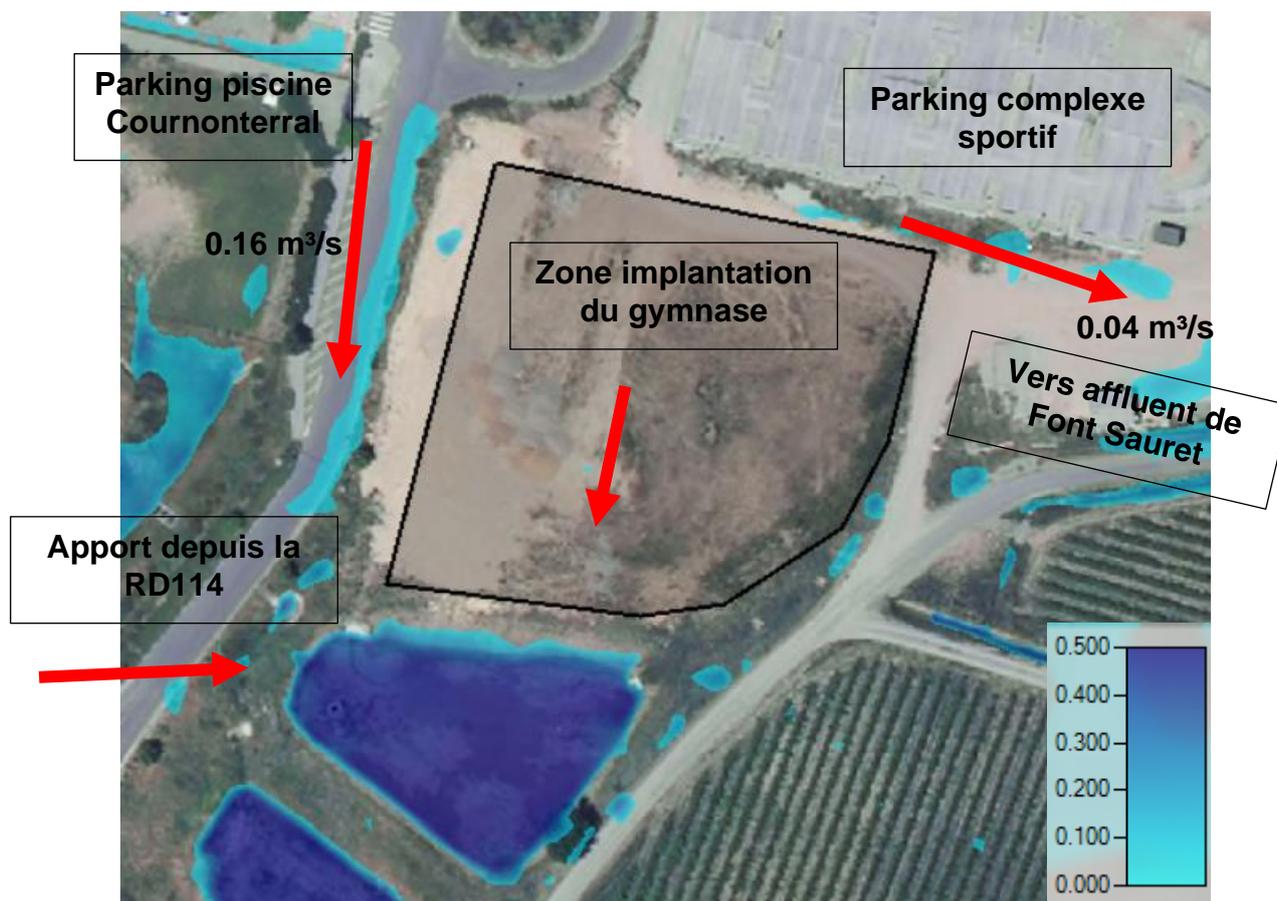
Les résultats de la modélisation hydraulique pour la crue décennale montrent que la zone d'implantation du gymnase (environ 0.5 ha) a un fonctionnement hydraulique indépendant sans apports pluviaux amont.

En effet, les eaux provenant du parking de la piscine ($0.16 \text{ m}^3/\text{s}$) se dirigent vers le bassin de rétention au sud via la voirie adjacente à la zone de projet sans traverser celle-ci. En outre, une petite partie des eaux du parking du complexe sportif ne se dirige pas vers le bassin de rétention mais directement vers l'affluent du ruisseau de Font-Sauret au nord de la zone de projet. Le débit associé à ce ruissellement est de $0.04 \text{ m}^3/\text{s}$.

Au sud et à l'Est, tous les écoulements partent en direction de l'affluent de Font-Sauret à l'Est sans transiter par la zone de projet du gymnase.

Autour du site du gymnase, le bassin de rétention au sud de la zone de projet, drainant le sud du complexe sportif, ne surverse pas pour l'occurrence décennale.

Les eaux de la zone de projet se dirigent directement vers le bassin de rétention au sud.



Ainsi, la zone d'implantation du futur gymnase présente un fonctionnement hydraulique indépendant de tous les espaces alentours. Ses ruissellements se dirigent vers le bassin de rétention sud réalisé dans le cadre de l'aménagement du complexe sportif. Il a fait l'objet d'une procédure de déclaration loi sur l'eau validée par arrêté préfectoral en 2012.

4.4.2. Aléa ruissellement – occurrence centennale

4.4.2.1 RM5 et zone proche de futurs aménagements métropolitains

Pour l'occurrence centennale, on retrouve les mêmes tronçons de débordements le long des fossés de la RM 5.

Les apports du centre urbain (environ 4 m³/s) et ruissellements propres à la RM5 représentent un débit de pointe centennal de 4.7 m³/s. Ces écoulements se partagent ensuite de la manière suivante :

- 0.4 m³/s s'écoulent dans les fossés de la RM5 en direction du Coulazou au nord,
- Une faible quantité d'eau (0.01 m³/s) revient depuis la route de Fabrègues au nord-ouest,
- 1.6 m³/s débordent en amont du bassin de rétention du complexe sportif (contre 0.01 m³/s pour 10 ans) puis rejoignent le bassin selon un axe d'écoulement parallèle à la RM5 avec des hauteurs d'eau atteignant 30 cm par endroits,
- 2.7 m³/s débordent au droit du bassin de rétention du complexe sportif (contre environ 0.6 m³/s pour 10 ans).

De plus les apports de la route de Fabrègues plus au nord font saturer le réseau pluvial qui ne peut plus recevoir le débit de fuite du bassin de rétention.

L'augmentation des ruissellements et débordements rejoignant le bassin de rétention font saturer le bassin de rétention nord du complexe sportif avec un débit surversé 3.2 m³/s.

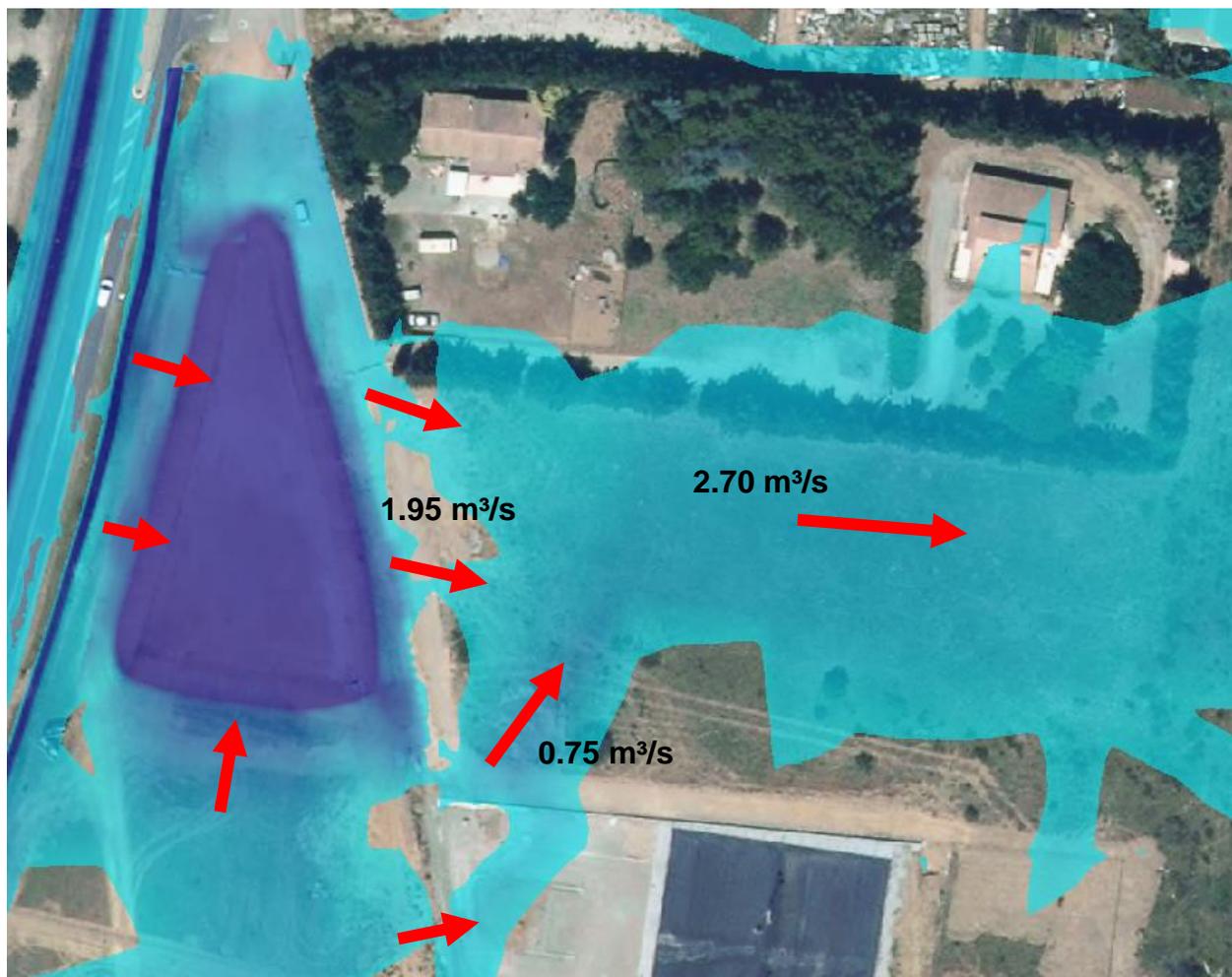
Le bassin de rétention possède une surverse sous la forme d'un seuil déversant en béton au nord-ouest raccordé au fossé de la RM5. Les eaux surversées sont donc censées s'évacuer vers ce fossé et dans la continuité vers le Coulazou au nord à travers le réseau pluvial de la RM5.

Cependant, cette surverse dysfonctionne car la saturation des fossés de la RM5 génère des hauteurs d'eau plus importantes que celles dans le bassin de rétention. Cette surverse fonctionne alors à sens inverse. La surverse permet au trop-plein d'eau des fossés de la RM5 de rejoindre le bassin de rétention, même quand celui-ci est rempli.

Ce phénomène est renforcé par le fait que le bassin de rétention dispose actuellement d'un contour sur sa partie Est plus bas que la surverse (de l'ordre de 10 cm). Du coup le bassin surverse vers l'Est avant que le niveau d'eau atteigne sa cote de surverse "officielle" permettant encore plus les débordements des fossés de la RM5 en direction du bassin de rétention.

La surverse au nord-ouest est positionnée à 46.80 m NGF. Cependant, le haut de la berge Est se situe à environ 46.70 m NGF. Un merlon devrait être ajouté le long de ce chemin pour avoir un pourtour de bassin situé au moins 20 cm au-dessus de la cote de surverse (47.0 m NGF).

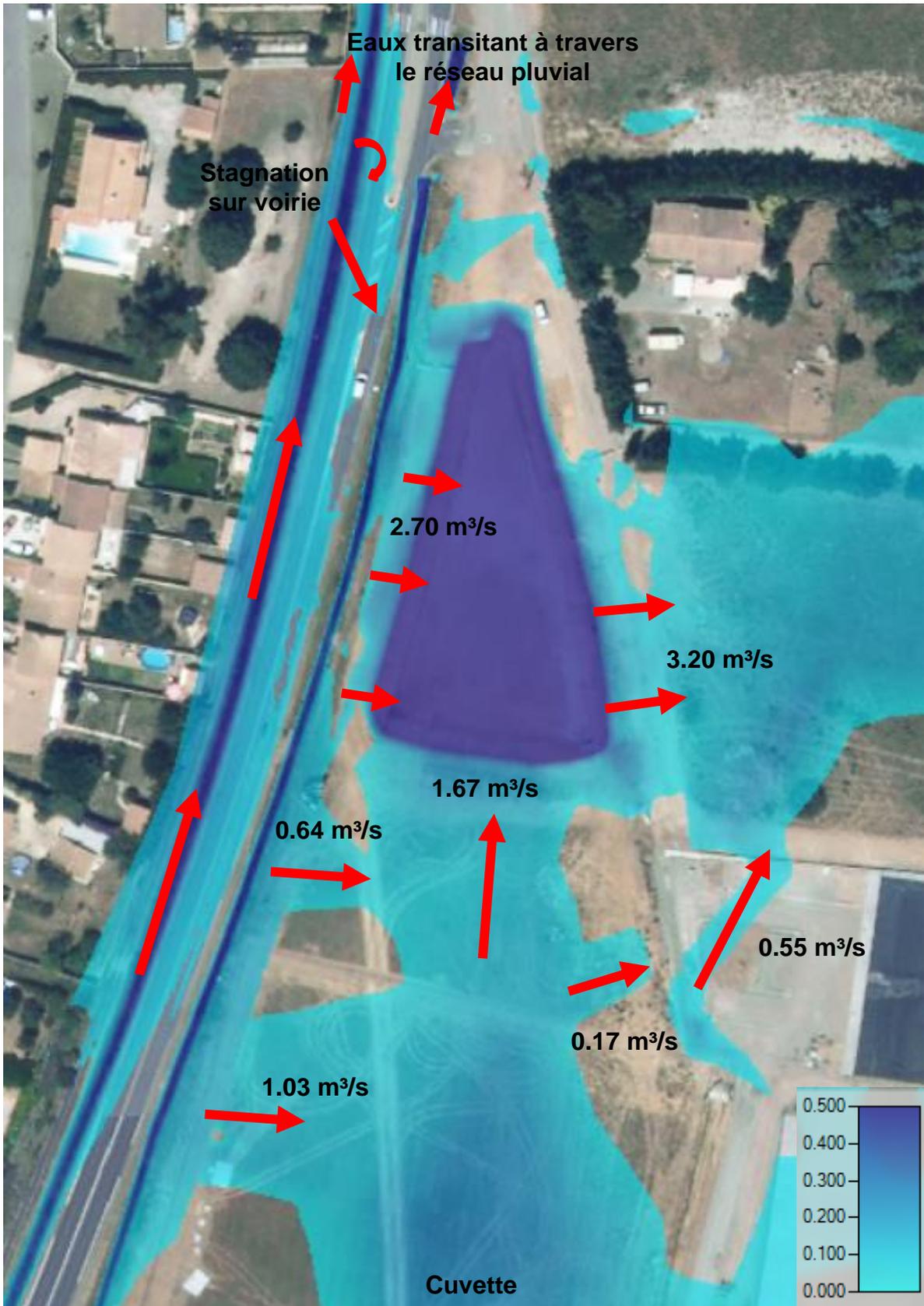
Une modélisation complémentaire a été réalisée en considérant un pourtour de bassin régularisé à 47.0 m NGF minimum. Les résultats sont présentés sur l'illustration ci-dessous. La surverse officielle actuellement placée à 46.80 m NGF continue de fonctionner à sens inverse. En effet, les eaux de la RM5 transitent par ce déversoir pour venir dans le bassin de rétention. Celui-ci connaît un plus fort remplissage du fait du rehaussement de son pourtour. L'apport depuis la RM5 est trop important et les eaux débordent tout de même vers l'Est puis traversent la pointe nord de l'emprise du lycée.



Le débit surversé à l'Est est réduit, il atteint $1.95 \text{ m}^3/\text{s}$ contre $3.2 \text{ m}^3/\text{s}$ avec la configuration actuelle du bassin (cf. résultats ci-après). Il est tout de même à noter un apport supplémentaire vers le lycée depuis les terrains de tennis. Le bassin de rétention montant en charge, des débordements en amont de celui-ci sont accentués. Le débit au niveau des terrains de tennis est de $0.75 \text{ m}^3/\text{s}$ contre $0.55 \text{ m}^3/\text{s}$ avec la configuration actuelle du bassin). Ainsi le débit total ruisselant en direction de la pointe nord du lycée est de $2.7 \text{ m}^3/\text{s}$ en situation régularisée contre $3.75 \text{ m}^3/\text{s}$ avec la configuration actuelle du bassin (cf. résultats ci-après). Cette mise aux normes du bassin de rétention est donc impactante.

Pour revenir à la situation réelle, du fait du remplissage du bassin, certains apports des abords de la RM5 ($0.17 \text{ m}^3/\text{s}$) sont déviés vers l'Est vers les terrains de tennis sans même transiter par le bassin de rétention. Ces écoulements déviés se cumulent avec les ruissellements des terrains de tennis ($0.55 \text{ m}^3/\text{s}$ au total).

Il est à noter que le débit provenant de l'espace urbain est d'environ $4 \text{ m}^3/\text{s}$. Cet apport supplémentaire participe pleinement au débordement des fossés de la RM5 vers le bassin de rétention nord du complexe sportif ($4.3 \text{ m}^3/\text{s}$ au total) et in fine la surverse du bassin de rétention ($3.2 \text{ m}^3/\text{s}$).



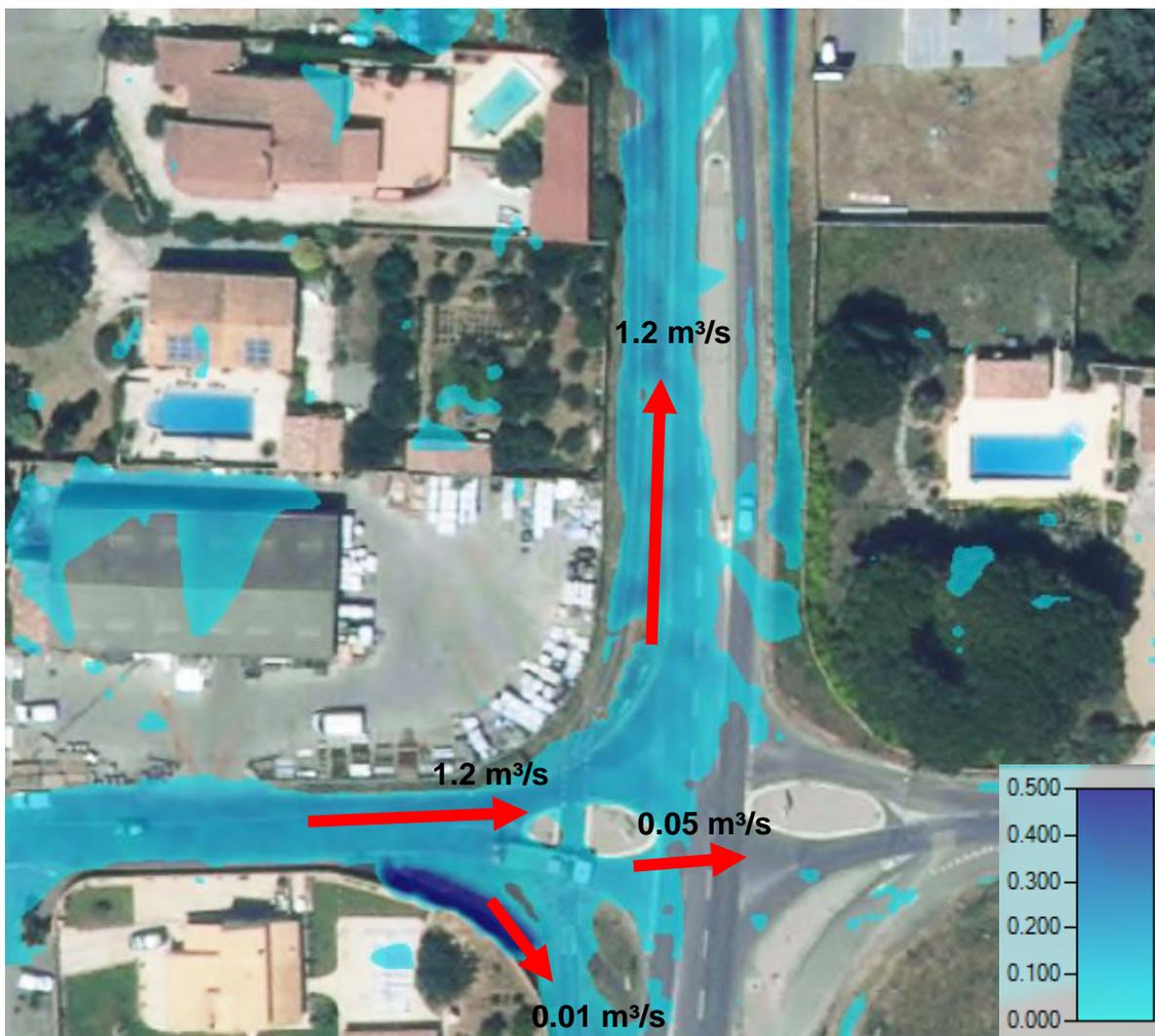
Les flèches rouges de l'illustration ci-avant correspondent aux sens d'écoulement majeurs des eaux.

Ainsi, pour une occurrence centennale, les apports supplémentaires du centre ville engendrent une insuffisance accentuée des fossés de la RM5 et in fine du bassin de rétention. La surverse ne se fait pas vers le nord comme prévu lors de la conception du bassin mais vers l'Est en direction de la pointe nord de la zone du lycée.

Au droit du carrefour RM5 – route de Fabrègues, les apports du centre urbain depuis la route de Fabrègues s'écoulent majoritairement en direction du nord via le réseau pluvial aérien ou par ruissellement sur voirie.

L'augmentation des débits génère une élévation des hauteurs d'eau sur voirie par rapport à l'occurrence décennale (en moyenne 0.15 m contre 0.10 m pour 10 ans). De ce fait une petite partie des eaux surverse par-dessus le toit central de la RM5 et se dirige de l'autre côté de la route de Fabrègues ($0.05 \text{ m}^3/\text{s}$) ou remonte le fossé à contre-sens vers le sud ($0.01 \text{ m}^3/\text{s}$) en direction du bassin de rétention nord du complexe sportif.

De plus ces apports font saturer le réseau pluvial qui devient incapable de recevoir la totalité du débit de fuite du bassin de rétention.



Avant la saturation du bassin de rétention et de son réseau pluvial, les ruissellements propres à la RM5 et ses abords, augmenté des apports du centre urbain de Cournonterral, s'écoulent en direction du Coulazou au nord qui constitue l'exutoire pluvial de ce secteur.

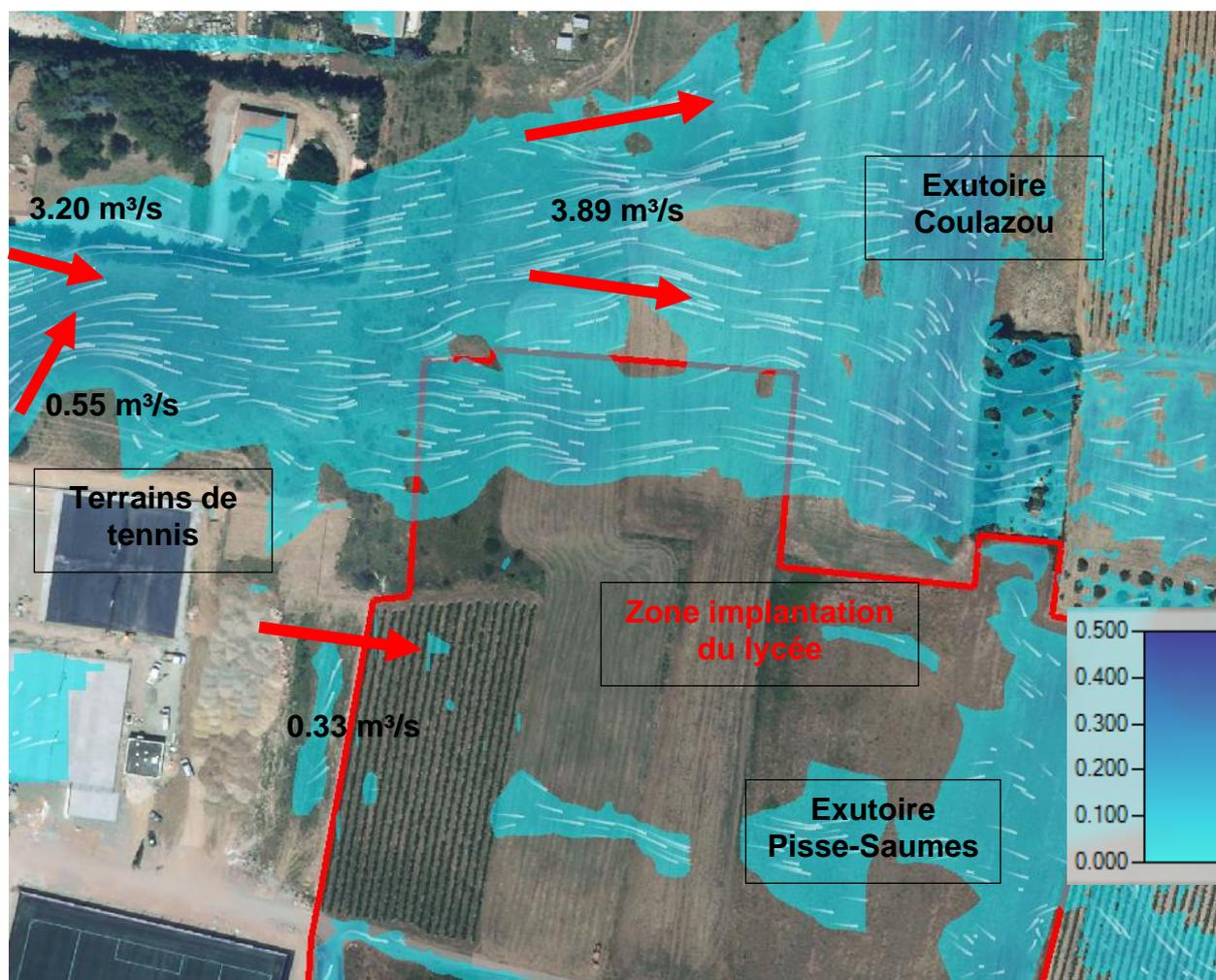
Cependant, le carrefour RM5 – route de Fabrègues constitue un point haut. De ce fait, lorsque le bassin de rétention et son réseau pluvial avalaturent, les eaux excédentaires entrant dans le bassin surversent vers l'Est en direction des terrains de tennis puis de la pointe nord de la zone du lycée.

Ils rejoignent le Coulazou plus en aval par écoulements non canalisés. Ces débordements touchent la pointe nord de l'emprise du lycée mais présentent un exutoire différencié de celui de la majeure partie de l'emprise du lycée (ruisseau de Pisse-Saumes).

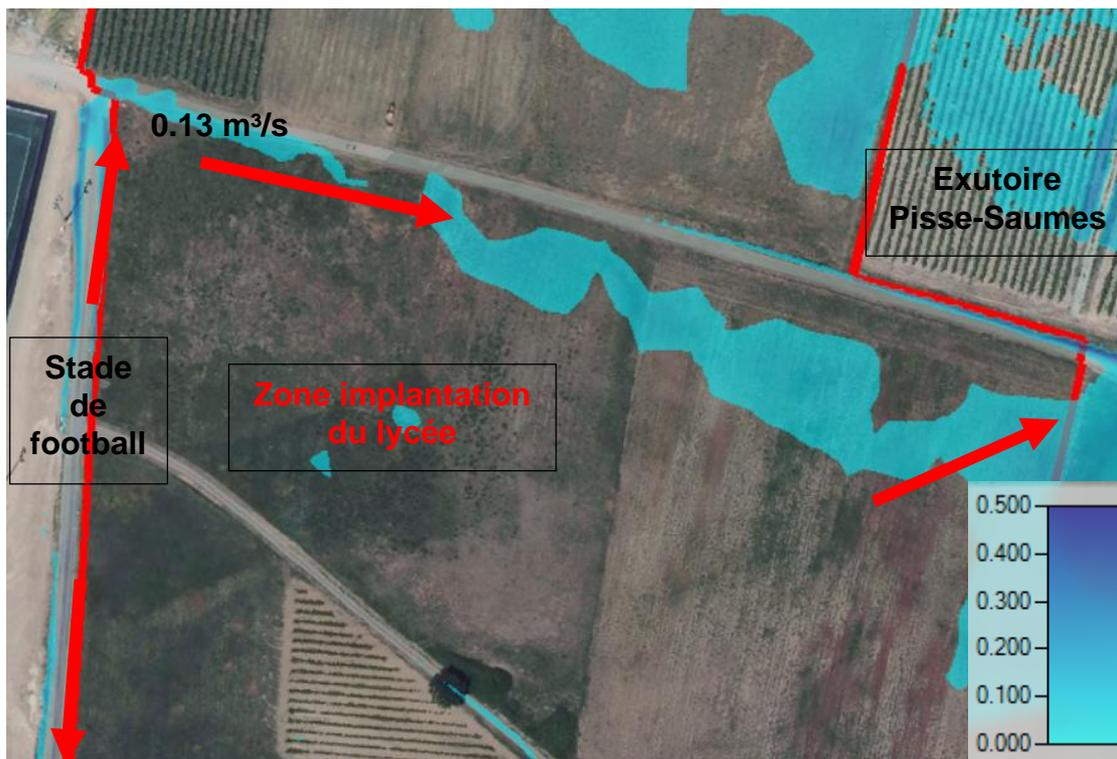
4.4.2.2 Zone d'implantation du futur lycée

Pour l'occurrence centennale, les axes d'écoulements et apports décrits précédemment pour l'occurrence décennale s'accroissent et de nouveaux axes apparaissent. En effet, l'apport au nord de la zone de projet observé pour l'occurrence décennale est fortement accentué (notamment due à la surverse du bassin de rétention nord du complexe sportif). Le débit observé à ce niveau est de 3.9 m³/s. Les hauteurs d'eau sur la zone de projet ne dépassent pas 20 cm et sont en moyenne proches de 15 cm. L'exutoire final de ces eaux reste le Coulazou (écoulements diffus).

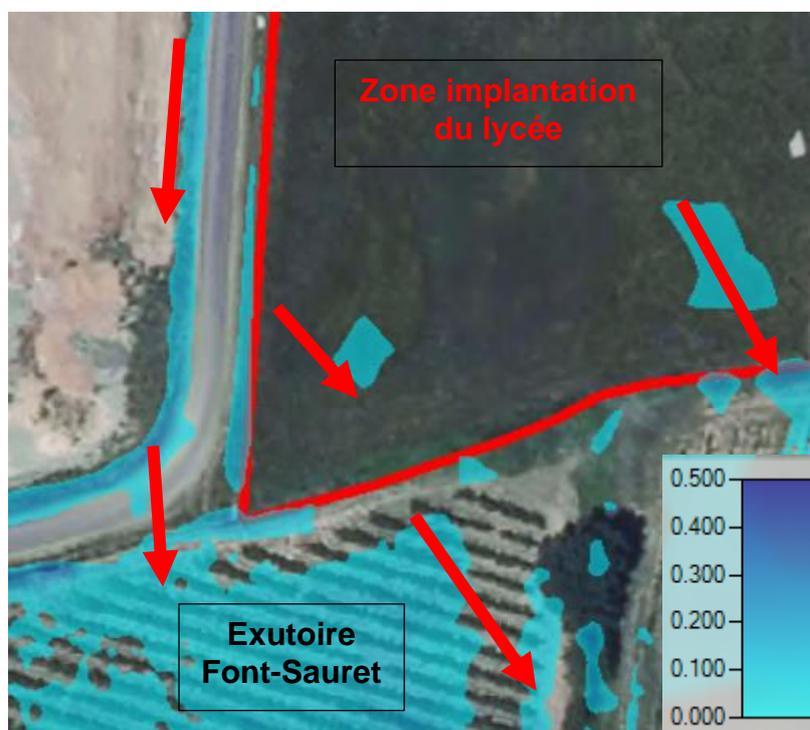
Un apport supplémentaire direct depuis les terrains de tennis est observé. Il correspond à un débit de 0.33 m³/s. Les hauteurs d'eau avoisinent 7 cm. En limite Est de la zone de projet certaines hauteurs peuvent quasiment atteindre 20 cm. L'exutoire de ces eaux reste l'affluent du ruisseau de Pisse-Saumes.



Enfin, les apports depuis le terrain de football observés pour l'occurrence décennale sont eux aussi accentués. En effet le débit entrant dans la zone de projet est de 0.13 m³/s. Les hauteurs d'eau avoisinent 8 cm. A l'Est de la zone de projet, les hauteurs d'eau sont plus fortes, elles peuvent atteindre 15 cm par endroit. L'exutoire final de ces eaux est l'affluent du ruisseau de Pisse-Saumes.



Le fossé présent en bordure sud-ouest de la zone de projet évoqué pour l'occurrence décennale ne déborde pas sur sa partie amont pour l'occurrence centennale. En revanche, sur la partie aval, de faibles débordements sur la zone du lycée, sur une surface d'environ 500 m² au sud-ouest, représentant environ 0.05 m³/s sont observés. Les eaux provenant de ces débordements se dirigent de manière diffuse vers l'affluent du ruisseau de Font-Sauret. Les eaux ne font que transiter à travers une faible surface de la zone de projet.



Le fonctionnement pluvial de la zone d'implantation du lycée et du complexe sportif constituant son bassin versant amont observé pour l'occurrence décennale est accentué par :

- **l'augmentation des ruissellements sur site,**
- **l'apparition de débordements du bassin de rétention nord du complexe sportif qui s'écoulent vers la pointe nord du lycée plutôt que vers la RM 5 et le Coulazou au nord tel que prévu dans le dossier loi sur l'eau initial.**

Les axes d'écoulements et les exutoires restent identiques à ceux visualisés pour une pluie décennale.

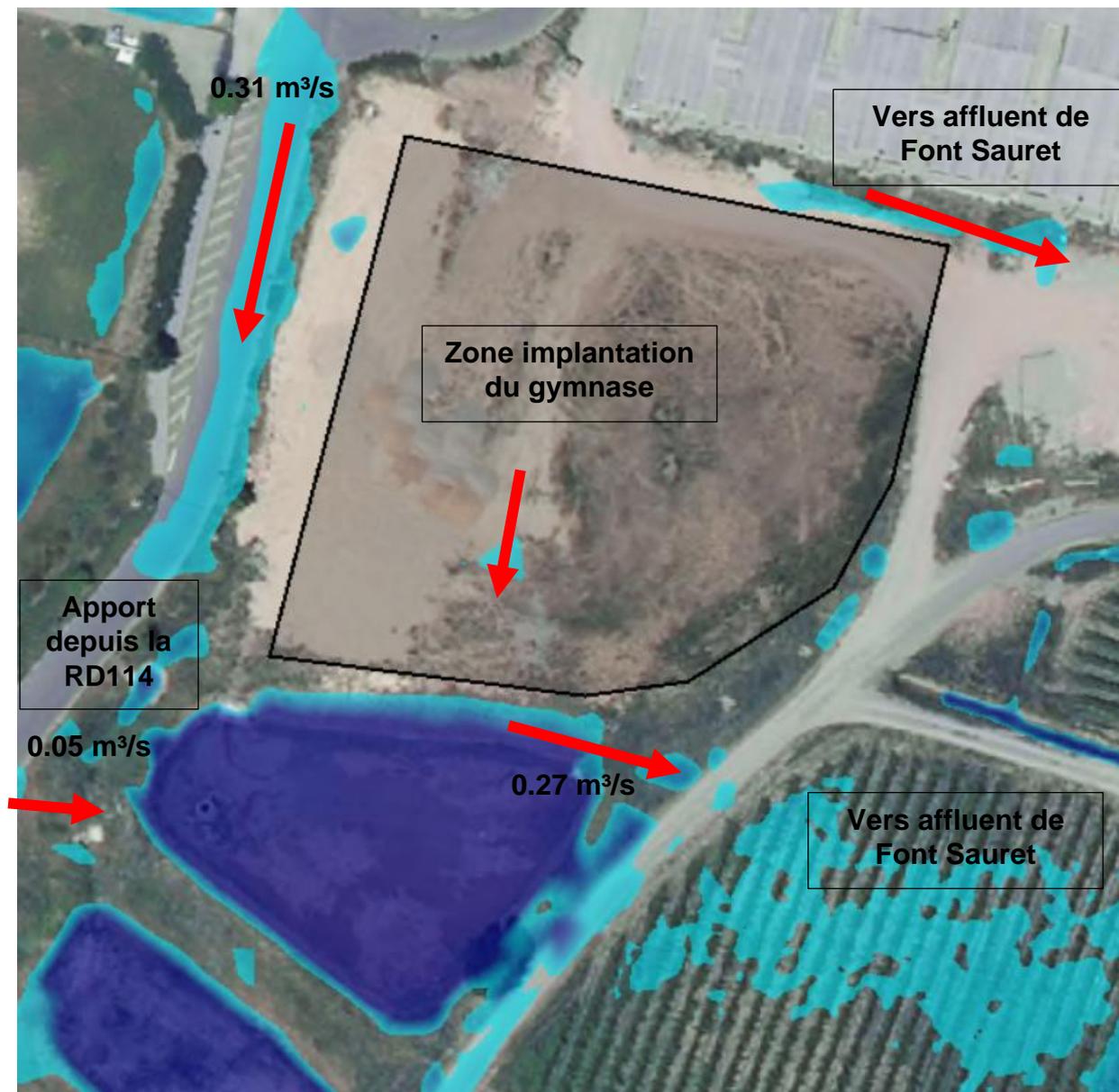
4.4.2.3 Zone d'implantation du futur gymnase

Les résultats de la modélisation hydraulique pour la crue centennale confirment que la zone d'implantation du gymnase a un fonctionnement hydraulique indépendant sans apports pluviaux amont.

Il est observé un faible ruissellement sur la zone de projet avec des hauteurs d'eau ne dépassant pas 7 cm.

Au sud, le bassin de rétention surverse pour une période de retour centennale (0.27 m³/s). Les apports surfaciques depuis le parking de la piscine (0.31 m³/s) et depuis la RD114 (0.05 m³/s) sont accentués.

La surverse se fait toujours vers l'Est sans impact pour la zone d'implantation du gymnase.



4.4.3. Occurrence exceptionnelle

4.4.3.1 RM5 et zone proche de futurs aménagements métropolitains

Pour l'occurrence exceptionnelle, on retrouve les mêmes tronçons de débordements le long des fossés de la RM 5.

Les apports du centre urbain sont plus conséquents. Ils sont de l'ordre de 7.2 m³/s. De ce fait, l'insuffisance des fossés de la RM5 est accentuée.

Le point haut au niveau du croisement RM 5 et la route de Fabrègues est toujours présent. La quantité d'eau supplémentaire pour l'occurrence exceptionnelle ne permet pas de surmonter ce point haut.

Les deux phénomènes cumulés, les eaux provenant du centre-ville débordent en majeure partie vers le bassin de rétention, tandis qu'une faible partie s'écoule à travers le réseau pluvial de la RM 5 en direction du Coulazou au nord.

Ainsi, les fossés de la RM5 connaissent de nombreux débordements. Des premiers débordements sont observés en amont du bassin de rétention nord du complexe sportif ($3.6 \text{ m}^3/\text{s}$) puis au niveau du bassin de rétention nord du complexe sportif ($4.6 \text{ m}^3/\text{s}$). Ces eaux rejoignent le le bassin de rétention nord du complexe sportif.

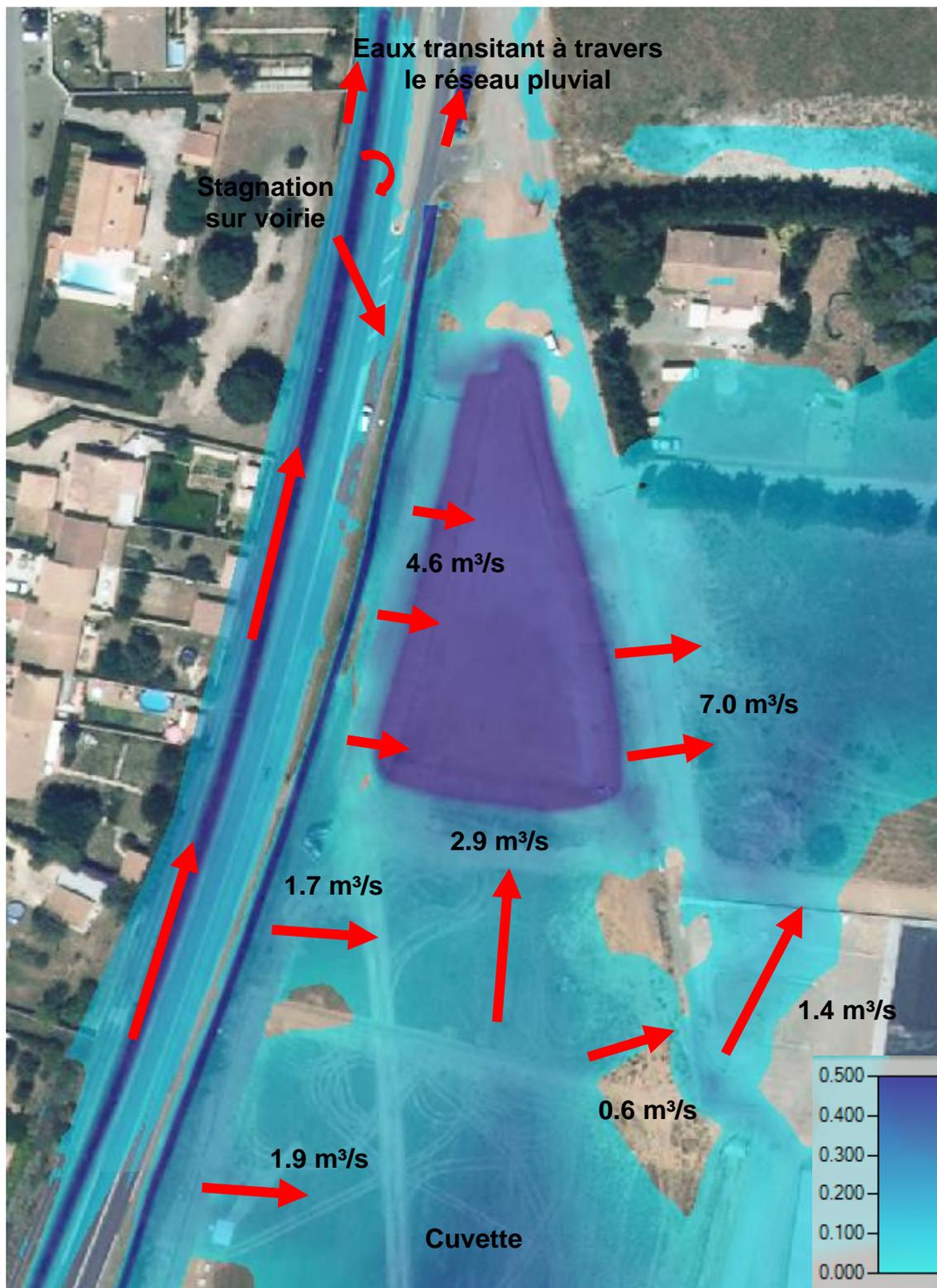
L'augmentation des ruissellements et débordements rejoignant le bassin de rétention font d'autant plus saturer le bassin de rétention nord du complexe sportif avec un débit surversé $7 \text{ m}^3/\text{s}$.

Le bassin de rétention possède une surverse sous la forme d'un seuil déversant en béton au nord-ouest raccordé au fossé de la RM5. Les eaux surversées sont donc censées s'évacuer vers ce fossé et dans la continuité vers le Coulazou au nord à travers le réseau pluvial de la RM5.

Cependant, cette surverse dysfonctionne car la saturation des fossés de la RM5 génère des hauteurs d'eau plus importantes que celles dans le bassin de rétention. Cette surverse fonctionne alors à sens inverse. La surverse permet au trop-plein d'eau des fossés de la RM5 de rejoindre le bassin de rétention, même quand celui-ci est rempli.

Du fait du remplissage du bassin, certains apports des abords de la RM5 ($0.6 \text{ m}^3/\text{s}$) sont déviés vers l'Est vers les terrains de tennis sans même transiter par le bassin de rétention. Ces écoulements déviés se cumulent avec les ruissellements des terrains de tennis ($1.4 \text{ m}^3/\text{s}$ au total).

Il est à noter que le débit provenant de l'espace urbain est d'environ $7.2 \text{ m}^3/\text{s}$. Cet apport supplémentaire participe pleinement au débordement des fossés de la RM5 vers le bassin de rétention nord du complexe sportif ($8.2 \text{ m}^3/\text{s}$ au total) et in fine la surverse du bassin de rétention ($7 \text{ m}^3/\text{s}$).



Les flèches rouges de l'illustration ci-avant correspondent aux sens d'écoulement majeurs des eaux.

Ainsi, pour une occurrence exceptionnelle, de nouveau, les apports supplémentaires du centre ville engendrent une insuffisance accentuée des fossés de la RM5 et in fine du

bassin de rétention. La surverse ne se fait pas vers le nord comme prévu lors de la conception du bassin mais vers l'Est en direction de la pointe nord de la zone du lycée.

Au droit du carrefour RM5 – route de Fabrègues, les apports du centre urbain depuis la route de Fabrègues s'écoulent majoritairement en direction du nord via le réseau pluvial aérien ou par ruissellement sur voirie.

L'augmentation des débits génère une élévation des hauteurs d'eau sur voirie par rapport à l'occurrence décennale (en moyenne 0.2 m contre 0.15 m pour 100 ans). De ce fait une petite partie des eaux surverse par-dessus le toit central de la RM5 et se dirige de l'autre côté de la route de Fabrègues (0.2 m³/s) ou remonte le fossé à contre-sens vers le sud (0.1 m³/s) en direction du bassin de rétention nord du complexe sportif.



Pour l'occurrence exceptionnelle, les ruissellements sont plus importants. Ces ruissellements propres à la RM5 et ses abords, augmenté des apports du centre urbain de Cournonterral, s'écoulent en direction du Coulazou au nord qui constitue l'exutoire pluvial de ce secteur.

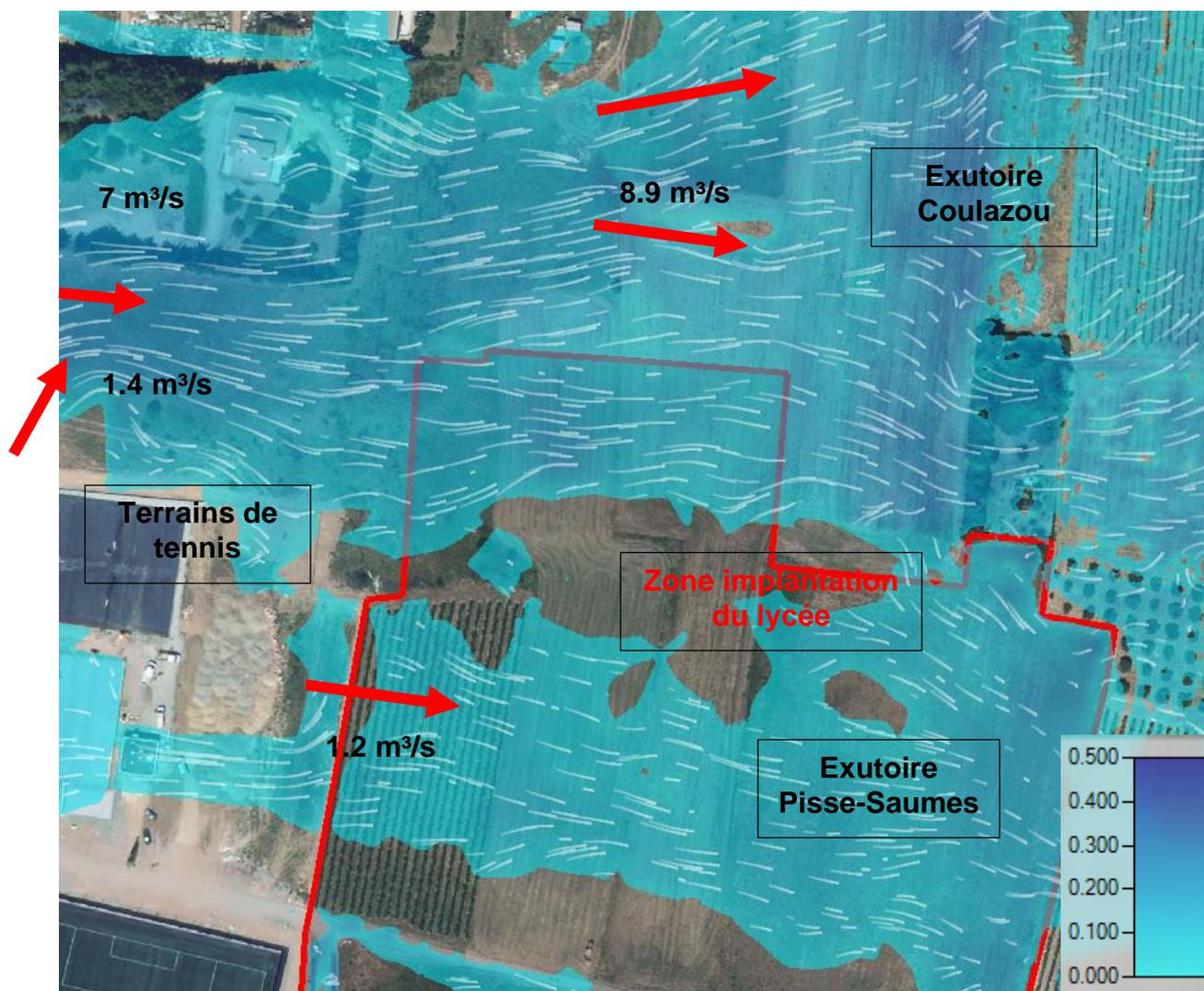
Cependant, le carrefour RM5 – route de Fabrègues constitue un point haut. De ce fait, lorsque le bassin de rétention et son réseau pluvial avalaturent, les eaux excédentaires entrant dans le bassin surversent vers l'Est en direction des terrains de tennis puis de la pointe nord de la zone du lycée.

Ils rejoignent le Coulazou plus en aval par écoulements non canalisés. Ces débordements touchent la pointe nord de l'emprise du lycée mais présentent un exutoire différencié de celui de la majeure partie de l'emprise du lycée (ruisseau de Pisse-Saumes).

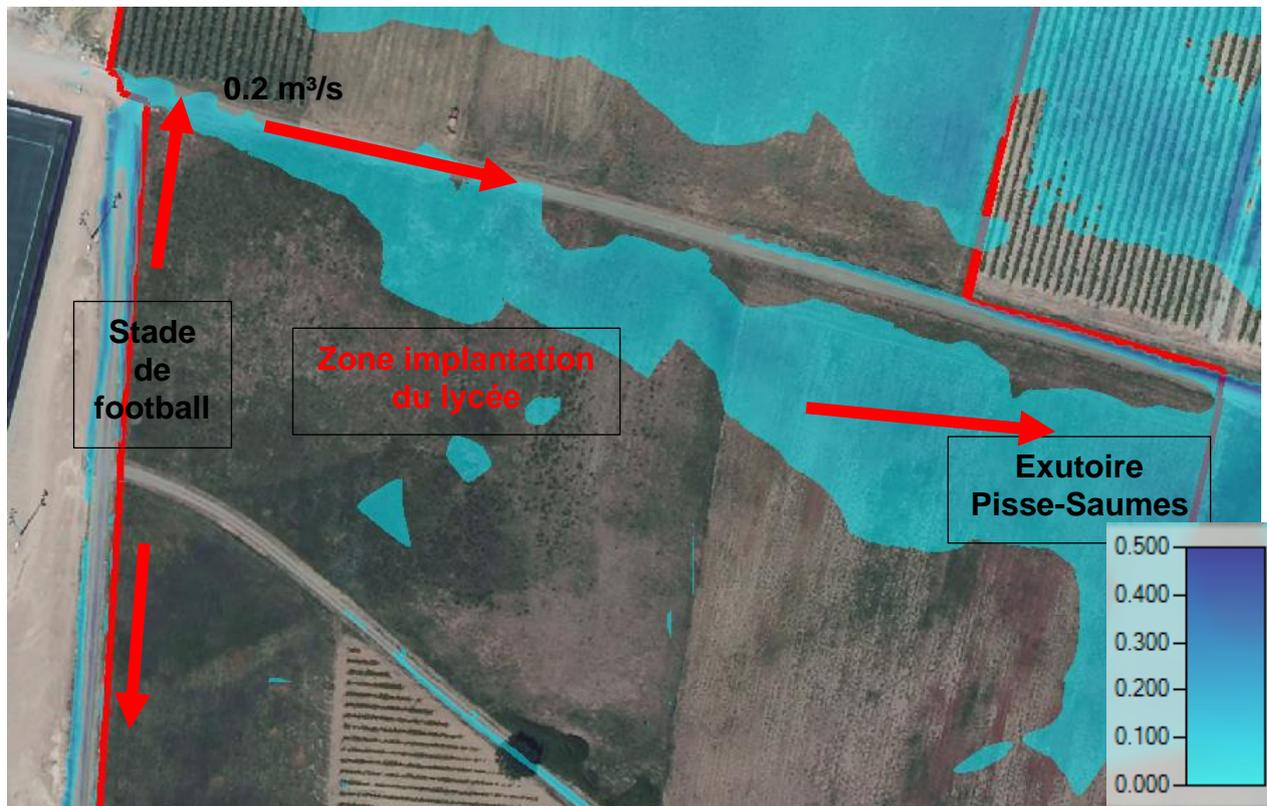
4.4.3.2 Zone d'implantation du futur lycée

Pour l'occurrence exceptionnelle, les axes d'écoulements et apports décrits précédemment pour l'occurrence centennale s'accroissent. En effet, l'apport au nord de la zone de projet observé pour l'occurrence décennale est fortement. Le débit observé à ce niveau est de $8.9 \text{ m}^3/\text{s}$. Les hauteurs d'eau sur la zone de projet ne dépassent pas 20 cm et sont en moyenne proches de 17 cm. L'exutoire final de ces eaux reste le Coulazou (écoulements diffus).

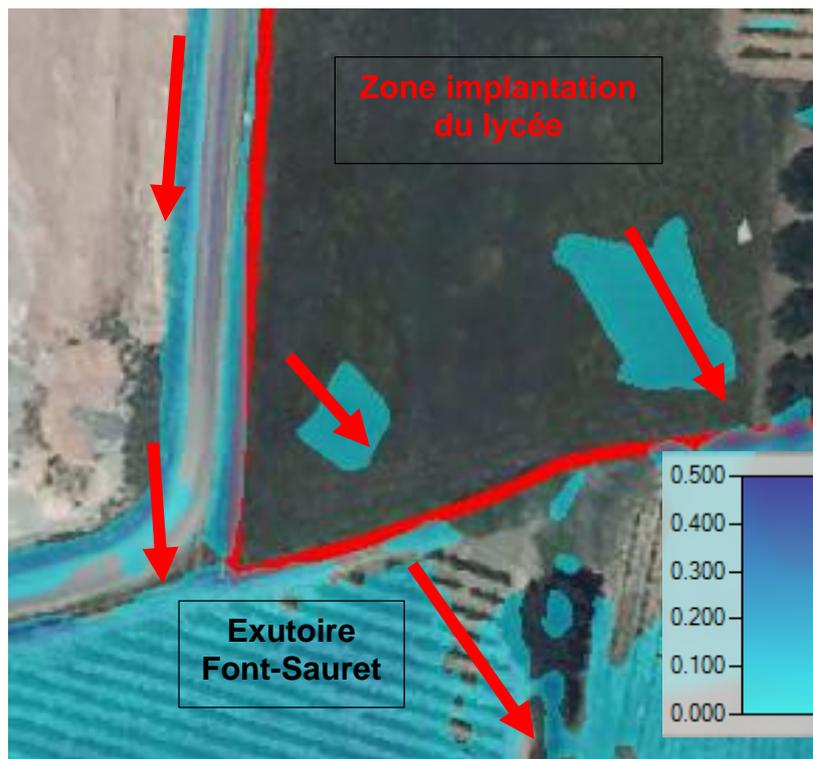
Un apport supplémentaire direct depuis les terrains de tennis est observé. Il correspond à un débit de $1.2 \text{ m}^3/\text{s}$. Les hauteurs d'eau avoisinent 10 cm. En limite Est de la zone de projet certaines hauteurs peuvent quasiment atteindre 22 cm. L'exutoire de ces eaux reste l'affluent du ruisseau de Pisse-Saumes.



Enfin, les apports depuis le terrain de football observés pour l'occurrence centennale sont eux aussi accentués. En effet le débit entrant dans la zone de projet est de $0.2 \text{ m}^3/\text{s}$. Les hauteurs d'eau avoisinent 10 cm. A l'Est de la zone de projet, les hauteurs d'eau sont plus fortes, elles peuvent atteindre 16 cm par endroit. L'exutoire final de ces eaux est l'affluent du ruisseau de Pisse-Saumes.



Le fossé présent en bordure sud-ouest de la zone de projet évoqué précédemment déborde de la même manière que pour l'occurrence centennale.



Le fonctionnement pluvial de la zone d'implantation du lycée et du complexe sportif constituant son bassin versant amont observé pour l'occurrence exceptionnelle est accentué par :

- l'augmentation des ruissellements sur site,
- l'apparition de débordements du bassin de rétention nord du complexe sportif qui s'écoulent vers la pointe nord du lycée plutôt que vers la RM 5 et le Coulazou au nord tel que prévu dans le dossier loi sur l'eau initial.

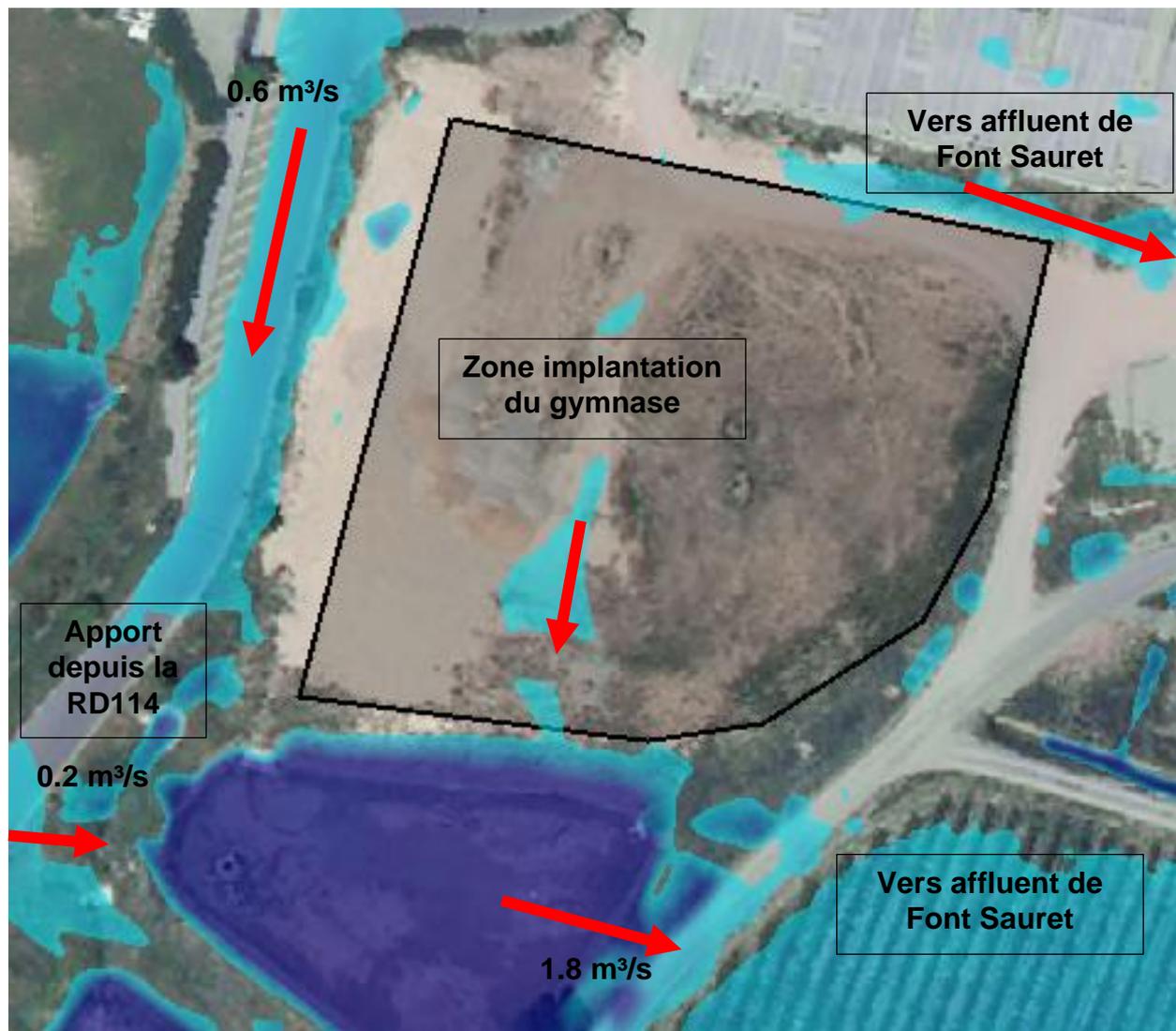
Les axes d'écoulements et les exutoires restent identiques à ceux visualisés pour une pluie centennale.

4.4.3.3 Zone d'implantation du futur gymnase

Il est observé un faible ruissellement sur la zone de projet avec des hauteurs d'eau ne dépassant pas 8 cm.

Au sud, le bassin de rétention surverse pour une période de retour centennale ($1.8 \text{ m}^3/\text{s}$). Les apports surfaciques depuis le parking de la piscine ($0.6 \text{ m}^3/\text{s}$) et depuis la RD114 ($0.2 \text{ m}^3/\text{s}$) sont accentués.

La surverse se fait toujours vers l'Est sans impact pour la zone d'implantation du gymnase.



4.5. CONCLUSION

La simulation pour la période de retour décennale montre que le fonctionnement initial topographique repéré dans l'analyse des bassins versants est confirmé. En effet, chaque secteur aménagé par chacun des trois maitres d'ouvrage possède son propre exutoire pluvial sans connexion entre eux pour cette occurrence de pluie.

Pour l'occurrence centennale, le fonctionnement des fossés de la RM5 et du bassin de rétention nord du complexe sportif est perturbé par les apports du centre urbain. Cela provoque la saturation du bassin et l'apparition de débordements non contrôlés en direction du complexe sportif et partiellement la pointe nord de la zone d'implantation du lycée.

Ces débordements vers l'Est conservent pour exutoire le Coulazou tandis que la majorité du site d'implantation du lycée ruisselle en direction du ruisseau de Pisse-Saumes vers l'Est. Le bassin versant du lycée comprend une majeure partie du complexe sportif et représente une surface totale de 8.7 ha.

Pour finir le site d'implantation du gymnase est hydrauliquement isolé et non exposé à un aléa ruissellement Son exutoire est le bassin de rétention sud du complexe sportif qui sature avant l'occurrence centennale puis l'affluent de Font Sauret.

Pour une période de retour centennale, indispensable pour la caractérisation de l'aléa ruissellement, il est constaté que la zone de projet comporte plusieurs axes d'écoulements. La caractérisation de l'aléa pour la crue de référence et les mesures d'exondement seront déterminées par la suite.

La crue exceptionnelle a été modélisée afin d'intégrer le risque pluvial dans la conception des projets (lycée et gymnase).

A noter pour finir que les deux bassins de rétention nord et sud du complexe sportif reçoivent des apports amont conséquents depuis la RM5 et la RD114. Ces apports n'étaient pas connus lors de leur conception et l'élaboration du dossier loi sur l'eau déclaratif associé validé. Ils provoquent la saturation des deux bassins avec activation de leur surverse avant l'occurrence de pluie centennale. Ces surverses, notamment celle du bassin nord, impactent le fonctionnement hydraulique de la zone.

5. AMENAGEMENTS PREVUS POUR EXONDER LA POINTE NORD DU SITE DU LYCEE TOUT EN MAINTENANT LA TRANSPARENCE HYDRAULIQUE

L'analyse précédente montre que les trois projets d'aménagement de la zone présentent naturellement des exutoires pluviaux distincts pour les pluies courantes à occurrence moyenne (10 ans) :

- Le réseau pluvial le long de la RM5 puis le Coulazou au nord pour la RM5 et ses abords qui seront aménagés par la Métropole,
- Le ruisseau de Pisse-Saumes par ruissellement diffus pour le site du lycée qui sera aménagé par la Région,
- Le bassin de rétention sud puis l'affluent de Font-Sauret pour le site du futur gymnase qui sera construit par la mairie de Cournonterral.

Cette distinction des exutoires pluviaux de chaque projet en termes d'assainissement pluvial incite à considérer indépendamment chaque projet dans le cadre des procédures loi sur l'eau au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement selon la rubrique 2.1.5.0.(*) du tableau de la Nomenclature.

***Rubrique 2.1.5.0 : Rejet d'eaux pluviales** dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :

- Supérieure ou égale à 20 ha (Autorisation),
- Supérieure à 1 ha, mais inférieure à 20 ha (Déclaration).

Cependant, en cas de pluie rare type centennale, une partie des eaux du centre urbain traverse la RM5 et emprunte un axe d'écoulement secondaire au nord-est via la surverse du bassin de rétention nord. Cet axe d'écoulement secondaire longe la limite nord du site d'implantation du lycée qu'il coupe en partie à son extrémité. Ces écoulements poursuivent ensuite leur cheminement en direction du Coulazou au nord-est.

La détermination du régime réglementaire des différents projets est étudiée en fonction de la transparence des projets vis-à-vis de cet axe d'écoulement secondaire.

Pour les aménagements de la RM5 et abords, cela correspond à une non incidence face aux écoulements provenant du centre urbain. La Métropole se doit de garantir l'absence d'incidence négative sur cet axe d'écoulement secondaire aval.

Pour le projet du lycée, cela correspond à une non incidence face aux écoulements provenant de la surverse du bassin de rétention nord du complexe sportif (correspondant en grande partie aux écoulements provenant du centre urbain).

Cette transparence hydraulique et absence d'incidences mutuelles garantissent l'indépendance hydraulique des deux projets (aménagement RM5 et lycée) et donc une considération indépendante dans le cadre des procédures loi sur l'eau au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement selon la rubrique 2.1.5.0.(*) du tableau de la Nomenclature.

Ce chapitre a pour objectif de décrire les aménagements prévus permettant d'exonder la pointe nord du site du lycée tout en garantissant sa transparence hydraulique et l'indépendance des écoulements amont par rapport aux ruissellement pluvial du site du lycée. Il a aussi pour objectif de démontrer l'absence d'impact hydraulique de ces aménagements sur cet axe d'écoulement secondaire.

5.1. DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

Les aménagements prévus pour exonder la pointe nord du lycée tout en maintenant la transparence hydraulique consistent en deux ouvrages déflecteurs autour de la pointe nord du lycée permettant de dévier ponctuellement, puis rétablir sur son chemin actuel, cet axe d'écoulement secondaire.

Le premier ouvrage contourne les bâtiments (logements de fonction) au nord de l'emprise du lycée. Il correspond à un merlon d'une hauteur d'au moins 0.4 m avec une emprise en base de 1.5 m. Le second ouvrage, fonctionnant en complémentarité du premier, se trouve environ 55 m plus au nord. Il correspond aussi à un merlon d'au moins 0.4 m avec une emprise en base de 1.5 m. La localisation de ces deux ouvrages linéaires est illustrée ci-dessous. Ils sont quasiment parallèles à l'axe d'écoulement secondaire.



Une partie du merlon au niveau des logements de fonction correspondra à la voirie d'accès du lycée. Cette voirie possèdera un point haut à au moins TN+40 cm. De part et d'autre de ce point haut, la cote de voirie retrouvera celle du terrain naturel le plus rapidement possible pour éviter la création de remblais en zone de ruissellements et ainsi limiter tout impact hydraulique.

Le premier ouvrage a pour vocation de dévier les apports amont vers le nord et exonder les logements de fonction. Le second ouvrage permet lui de rabattre les écoulements selon un axe ouest/Est pour rétablir le cheminement actuel des eaux avec une conservation de la répartition des débits.

5.2. IMPACT DES AMENAGEMENTS MIS EN PLACE

Les situations modélisées sont les occurrences décennale, centennale et exceptionnelle. Ces situations sont modélisées sans changements au niveau de la RM 5, ni au niveau du bassin de rétention nord considéré dans sa configuration actuelle.

Il s'agit de la situation amont la plus pénalisante pour laquelle la Métropole et la Ville de Cournonterral sont garantes de sa non-aggravation dans le futur, voire son amélioration, selon

les principes de la doctrine 2.1.5.0 de la Police de l'Eau de l'Hérault, mais aussi du règlement du futur PLUi appliqué par anticipation, du Code Civil et règlement du PPRi entre autres.

- ☞ *Planches 4a, 4b et 4c : Hauteurs d'eau pour l'occurrence décennale, centennale et exceptionnelle – situation d'évitement*
- ☞ *Planches 5a, 5b et 5c : Comparaison de l'emprise inondable entre la situation avec et sans les ouvrages d'évitement pour les événements décennal, centennal et exceptionnel*

5.2.1. Occurrence décennale

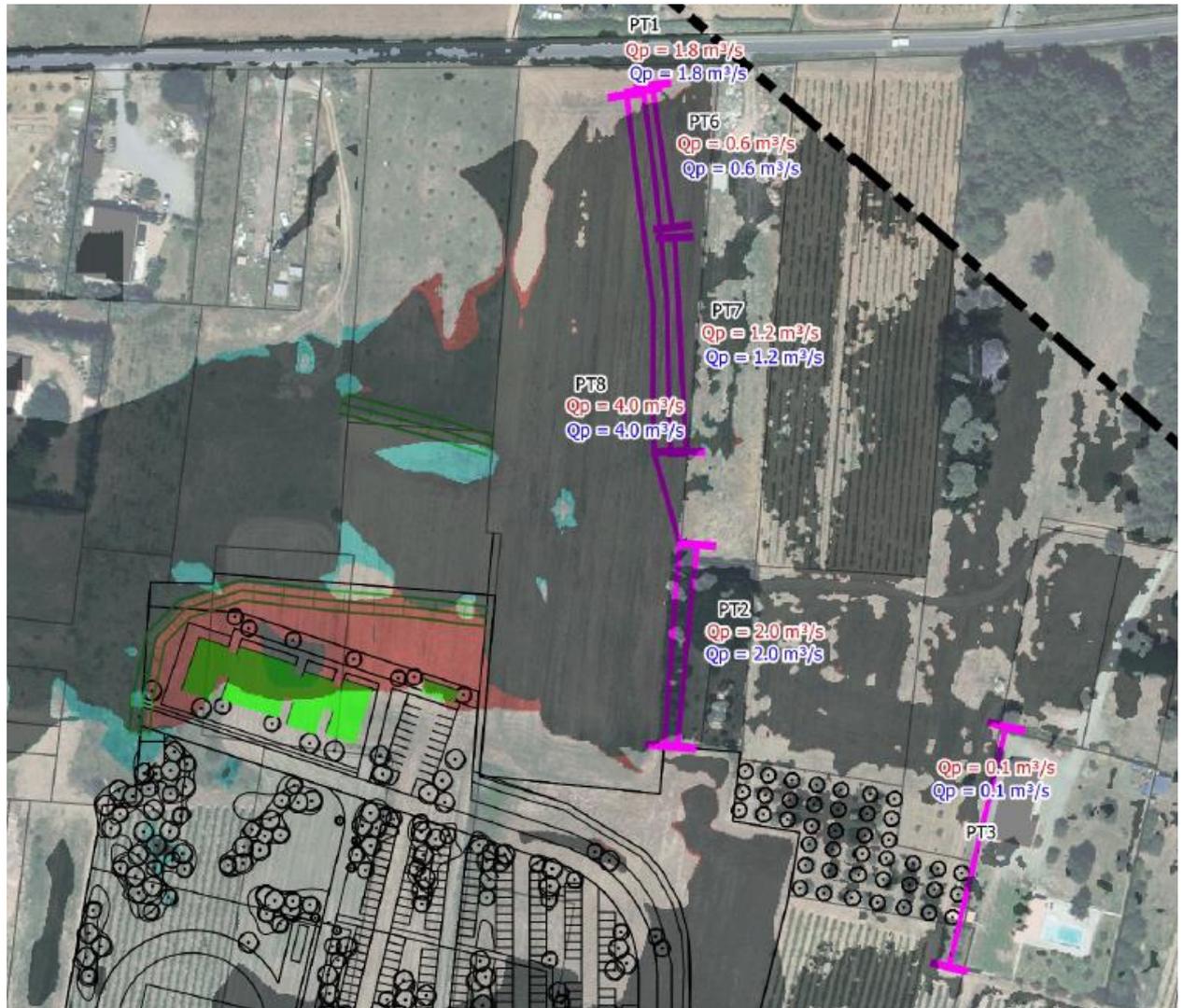
Pour l'occurrence décennale, le bassin de rétention nord du complexe sportif ne surverse pas.

Cependant, du fait de la topographie, la zone de projet reçoit des apports amont depuis les parcelles intermédiaires entre RM5 et site du lycée au nord des terrains de tennis et à l'Est du bassin de rétention. La mise en place des ouvrages d'évitement a pour conséquence de dévier ces apports sans impact notable sur les emprises inondées et répartition des débits autre que l'exondement du site du lycée.

5.2.2. Occurrence centennale

La superposition des emprises inondées en situations actuelle et projet avec ouvrages déflecteurs montre :

- L'exondement du site du lycée en situation projet,
- Localement au nord-ouest de l'ouvrage d'évitement 2, l'emprise inondée est élargie en situation avec ouvrage d'évitement de seulement 2/3 m maximum,
- A l'Est des ouvrages d'évitement, les emprises inondées correspondent de nouveau.



Comparaison des emprises inondées centennales entre situations actuelle et projet – source : citéo ingénierie – février 2022

La mise en place des ouvrages d'évitement entraîne une légère hausse générale des hauteurs d'eau dans le secteur entre les ouvrages d'évitement et au nord de l'ouvrage 2. Cette hausse est en moyenne égale à 2 cm. La situation est très locale, plus à l'Est, les hauteurs d'eau pour les deux situations correspondent.

Les vitesses sont sensiblement les mêmes sur l'ensemble de la zone exceptée en pieds de merlons où les vitesses sont augmentées.

Plusieurs profils types ont été réalisés afin de comparer les débits pour les deux situations. Ces profils sont situés sur la planche 5b.

Les profils sont situés sur des secteurs clés : présence d'habitation, vérification de l'impact sur les écoulements, exutoires.

En ce qui concerne l'occurrence centennale, et comme décrit sur la planche 5b, l'ensemble des débits en situations avec et sans évitement correspondent.

Numéro Profil	1	2	3	4	5	6	7	8
Qp situation sans évitement (m ³ /s)	1.8	2	0.1	3.3	0.3	0.6	1.2	4
Qp situation avec évitement (m ³ /s)	1.8	2	0.1	3.3	0.3	0.6	1.2	4

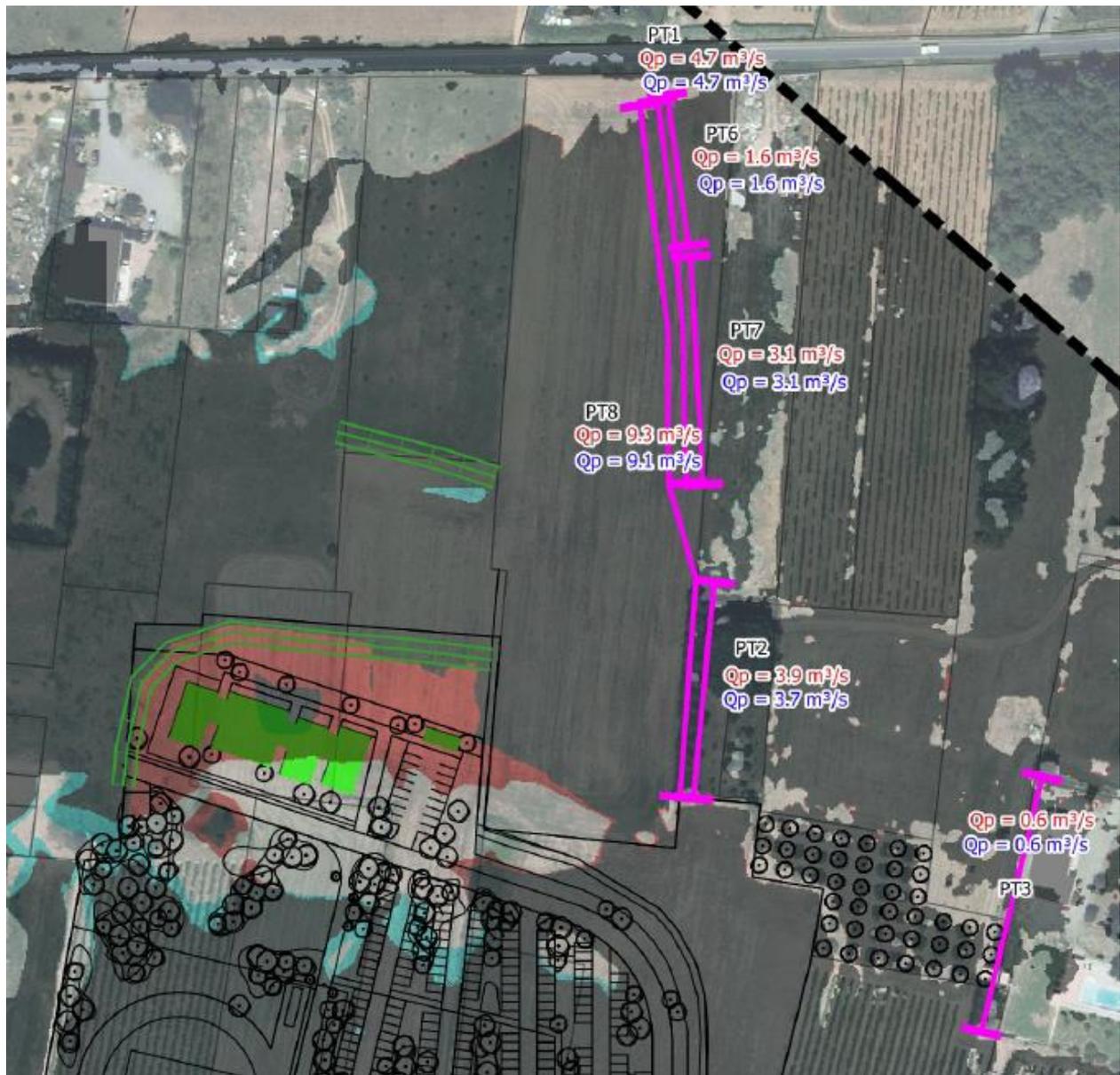
Ainsi, sur l'ensemble des tronçons mesurés à l'Est des ouvrages d'évitement, il y a équivalence des débits entre les situations avec et sans évitement.

L'équivalence des débits est aussi notée au niveau de l'exutoire final du projet lycée.

5.2.3. Occurrence exceptionnelle

En termes d'emprise inondée, la superposition des situations avec et sans évitement montre :

- L'exondement des logements de fonction en situation d'évitement,
- La conservation de l'emprise inondée à quelques lentilles près au sein d'espaces agricoles inondables, propriétés foncières de la Région,
- L'absence d'impact aval immédiat et lointain à l'Est du lycée et des ouvrages déflecteurs, que ce soit en termes d'emprises inondées que de répartition des débits.



Comparaison des emprises inondées exceptionnelles entre situations actuelle et projet – source : citéo ingénierie – février 2022

La mise en place des ouvrages d'évitement entraîne une légère hausse générale des hauteurs d'eau dans le secteur entre les ouvrages d'évitement et au nord de l'ouvrage 2. Cette hausse est en moyenne égale à 3 cm et est très ponctuelle. A l'aval immédiat des ouvrages plus à l'Est, les hauteurs d'eau pour les deux situations actuelle et projet concordent.

Les vitesses sont sensiblement les mêmes sur l'ensemble de la zone excepté en pieds de merlons où les vitesses sont augmentées. Celles-ci restent modérées de l'ordre de 0.9 m/s.

Plusieurs profils types ont été réalisés afin de comparer la répartition des débits pour les deux situations. Ces profils sont localisés sur la planche 5c.

Les profils sont situés sur des secteurs clés : présence de bâtis, axes d'écoulement, exutoires.

En ce qui concerne l'occurrence centennale, et comme décrit sur la planche 5c, l'ensemble des débits en situations avec et sans évitement correspondent à l'exception du profil 2 et 8. Sur ces

deux profils, une diminution du débit de 0.2 m³/s est observée. Ces diminutions sont dues à une très légère retenue d'eau ponctuelle de la part des ouvrages d'évitement.

Numéro Profil	1	2	3	4	5	6	7	8
Qp situation sans évitement (m ³ /s)	4.7	3.9	0.6	7.7	0.9	1.6	3.1	9.3
Qp situation avec évitement (m ³ /s)	4.7	3.7	0.6	7.7	0.9	1.6	3.1	9.1

Ainsi, sur l'ensemble des tronçons mesurés à l'Est des ouvrages d'évitement, il y a équivalence des débits entre les situations actuelle et projet.

Le maintien des débits est aussi noté au niveau de l'exutoire final plus en aval à l'Est (sans considération dans cette modélisation de l'urbanisation du lycée et de ses mesures compensatoires).

5.2.4. Conclusions

La situation modélisée correspond à la situation la plus pessimiste. En effet, en situation projet, la transparence des écoulements sur le projet RM5 et la non aggravation réglementaire par rapport à la situation actuelle n'auront pas de conséquences négatives sur l'axe d'écoulement secondaire longeant la limite nord du lycée.

Ainsi, indépendamment du projet de la RM5, l'aménagement de ces deux ouvrages déflecteurs sur cet axe d'écoulement secondaire permet l'exondement des logements de fonction au nord de l'emprise lycée tout en permettant la transparence des écoulements provenant du centre urbain/RM5/bassin nord du complexe sportif.

De ce fait, les écoulements provenant du centre urbain, de la RM5 et espaces intermédiaires au nord des terrains de tennis et longeant la limite nord de l'emprise du lycée peuvent être considérés dissociés de l'aménagement du lycée. Le bassin versant générateur de cet axe d'écoulement secondaire peut donc être considéré indépendamment de celui du lycée et de ses apports amont directs réels (bassin versant total de 8.7 ha) au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement selon la rubrique 2.1.5.0.(*) du tableau de la Nomenclature.

6. DETERMINATION DU REGIME REGLEMENTAIRE DES PROJETS

6.1. BASSINS DE RETENTION EXISTANTS DU COMPLEXE SPORTIF

La modélisation a montré que, pour une occurrence centennale, les apports supplémentaires du centre ville engendrent une insuffisance accentuée des fossés de la RM5 et in fine du bassin de rétention nord du complexe sportif.

De plus, la modélisation a aussi montré que le bassin de rétention sud du complexe sportif reçoit des apports amont conséquents depuis la RD114 et de la piscine. Ces apports n'étaient pas connus lors de leur conception et l'élaboration du dossier loi sur l'eau déclaratif associé validé. Ils provoquent la saturation du bassin avec activation de sa surverse avant l'occurrence de pluie centennale.

La Police de l'Eau doit se positionner sur l'exigence d'une mise en suffisance centennale des bassins indépendamment des projets d'aménagement.

6.2. AMENAGEMENT DE LA RM5 ET ABORDS - METROPOLE DE MONTPELLIER

La Métropole de Montpellier prévoit le réaménagement de la voirie de la RM5, de ses accotements et fossés et prévoit la création d'une aire de bus. L'aménagement de la RM 5 comprend notamment la création d'un rond-point au niveau du croisement entre la RM5 et la route de Fabrègues.

Ces aménagements comprennent la réorganisation locale du réseau pluvial en intégrant le principe de la séquence Eviter-Réduire-Compenser. La compensation hydraulique à l'imperméabilisation des sols sera conçue à minima selon les principes du zonage pluvial intercommunal et éventuellement selon les dispositions de la Police de l'Eau de l'Hérault.

La nature des dispositifs de compensation retenus détermine la procédure loi sur l'eau à laquelle est soumis le projet.

La Métropole, dans son projet, ne prévoit pas de reprise du réseau pluvial tout le long de la RM5 jusqu'au Coulazou, ni création d'un nouveau réseau pluvial et exutoire en direction du nord-est, le projet sera soumis à **porter à connaissance au dossier loi sur l'eau du complexe sportif**. La compensation liée à la RM5 et abords sera couplée à celle existante pour le complexe sportif par réaménagement du bassin de rétention nord existant.

Ce bassin a fait l'objet d'un arrêté préfectoral de déclaration mais il n'est pas suffisant pour l'occurrence centennale en situation actuelle contrairement aux exigences de la Police de l'Eau. Il faudra vérifier auprès de la Police de l'Eau si une mise en suffisance centennale du bassin est exigée indépendamment du projet d'aménagement de la RM5 et abords.

Le porter à connaissance permettra aussi d'informer la Police de l'Eau que le volume de bassin réservé pour l'aménagement du site de l'ancien complexe sportif est abandonné et pourra être utilisé pour une autre compensation.

6.3. AMENAGEMENT DU LYCEE – REGION OCCITANIE

La modélisation a montré qu'en situation d'évitement pour toute occurrence, la zone d'implantation du lycée est indépendante et transparente face aux écoulements provenant du centre urbain.

Le bassin versant générateur de cet axe d'écoulement secondaire peut donc être considéré indépendamment de celui du lycée et de ses apports amont directs réels au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement selon la rubrique 2.1.5.0. du tableau de la Nomenclature.

La zone d'implantation du lycée reçoit des apports pluviaux amont provenant du complexe sportif existant. Cette zone d'apports amont présente une surface de 0.3 ha. Elle s'ajoute à l'emprise de 7.3 ha du futur lycée, soit un bassin versant total de 7.6 ha. Il se divise en trois sous-bassins versants :

- Le sous-bassin versant nord de 0.7 ha (soit 10 % de la surface de projet lycée) rejoignant le Coulazou par ruissellements diffus,
- Le sous-bassin versant principal de 5.8 ha (dont 5.5 ha appartenant à la zone d'implantation du lycée, soit 75 % de la zone totale d'implantation du lycée) rejoignant le ruisseau de Pisse-Saumes,

- Le sous-bassin versant sud de 1.1 ha (soit 15 % de la surface de projet lycée) rejoignant l'affluent de Font Sauret.

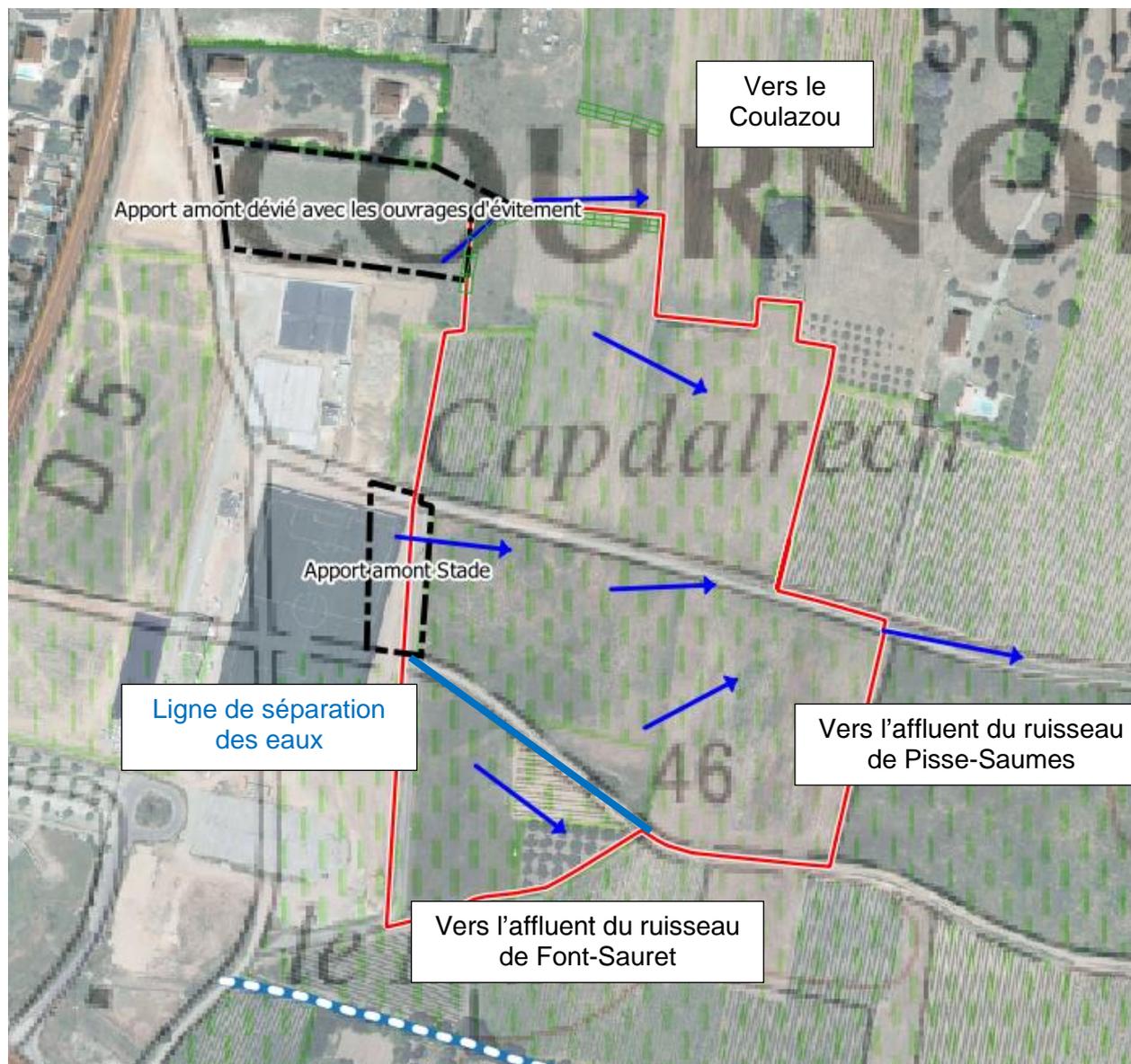


Illustration de la zone d'implantation du lycée avec les apports amont

L'aménagement du lycée comprend la création d'un exutoire pluvial dans le ruisseau de Pisse-Saumes drainant un bassin versant de 7.3 ha.

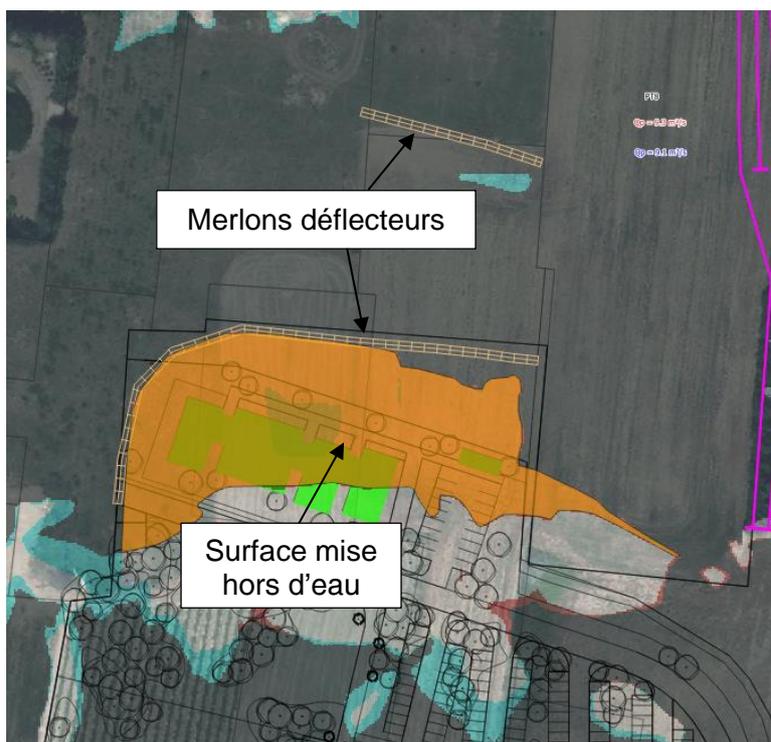
Le projet de lycée devrait donc être soumis à déclaration loi sur l'eau au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement selon la rubrique 2.1.5.0.(*) du tableau de la Nomenclature.

***Rubrique 2.1.5.0 : Rejet d'eaux pluviales** dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :

- Supérieure ou égale à 20 ha (Autorisation),
- Supérieure à 1 ha, mais inférieure à 20 ha (Déclaration).

De plus, comme décrit ci-avant, la transparence du projet vis-à-vis des apports amont est assurée par l'aménagement de deux merlons complémentaires sur la pointe nord de l'emprise du lycée. Ces deux merlons complémentaires permettent la mise hors d'eau des logements de fonction se trouvant au nord de l'emprise projet. Cependant, ces aménagements engendrent une surface soustraite au champ d'inondation. Celle-ci correspond à l'emprise des deux merlons et à l'emprise du projet mise hors d'eau :

- les deux merlons possèdent des caractéristiques identiques avec une emprise en base égale à 1.5 m. Le premier merlon long de 140 m environ et le second de 50 m environ entraînent une surface soustraite de 285 m² environ,
- la surface mise hors d'eau (surface soustraite) au niveau des logements pour l'occurrence la plus forte, correspondant à l'occurrence exceptionnelle est de 3 700 m².



La surface soustraite totale est donc de 4 000 m² environ.

Cependant, la rubrique 3.2.2.0. correspond aux installations, ouvrages, remblais dans **le lit majeur d'un cours d'eau**. Or, le projet n'est pas concerné par un aléa débordement de cours d'eau mais par un aléa ruissellement pluvial. **Le projet n'est donc pas concerné par cette rubrique.**

Néanmoins, si le projet s'était trouvé dans le champs majeur d'un cours d'eau, la surface soustraite étant de 4 000 m² environ, le projet aurait été soumis à déclaration au titre des articles au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement selon la rubrique 3.2.2.0.(*) du tableau de la Nomenclature.

Du fait de l'aménagement de ces ouvrages, le projet est donc concerné par la rubrique 3.2.2.0(*) du tableau de la Nomenclature du Code de l'Environnement.

**Rubrique 3.2.2.0 : Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau :*

- surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² (Autorisation)
- surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (Déclaration),

6.4. CONSTRUCTION DU GYMNASE - VILLE DE COURNONTERRAL

La zone d'implantation du futur gymnase ne reçoit pas d'apports pluviaux amont et présente une surface de 0.5 ha environ dont les ruissellements rejoignent le bassin de rétention sud du complexe sportif.

Elle appartient d'ailleurs à l'emprise du complexe sportif qui a fait l'objet d'une déclaration loi sur l'Eau en 2012 et d'un porter à connaissance en 2015.

Dans le cadre de ce dossier loi sur l'eau, le bassin de rétention sud a été dimensionné en considérant la construction d'un équipement public sur l'emprise approximative du gymnase.

En effet, le projet prévoyait l'aménagement d'une nouvelle salle polyvalente sur l'emplacement aujourd'hui réservé pour le gymnase correspondant à un volume de réserve de 443 m³.

Depuis le dépôt du dossier initial, un porter à connaissance en 2015 a été réalisé suite à l'abandon de l'aménagement d'une nouvelle salle polyvalente et à l'ajout d'une piste d'athlétisme sur le complexe sportif. La suppression de la salle polyvalente correspond à une réduction de 443 m³ du volume de rétention. L'ajout de la piste d'athlétisme correspond à l'ajout de 66 m³ du volume de rétention.

Au total, par rapport aux plan initiaux, il reste un volume de rétention théorique disponible de 377 m³. Avec un ratio de 120 l/m² imperméabilise, la surface restante à imperméabiliser correspondante est d'environ 3 150 m².

Cependant, la modélisation a montré que ce bassin de rétention sud du complexe sportif reçoit des apports amont conséquents depuis la RD114 et de la piscine. Ces apports n'étaient pas connus lors de leur conception et l'élaboration du dossier loi sur l'eau déclaratif associé validé. Ils provoquent la saturation du bassin avec activation de sa surverse avant l'occurrence de pluie centennale.

De ce fait, le volume de rétention disponible réel peut-être considéré nul. Toute nouvelle imperméabilisation devra être compensée par la création de nouveaux volumes de rétention.

L'aménagement du futur gymnase intégrera le principe de la séquence Eviter-Réduire-Compenser. La compensation hydraulique à l'imperméabilisation des sols sera conçue à minima selon les principes du zonage pluvial intercommunal et éventuellement selon les dispositions de la Police de l'Eau de l'Hérault.

La nature du dispositif de compensation retenu déterminera la procédure loi sur l'eau à laquelle est soumis le projet.

Hypothèse 1 : si la compensation liée au futur gymnase se rejette ou si elle est couplée à celle existante pour le complexe sportif par réaménagement du bassin de rétention sud existant, le projet sera soumis à **porter à connaissance au dossier loi sur l'eau du complexe sportif**.

Comme au nord pour la RM5, ce bassin a fait l'objet d'un arrêté préfectoral de déclaration mais il n'est pas suffisant pour l'occurrence centennale en situation actuelle contrairement aux exigences de la Police de l'Eau. **La Police de l'Eau doit se positionner sur l'exigence d'une mise en suffisance centennale du bassin indépendamment du projet.**

Le porter à connaissance permettra d'informer la Police de l'Eau du nouveau volume de bassin de rétention propre à chaque aménagement et son bassin versant.

Hypothèse 2 : si le projet prévoit sa propre rétention avec un rejet dans un réseau pluvial ou le ruisseau affluent de Font-Sauret à l'aval du bassin de rétention sud, et sans connexion avec ce

dernier, le projet ne sera pas soumis à procédure loi sur l'eau au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement selon la rubrique 2.1.5.0.(*) du tableau de la Nomenclature.

***Rubrique 2.1.5.0 : Rejet d'eaux pluviales** dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :

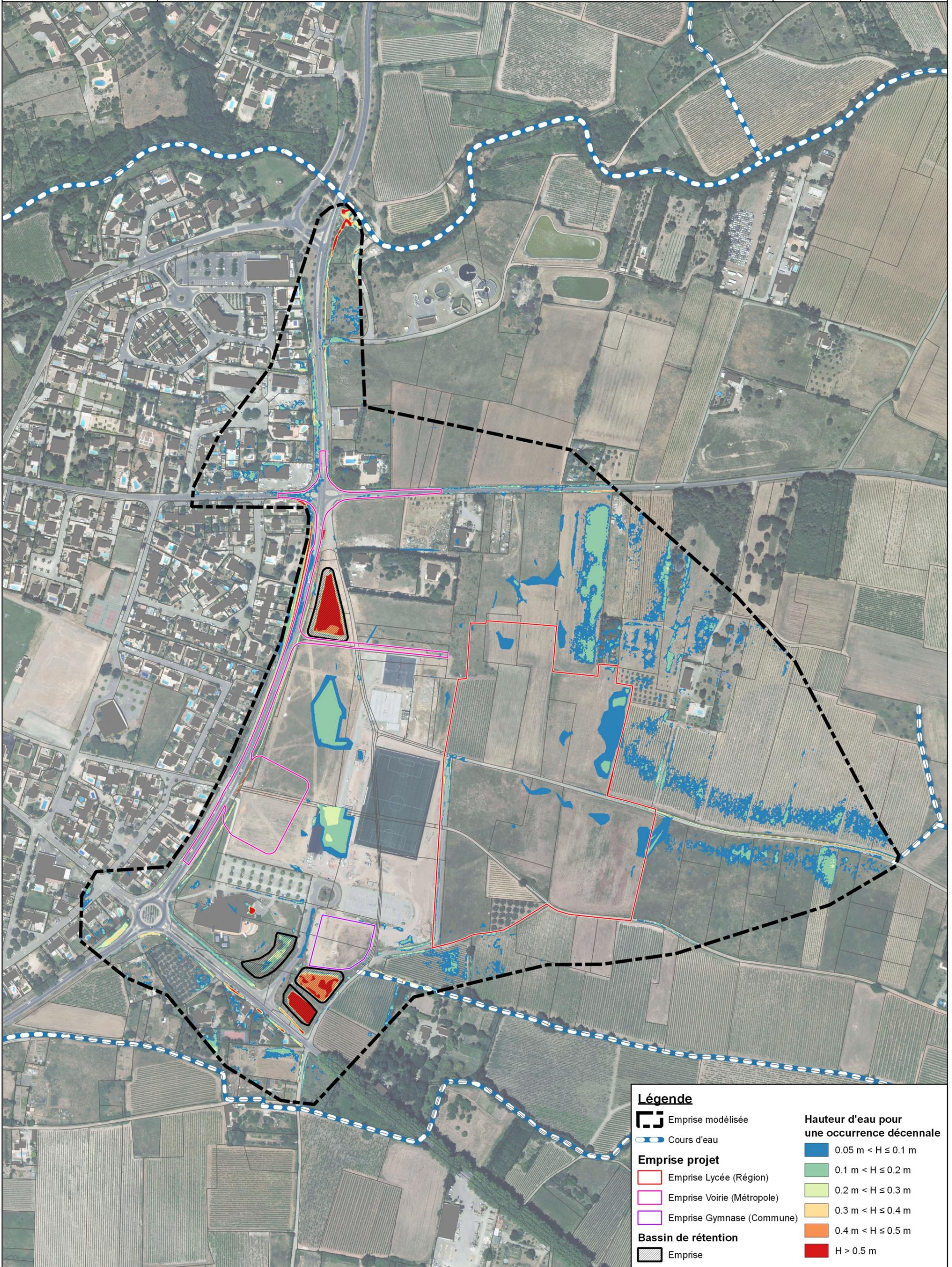
- Supérieure ou égale à 20 ha (Autorisation),
- Supérieure à 1 ha, mais inférieure à 20 ha (Déclaration).

En effet le bassin versant drainé par le futur exutoire sera inférieur à 1 ha.

Dressé à Saint-Georges d'Orques, le 10 février 2022

ANNEXE 1**Planches cartographiques**

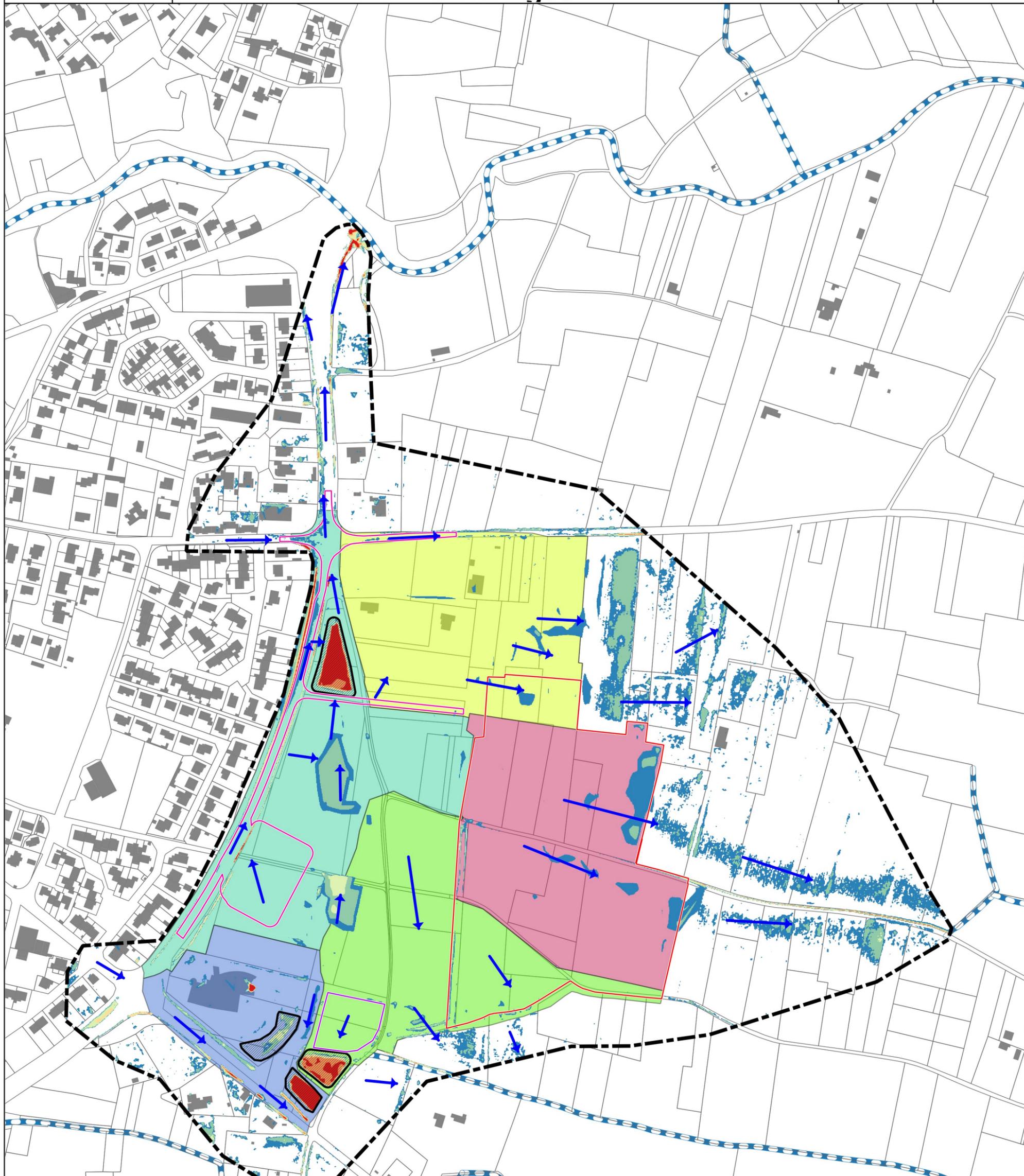
- Planche 1a** Hauteurs d'eau pour une occurrence décennale
- Planche 1b** Hauteurs d'eau pour l'occurrence décennale et superposition des bassins versants de la zone aménagée
- Planche 2a** Hauteurs d'eau pour l'occurrence centennale
- Planche 2b** Hauteurs d'eau et axes d'écoulement principaux pour l'occurrence centennale
- Planche 3a** Hauteurs d'eau pour l'occurrence exceptionnelle
- Planche 3b** Hauteurs d'eau et axes d'écoulement principaux pour l'occurrence exceptionnelle
- Planche 4a** Hauteurs d'eau pour l'occurrence décennale – situation d'évitement
- Planche 4b** Hauteurs d'eau pour l'occurrence centennale – situation d'évitement
- Planche 4c** Hauteurs d'eau pour l'occurrence exceptionnelle – situation d'évitement
- Planche 5a** Comparaison de l'emprise inondable entre la situation avec et sans les ouvrages d'évitement pour l'évènement décennal
- Planche 5b** Comparaison de l'emprise inondable entre la situation avec et sans les ouvrages d'évitement pour l'évènement centennal
- Planche 5c** Comparaison de l'emprise inondable entre la situation avec et sans les ouvrages d'évitement pour l'évènement exceptionnel



Légende

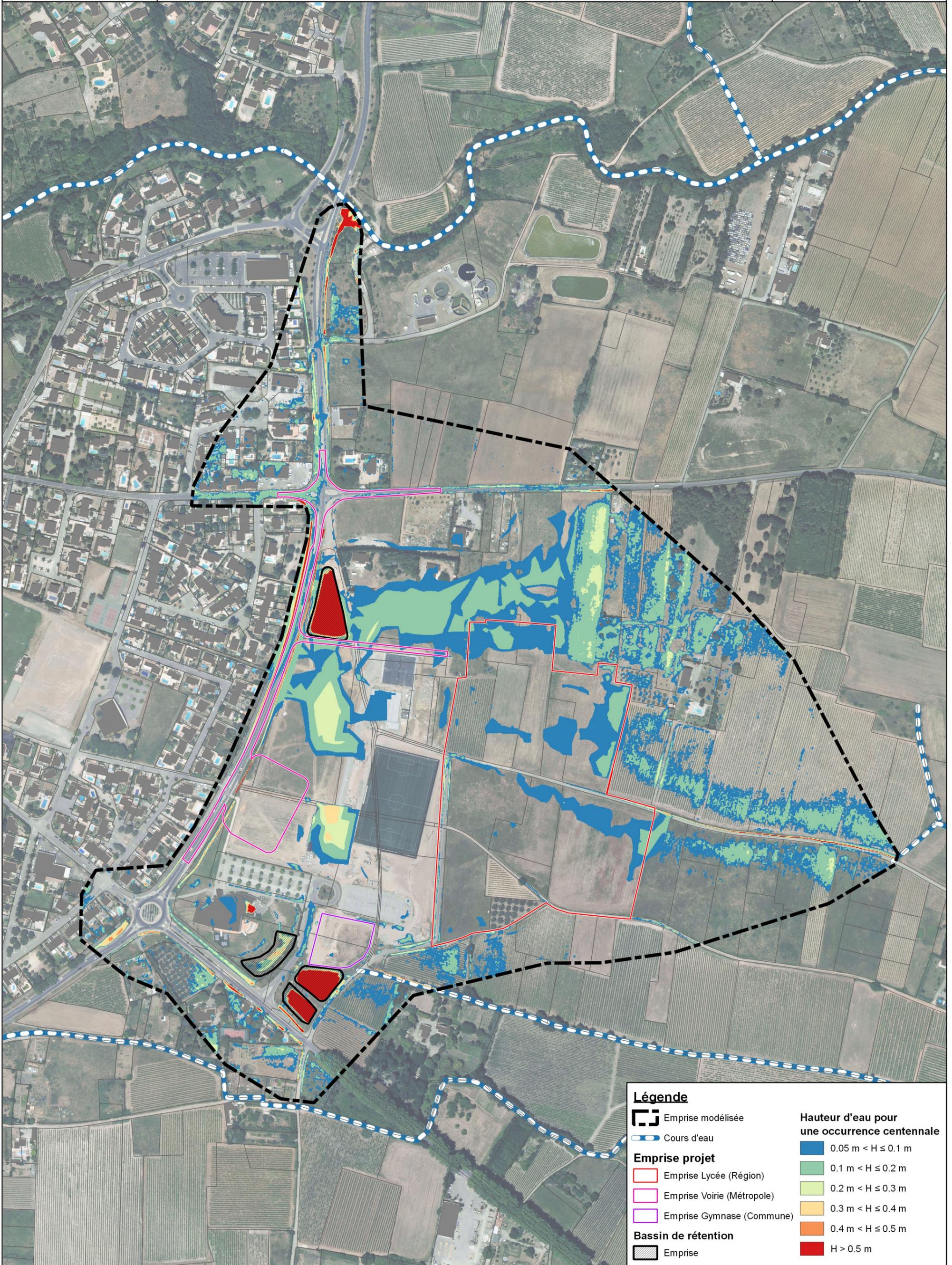
- Emprise modélisée
 - Cours d'eau
 - Emprise projet**
 - Emprise Lycée (Région)
 - Emprise Voirie (Métropole)
 - Emprise Gymnase (Commune)
 - Bassin de rétention**
 - Emprise
-
- Hauteur d'eau pour une occurrence décennale**
- 0.05 m < H ≤ 0.1 m
 - 0.1 m < H ≤ 0.2 m
 - 0.2 m < H ≤ 0.3 m
 - 0.3 m < H ≤ 0.4 m
 - 0.4 m < H ≤ 0.5 m
 - H > 0.5 m

Hauteurs d'eau pour l'occurrence décennale et superposition des bassins versants de la zone aménagée



Légende

Emprise modélisée	Bassin de rétention Emprise	Hauteur d'eau pour une occurrence décennale	Bassins versants par exutoire
Cours d'eau		0.05 m < H ≤ 0.1 m	Coulazou
Sens d'écoulement - Modélisation		0.1 m < H ≤ 0.2 m	Affluent Pisse Saumes
Emprise projet		0.2 m < H ≤ 0.3 m	Coulazou (en diffus)
Emprise Lycée (Région)		0.3 m < H ≤ 0.4 m	Font Sauret
Emprise Voirie (Métropole)		0.4 m < H ≤ 0.5 m	Affluent Font Sauret
Emprise Gymnase (Commune)		H > 0.5 m	

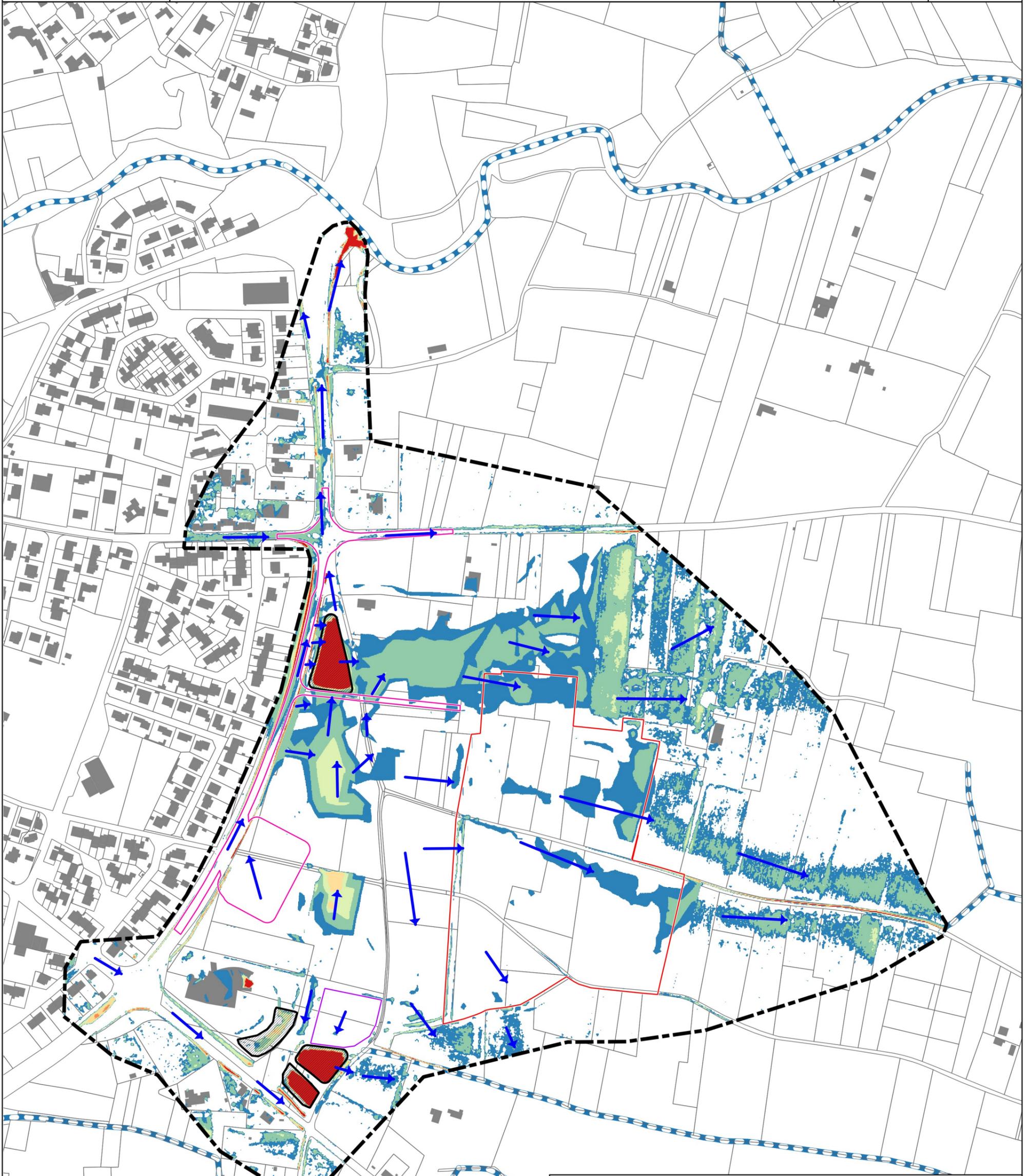


Légende

- Emprise modélisée
- Cours d'eau
- Emprise projet**
 - Emprise Lycée (Région)
 - Emprise Voirie (Métropole)
 - Emprise Gymnase (Commune)
- Bassin de rétention**
 - Emprise

Hauteur d'eau pour une occurrence centennale

- 0.05 m < H ≤ 0.1 m
- 0.1 m < H ≤ 0.2 m
- 0.2 m < H ≤ 0.3 m
- 0.3 m < H ≤ 0.4 m
- 0.4 m < H ≤ 0.5 m
- H > 0.5 m

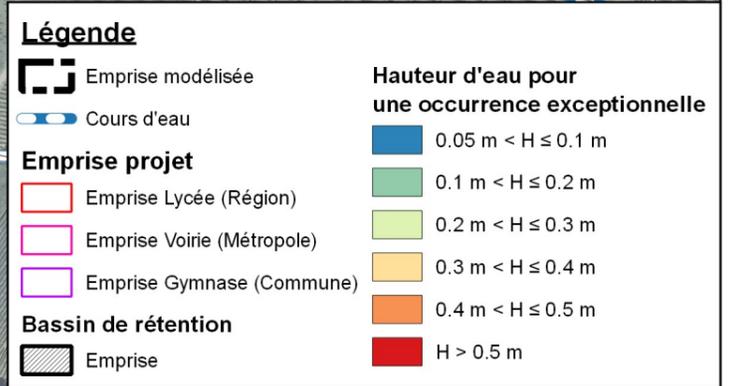
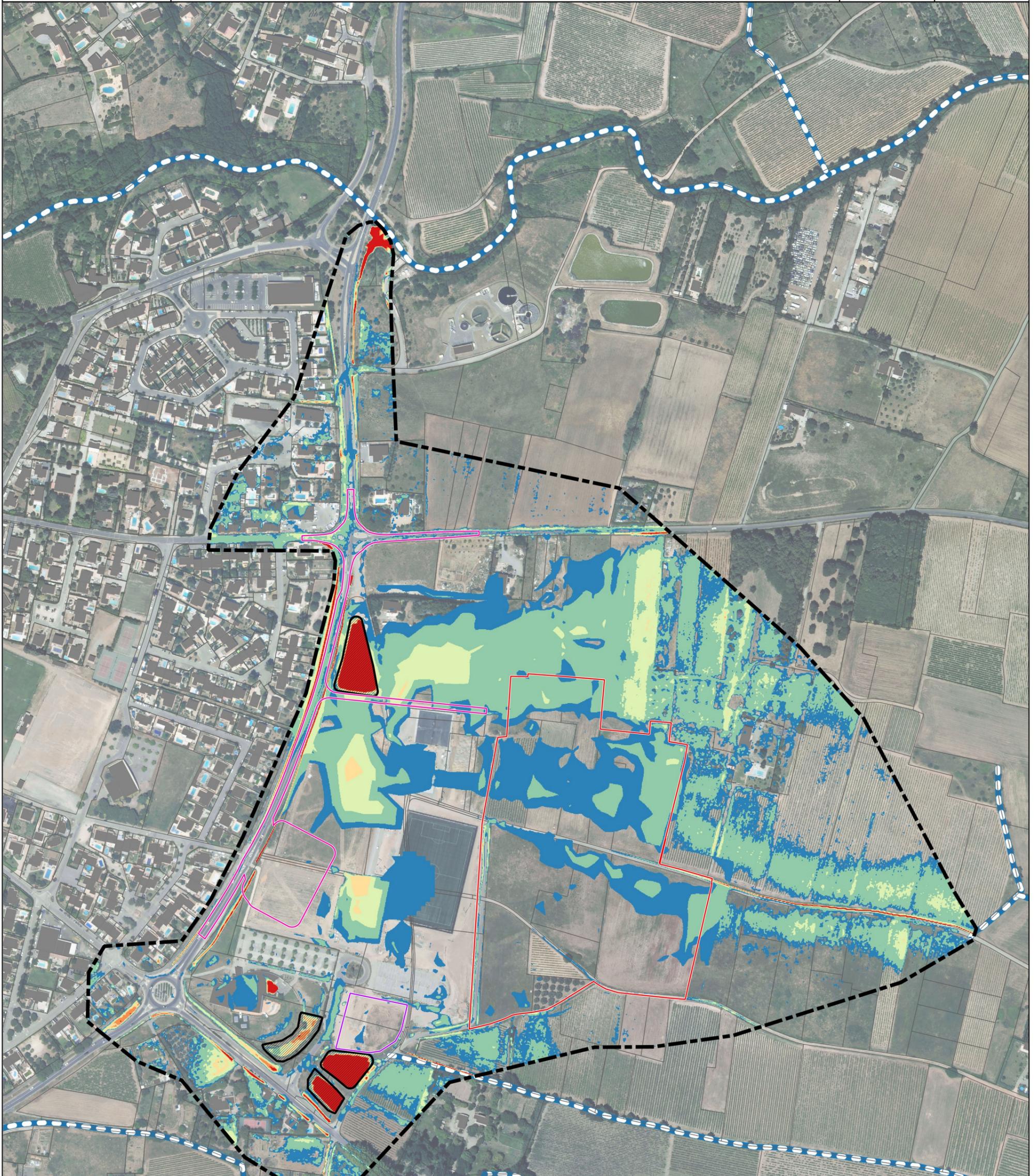


Légende

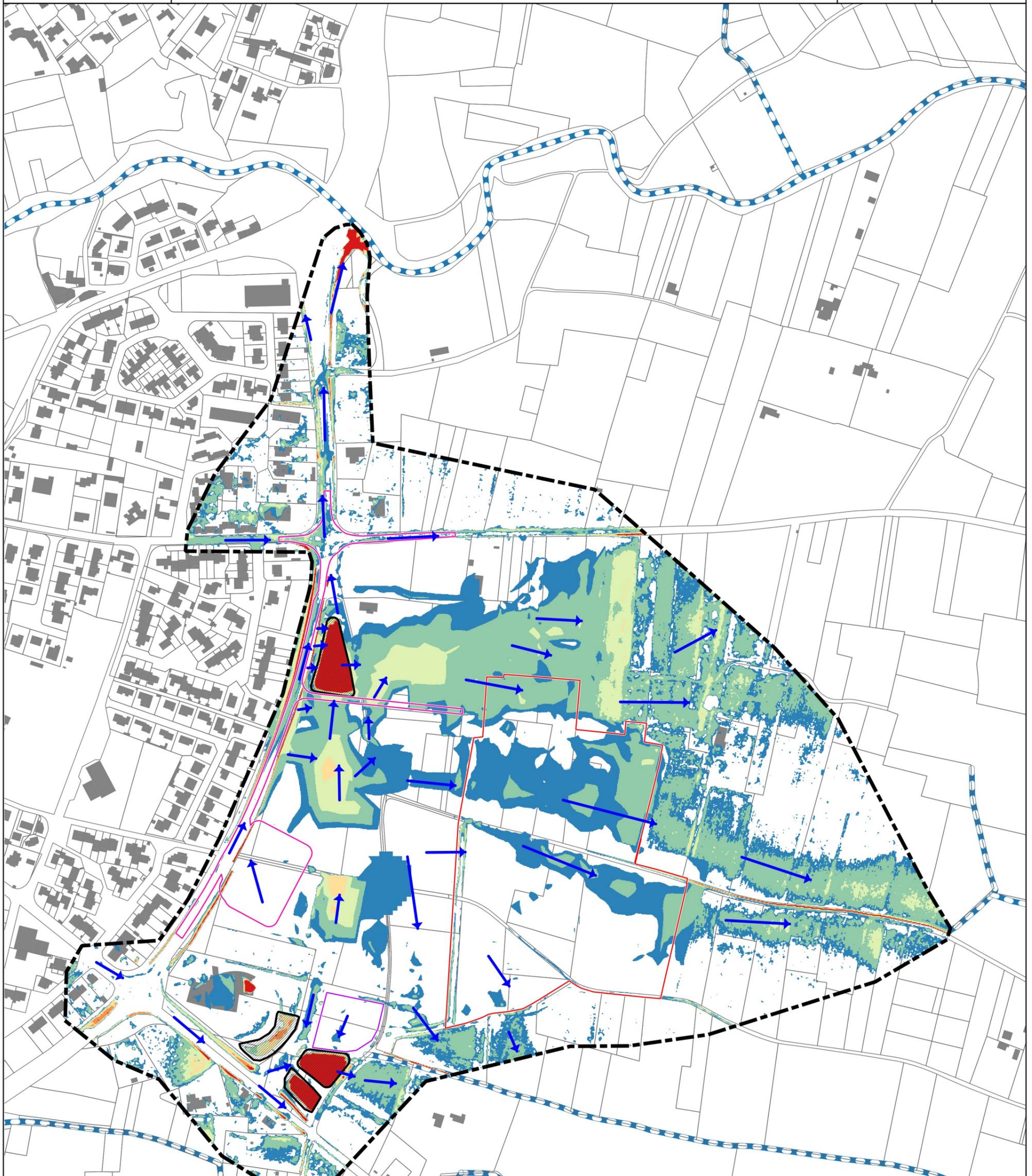
Emprise modélisée	Cours d'eau	Sens d'écoulement - Modélisation
Emprise Lycée (Région)	Emprise Voirie (Métropole)	Emprise Gymnase (Commune)

Bassin de rétention	Emprise
---------------------	---------

Hauteur d'eau pour une occurrence centennale
0.05 m < H ≤ 0.1 m
0.1 m < H ≤ 0.2 m
0.2 m < H ≤ 0.3 m
0.3 m < H ≤ 0.4 m
0.4 m < H ≤ 0.5 m
H > 0.5 m



Hauteurs d'eau et axes d'écoulement principaux pour l'occurrence exceptionnelle



Légende

- Emprise modélisée
- Cours d'eau
- Sens d'écoulement - Modélisation
- Emprise Lycée (Région)
- Emprise Voirie (Métropole)
- Emprise Gymnase (Commune)

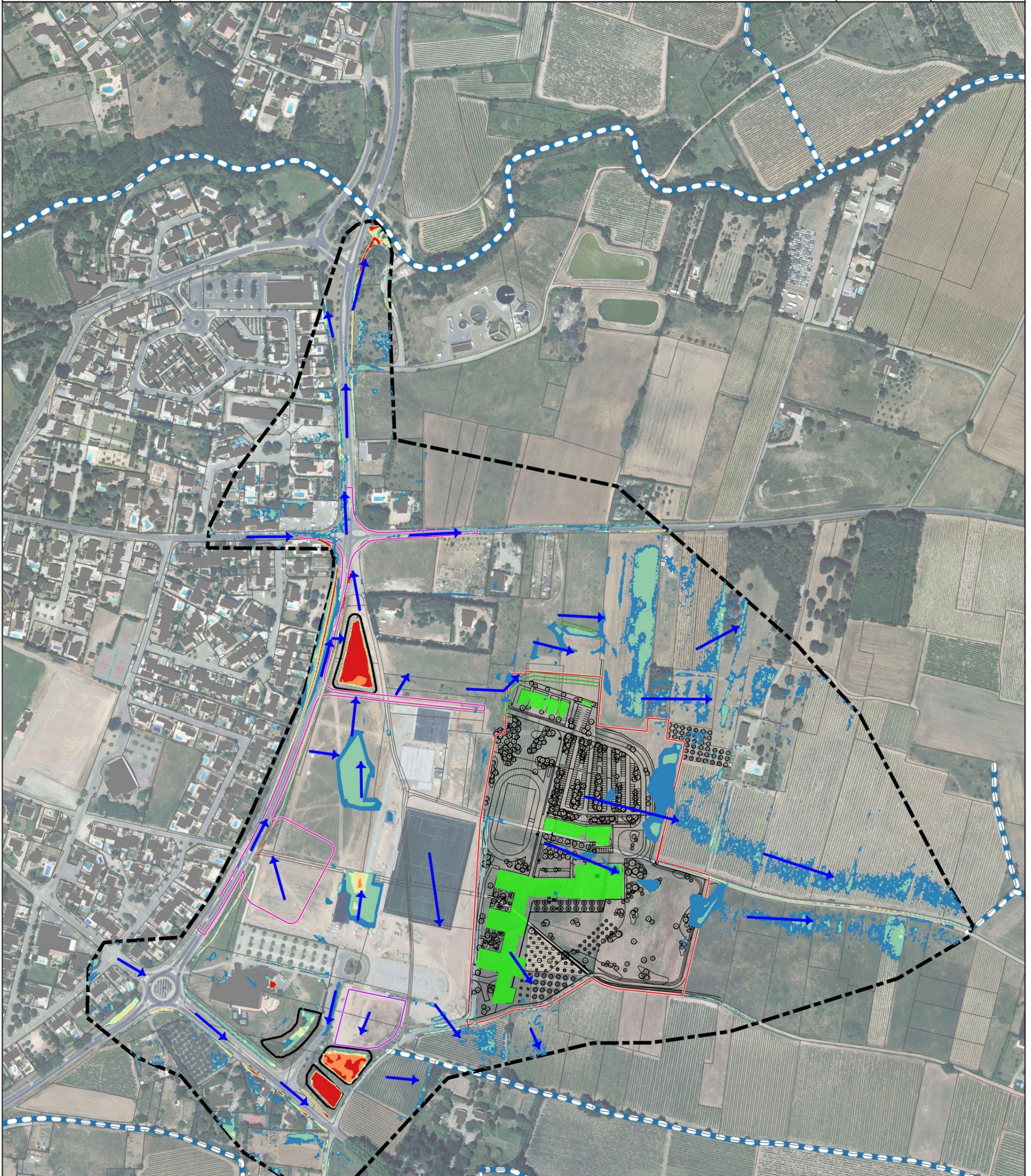
Bassin de rétention

- Emprise

Hauteur d'eau pour une occurrence exceptionnelle

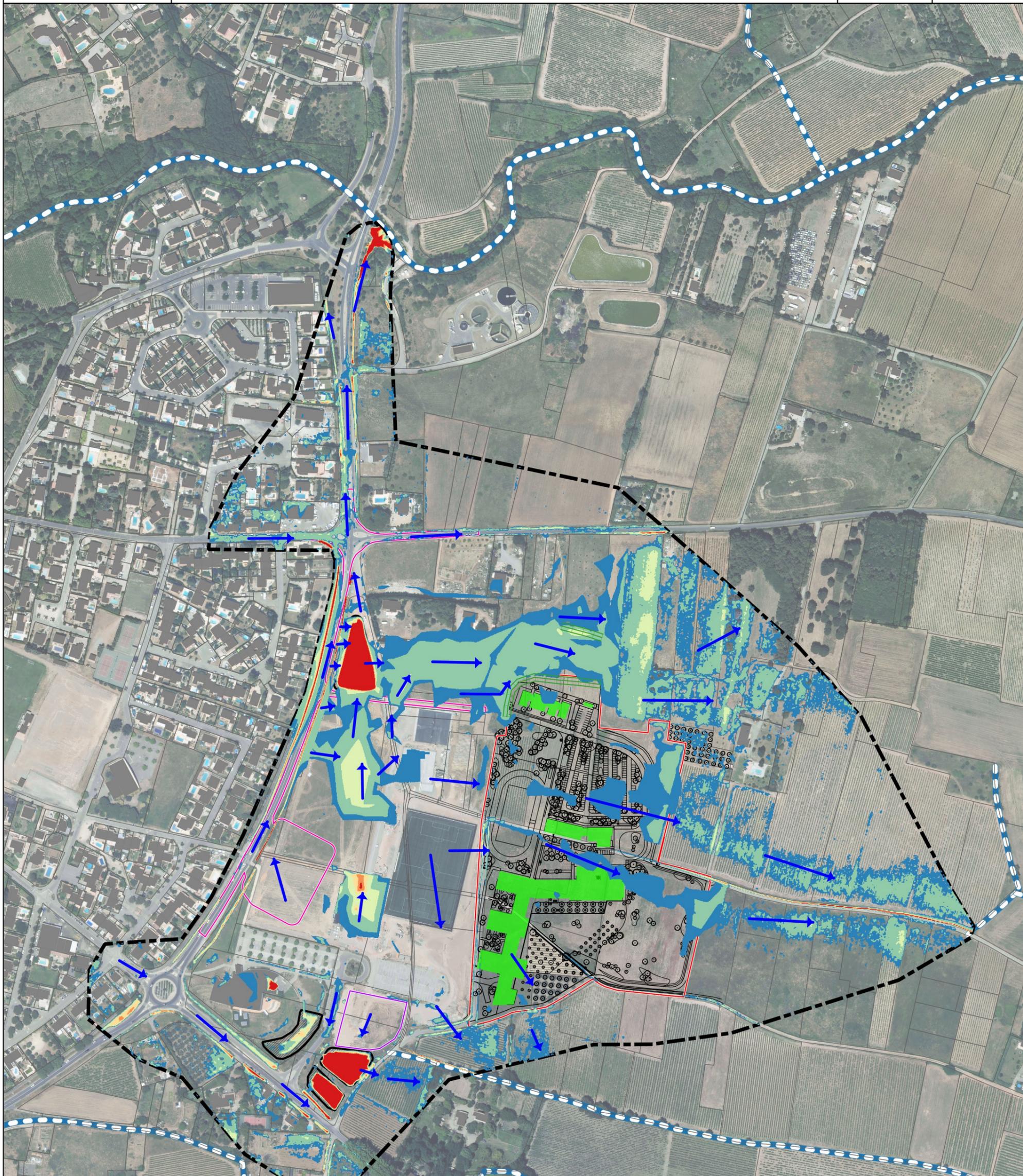
- 0.05 m < H ≤ 0.1 m
- 0.1 m < H ≤ 0.2 m
- 0.2 m < H ≤ 0.3 m
- 0.3 m < H ≤ 0.4 m
- 0.4 m < H ≤ 0.5 m
- H > 0.5 m

Hauteurs d'eau pour l'occurrence décennale Situation d'évitement



Légende		Bassin de rétention		Hauteur d'eau pour une occurrence décennale	
	Emprise modélisée		Emprise		0.05 m < H ≤ 0.1 m
	Cours d'eau		Ouvrages d'évitement		0.1 m < H ≤ 0.2 m
	Sens d'écoulement - Modélisation		Plan de masse		0.2 m < H ≤ 0.3 m
Emprise projet			Batiments lycée		0.3 m < H ≤ 0.4 m
	Emprise Lycée (Région)				0.4 m < H ≤ 0.5 m
	Emprise Voirie (Métropole)				H > 0.5 m
	Emprise Gymnase (Commune)				

Hauteurs d'eau pour l'occurrence centennale Situation d'évitement



Légende

Emprise modélisée

Cours d'eau

Sens d'écoulement - Modélisation

Emprise projet

Emprise Lycée (Région)

Emprise Voirie (Métropole)

Emprise Gymnase (Commune)

Bassin de rétention

Emprise

Plan de masse lycée

Ouvrages d'évitement

Plan de masse

Batiments lycée

Hauteur d'eau pour une occurrence centennale

0.05 m < H ≤ 0.1 m

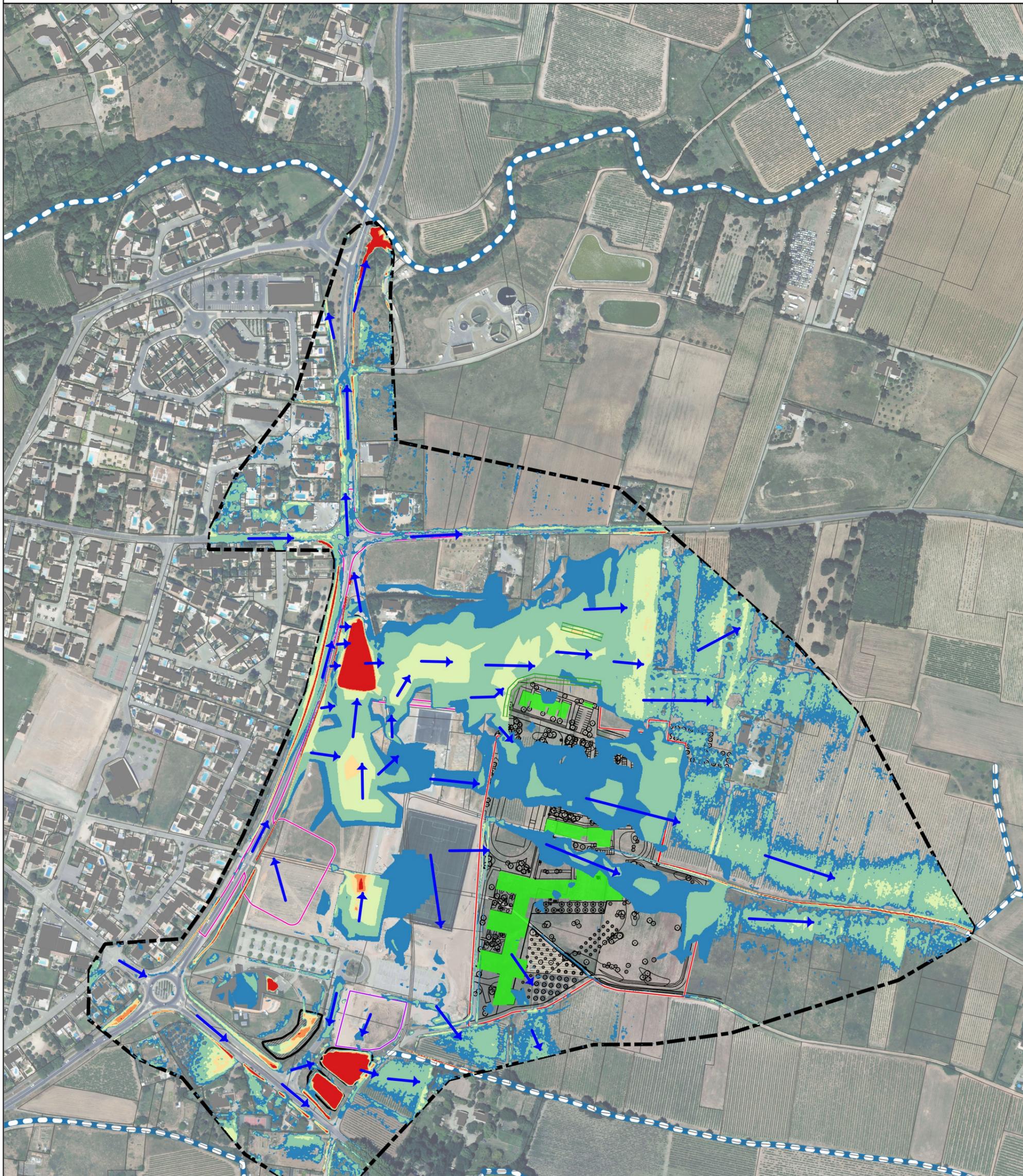
0.1 m < H ≤ 0.2 m

0.2 m < H ≤ 0.3 m

0.3 m < H ≤ 0.4 m

0.4 m < H ≤ 0.5 m

H > 0.5 m



Légende		Bassin de rétention		Hauteur d'eau pour une occurrence exceptionnelle	
	Emprise modélisée		Emprise		0.05 m < H ≤ 0.1 m
	Cours d'eau		Ouvrages d'évitement		0.1 m < H ≤ 0.2 m
	Sens d'écoulement - Modélisation		Plan de masse		0.2 m < H ≤ 0.3 m
Emprise projet			Batiments lycée		0.3 m < H ≤ 0.4 m
	Emprise Lycée (Région)				0.4 m < H ≤ 0.5 m
	Emprise Voirie (Métropole)				H > 0.5 m
	Emprise Gymnase (Commune)				

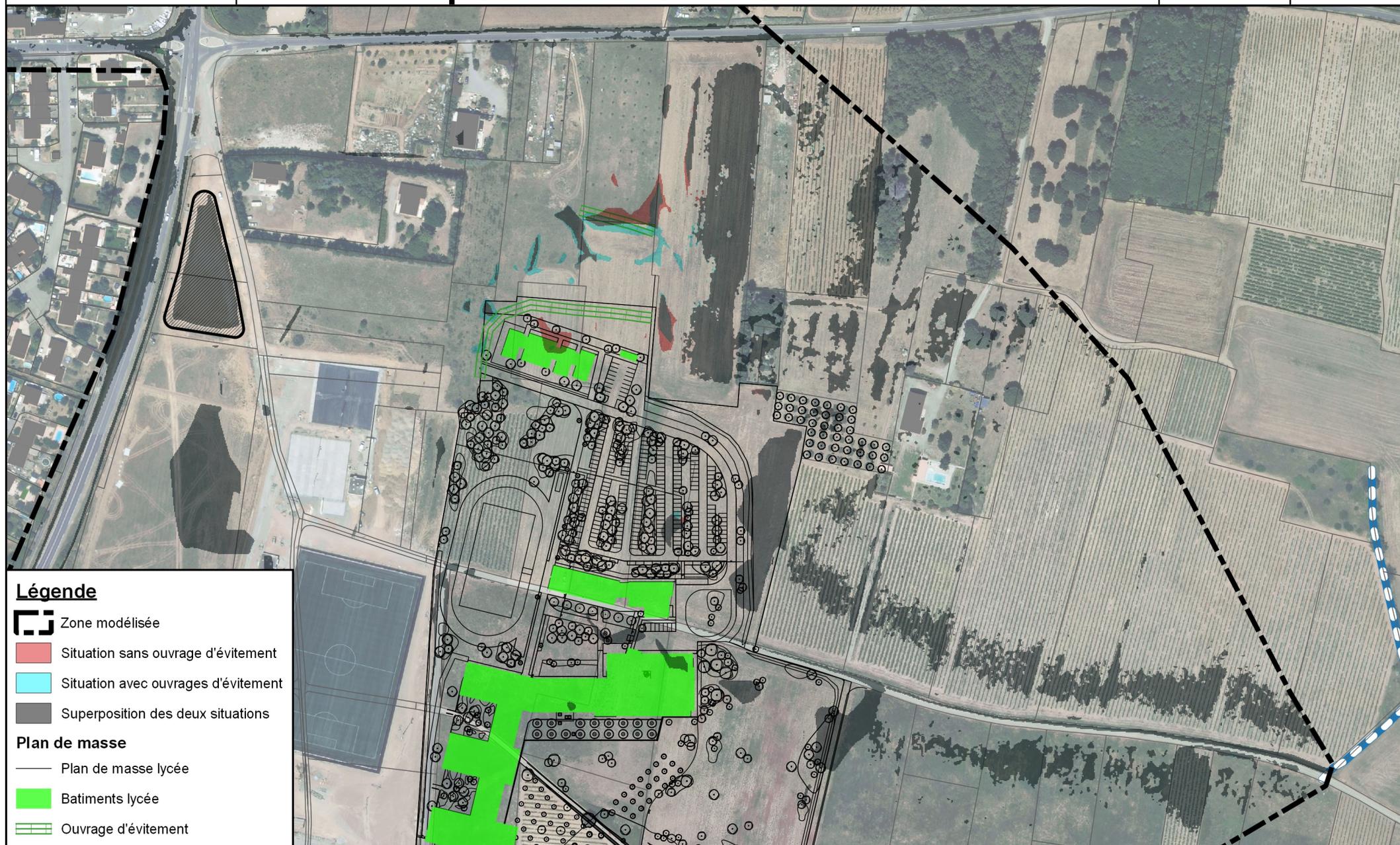
Comparaison de l'emprise inondable entre la situation avec et sans les ouvrages d'évitement pour l'évènement décennal



1:3000

0 30 60

5a



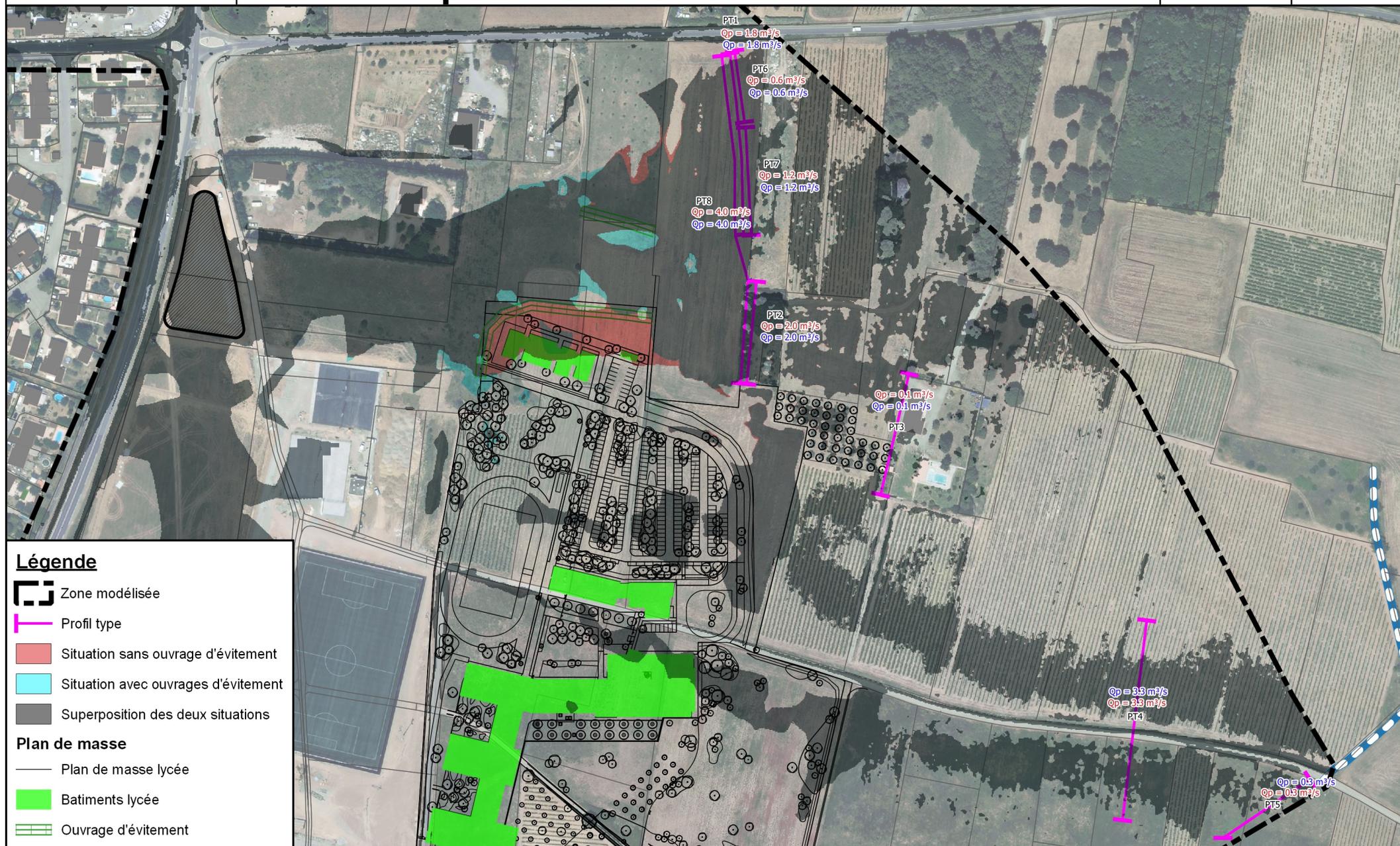
Comparaison de l'emprise inondable entre la situation avec et sans les ouvrages d'évitement pour l'évènement centennal



1:3000

0 30 60

5b



Comparaison de l'emprise inondable entre la situation avec et sans les ouvrages d'évitement pour l'évènement exceptionnel



1:3000



5c



Légende

- Zone modélisée
- Profil type
- Situation sans ouvrage d'évitement
- Situation avec ouvrages d'évitement
- Superposition des deux situations

Plan de masse

- Plan de masse lycée
- Batiments lycée
- Ouvrage d'évitement