



EPTB
Etablissement Public Territorial de Bassin

Etude complémentaire pour l'aménagement et la sécurisation des digues rive droite de la basse vallée du Vidourle

Rapport de Phase 1 : étude hydraulique de l'état actuel

V1



WAMH031RIV

Mars 2018



Informations qualité

Contrôle qualité

Version	Date	Modifications	Rédigé par	Visé par :
V0	décembre 2017		FS	CL
V1	Mars 2018	Intégrations remarques EPTB du 2 mars 2018	FS	

Destinataires

Envoyé à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :
SR	EPTB Vidourle	

Copie à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :

Table des matières

1.	Contexte et objet de l'étude	1
2.	Modélisation hydraulique de l'état actuel	2
2.1	Construction et calage des modèles	2
2.1.1	Modélisation globale du Vidourle	2
2.1.2	Modélisation globale de l'étang de l'Or	3
2.1.1	Modélisation 2D de la plaine rive droite	6
2.1.1.1	Choix du modèle	6
2.1.1.2	Construction du modèle	7
2.1.1.3	Conditions aux limites	10
2.1.1.4	Calage	10
2.2	Modélisation en état initial sans brèche	12
2.2.1	Scénario hydrologique du Vidourle	12
2.2.2	Hypothèses de niveaux en mer	13
2.2.3	Concomitance avec les apports du bassin versant de l'étang de l'Or	14
2.2.4	Résultats des simulations en état initial sans brèche	15
2.2.4.1	Débits surversés	15
2.2.4.2	Résultats dans la plaine rive droite	18
2.2.5	Synthèse des résultats en état initial sans brèche	20
2.3	Modélisation en état actuel avec brèche	27
2.3.1	Définition des hypothèses de brèches	27
2.3.1.1	Brèches historiques	27
2.3.1.2	Synthèse des diagnostics de digues	29
2.3.1.3	Choix des scénarios de brèches	30
2.3.2	Simulations en état initial avec brèche	33
2.4	Synthèse de l'état initial avec et sans brèche	44

Liste des annexes

Annexe 1 : résultats de l'état initial sans brèche

Annexe 2 : résultats de l'état initial avec brèche

Liste des figures

Figure 1 : emprise du modèle global.....	5
Figure 2 : implantation des levés topographiques terrestres	8
Figure 3 : maillage 2d de la rive droite	9
Figure 4 : hydrogramme de la crue de septembre 2002.....	13
Figure 5 : débits et localisation des surverses sur les digues (hypothèse sans brèche)	17
Figure 6 : cartographie des hauteurs d'eau crue 10 ans état initial sans brèche	21
Figure 7 : cartographie des hauteurs d'eau crue 20 ans état initial sans brèche	22
Figure 8 : cartographie des hauteurs d'eau crue 50 ans état initial sans brèche	23
Figure 9 : cartographie des hauteurs d'eau crue 100 ans état initial sans brèche	24
Figure 10 : cartographie des hauteurs d'eau crue septembre 2002 état initial sans brèche	25
Figure 11 : cartographie des hauteurs d'eau crue exceptionnelle état initial sans brèche.....	26
Figure 12 : choix des scénarios de brèches.....	32
Figure 13 : cartographie des hauteurs d'eau crue 10 ans état initial avec brèche.....	36
Figure 14 : cartographie des hauteurs d'eau crue 20 ans état initial avec brèche.....	37
Figure 15 : cartographie des hauteurs d'eau crue 50 ans état initial avec brèche – scénario 1.	38
Figure 16 : cartographie des hauteurs d'eau crue 50 ans état initial avec brèche – scénario 2.	39
Figure 17 : cartographie des hauteurs d'eau crue septembre 2002 état initial avec brèche – scénario 1.....	40
Figure 18 : cartographie des hauteurs d'eau crue septembre 2002 état initial avec brèche – scénario 2.....	41
Figure 19 : cartographie des hauteurs d'eau crue septembre 2002 état initial avec brèche – scénario 3.....	42
Figure 20 : cartographie des hauteurs d'eau crue septembre 2002 état initial avec brèche – scénario 4.....	43

Liste des tableaux

Tableau 1 : résultat du calage pour la crue du Vidourle septembre 2002 avec brèches.....	10
Tableau 2 : débit de crue du Vidourle (source étude Villetelle La mer, 2005, p11)	12
Tableau 3 : débits du canal de Lunel et de la Laune en état actuel et aménagé (source SDP Lunel).....	14
Tableau 4 : résultats des niveaux d'eau de l'étang pour les scénarios.....	15

1. Contexte et objet de l'étude

L'EPTB Vidourle a présenté à l'enquête publique en fin 2015, un projet d'aménagement de la rive droite de la basse plaine du Vidourle visant la protection des lieux habités contre les crues du Vidourle.

Ce projet s'inscrit dans le plan Vidourle adopté après les inondations de septembre 2002.

L'objectif recherché est de sécuriser les digues pour supprimer le risque de rupture et de protéger les centres urbains de Lunel et Marsillargues par des digues de second rang.

Bien que ce projet ait reçu la labellisation PSR lors de la CMI du 09 avril 2015, il n'a pas reçu l'aval de la commission d'enquête qui a souhaité l'engagement d'études complémentaires pour lever les réserves sur le projet initial notamment sur le tracé des digues de second rang, sur le fonctionnement du point de surverses, sur les modalités de ressuyage et sur la protection du bâti et les exploitations agricoles présentes dans la plaine.

Il a été proposé lors du comité syndical du 19 février 2016 à Aimargues, l'engagement d'études complémentaires pour la définition d'un nouveau projet respectant les orientations du plan Vidourle validé par l'ICAT.

La mission complémentaire comporte deux tranches :

- tranche ferme : les études complémentaires permettant d'aboutir à la définition du nouveau projet
- tranches optionnelle : les études nécessaires à la régularisation administrative et juridique des futurs travaux.

L'étude menée en tranche ferme comprend les 5 phases suivantes :

- Phase 1 : Etat initial (hydraulique et enjeux)
- Phase 2 : Propositions d'aménagement
- Phase 3 : Choix du scénario d'aménagement
- Phase 4 : Incidences du projet
- Phase 5 : Etude de projet détaillé (APD)

Le présent rapport concerne la partie modélisation hydraulique de l'état initial réalisée en phase 1.

Des comités techniques et de pilotage, dont la composition est fournie en annexe, ont été créés pour assurer le suivi et la concertation tout au long des différentes phases de l'étude.

En particulier la phase 1 du diagnostic hydraulique a fait l'objet des réunions de présentation suivante :

- Réunion de démarrage 6/12/2016
- Comité de pilotage du 16/11/2017
- Réunion publique du 2/03/2018

2. Modélisation hydraulique de l'état actuel

2.1 Construction et calage des modèles

Deux types de modélisation hydraulique sont construits pour répondre à la complexité et l'étendue de la zone d'étude :

- Une modélisation globale de l'ensemble de la zone inondable du Vidourle rive droite et gauche entre l'autoroute et la mer, incluant les évacuations possibles vers l'étang de l'Or
- Une modélisation fine 2D de la plaine rive droite du Vidourle sur la base de données topographiques récentes

2.1.1 Modélisation globale du Vidourle

Un modèle hydraulique complet de toute la zone inondable rives droite et gauche du Vidourle a été réalisé entre l'autoroute A9 et la mer.

Pour réaliser ce modèle hydraulique, c'est le logiciel **STREAM**, développé par le BCEOM, qui est utilisé.

Le **modèle à casiers**, réalisé en 2008 pour le compte de l'EPTB, a été réutilisé et réactualisé à partir des données topographiques récentes.

Le modèle s'étend depuis l'autoroute A9 jusqu'à la mer au Grau du Roi.

Il prend en compte le lit mineur du Vidourle, du Razil, de la Cubelle, du Rhône, du Vistre, et la totalité de la zone inondable rive droite et gauche du Vidourle et du Vistre.

La totalité du modèle comprend environ **1500 casiers**, la longueur moyenne des casiers varie entre 100 et 200 m en zone urbaine et 300 à 500 m en zone rurale.

■ Données topographiques :

Ce modèle a été construit avec la topographie suivante :

- pour la rive gauche photorestitution relevée en 1999, dans le cadre de l'étude du Triangle d'eau (MNT réalisé par RICHER au 1/2000).
- Pour la rive droite, photorestitution au 1/2000 relevé par SINTEGRA en 1996 sur LUNEL et relevé topographique sur Marsillargues pour la DDE en 1999, et photorestitution de 2003 fournie par le Syndicat Vidourle
- Levé de points de crête de digue du Vidourle, réalisé en 2003 fourni par le Syndicat Vidourle (en particulier sur le secteur des digues en amont du canal BRL)
- Levé topographique des digues du Vidourle réalisé par Bilicki en 2005 (secteur des digues rive droite entre le canal BRL et la RN 113, et de Marsillargues)
- Levé topographique des digues du Vidourle réalisé par REY en 2008 (secteur des digues rive droite à l'aval de la RN 113 et rive gauche à l'aval du canal BRL)
- Levé topographique des digues du Vidourle réalisé par REY en 2011 (secteur des digues rive droite à l'aval de Marsillargues, et secteur Tamariguière)
- Plans de recollement des travaux des digues rive gauche sur Gallargues, Aimargues et St Laurent d'Aigouze, et rive droite sur les digues classées de Lunel et de Marsillargues, fournis par l'EPTB Vidourle en 2017

- Plans topographiques des travaux de la ligne CNM fournis en avril 2017 par Ocvia
- Plans de projet des travaux de la RD61 fourni par le département en octobre 2017
- Relevé LIDAR de la zone d'étude réalisé par l'EPTB en 2017
- Levés topographiques terrestres réalisés par pour l'EPTB en août 2017, et compléments topographiques sur les digues en 2018.

Le modèle hydraulique, avant actualisation avec les derniers travaux de digues, a été calé dans le cadre des études antérieures sur les crues non débordantes pour le lit mineur du Vidourle et sur les crues débordantes de 1958, 1994, 1996, pour le lit majeur du Vidourle, dans le cadre de l'étude du Triangle d'eau réalisée en 2000, et sur la crue de septembre 2002 (dans la configuration des digues du Vidourle de 2002 et avec les brèches observées en 2002), dans le cadre des études pour l'EPTB Vidourle.

■ Projets pris en compte dans la modélisation globale du Vidourle :

Les données topographiques des plans de recollement des travaux réalisés pour l'EPTB ont permis de mettre à jour la topographie des digues du Vidourle rive droite et gauche, prenant en compte :

- L'actualisation avec les levés topographiques des digues de 2008 et 2011
- les travaux de la digue classé B de Lunel
- les travaux de la digue classée B de Marsillargues
- les travaux de recul de digue rive gauche sur les communes de Gallargues-Le- Montueux et Aimargues sans modification de la crête de digue
- la ligne CNM.

2.1.2 Modélisation globale de l'étang de l'Or

Le modèle à casiers du Vidourle est complété à l'ouest de la RD61 par le modèle hydraulique des étangs construit dans le cadre des études antérieures pour le SYBLE en 2011 et actualisé pour le SYMBO en 2015.

Ce modèle à casiers comprend l'étang de l'OR et tout le système des étangs palavasiens, incluant le canal du Rhône à Sète, les passes, les ouvrages et les graus, sur le linéaire entre le Vidourle et Frontignan.

Ce modèle a été actualisé pour le SYMBO en 2015 en intégrant en particulier la topographie des berges après travaux du canal du Rhône à Sète (source topographique : LIDAR fourni par la Région LR).

Ce modèle permet de calculer le niveau d'eau dans l'étang de l'Or sous l'effet des apports d'eau du bassin versant de l'étang de l'Or et du ressuyage de la plaine rive droite du Vidourle, et des niveaux en mer.

Les hydrogrammes des cours d'eau du bassin versant de l'étang de l'Or calculés dans l'étude du SYMBO sont injectés dans le modèle à casier, ainsi que les apports du ressuyage de la plaine rive droite (en particulier stations de pompage de l'ASA de Marsillargues, débit du siphon de Tamariguière).

Les niveaux en mer sont imposés sur la façade maritime aux entrées en mer : grau de Carnon et port de La Grande Motte.

Deux hypothèses de niveau initial de l'étang de l'Or sont testées selon les conclusions de l'étude SYBLE :

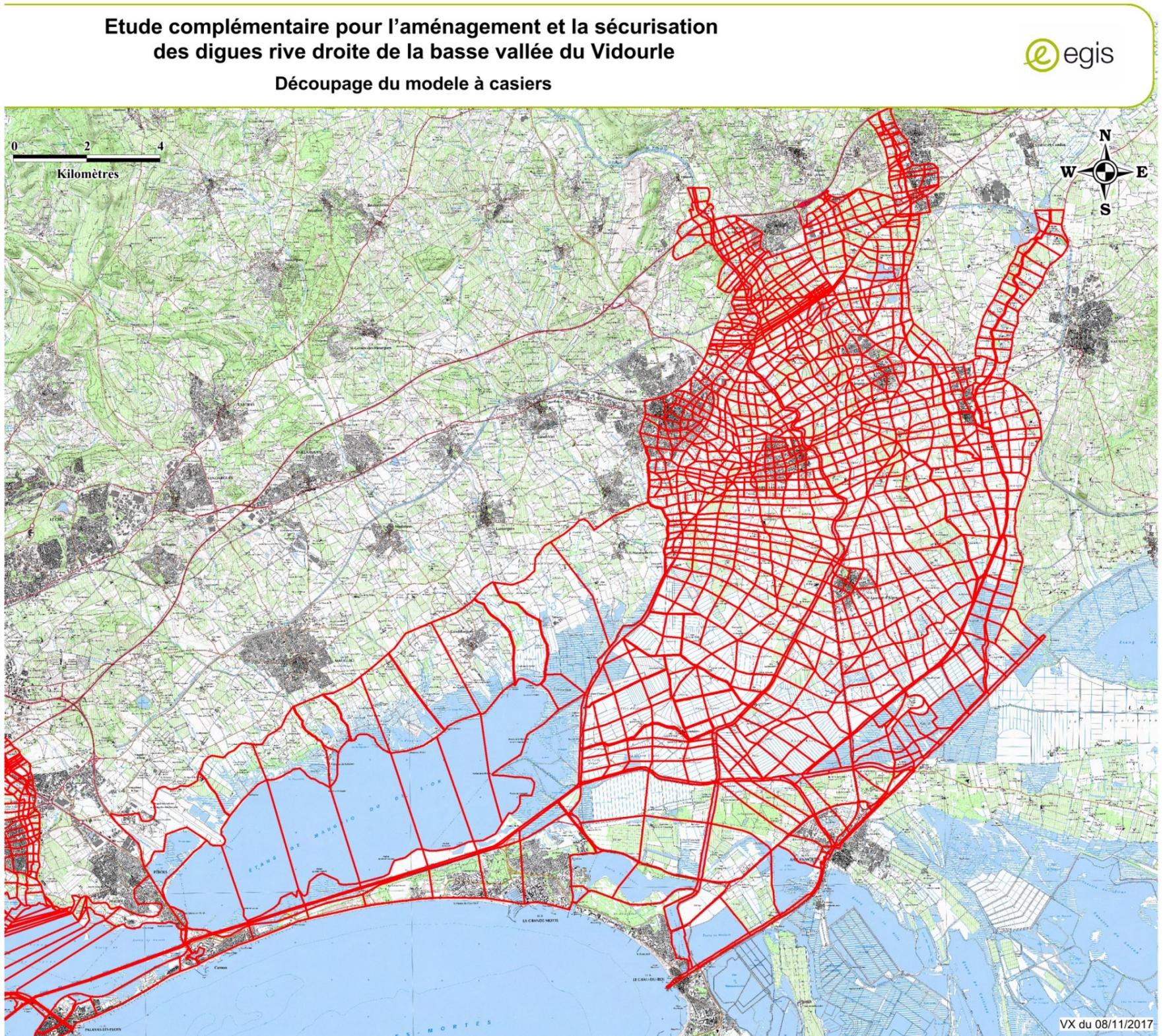
- Niveau de 0.4 NGF (niveau moyen annuel des étangs correspondant au niveau maximal atteint lors de l'épisode de septembre 2014)

- Niveau de 0.9 m NGF (niveau initial élevé observé avant le pic de crue de décembre 2003 d'après les données disponibles dans l'étude SYBLE).

Ce modèle a été calé sur l'épisode du 3/12/2003 qui a généré une montée importante du niveau de l'étang de l'Or due aux crues des cours d'eau du bassin versant de l'étang de l'OR survenues sur des sols saturés cumulé à un niveau initial fort des étangs (suite à un automne pluvieux) et à un vent important dans la nuit du 3 au 4/12 qui a entraîné une surcote de l'étang. On dispose de 20 repères de crue dans la zone autour de l'étang de l'Or dans l'étude du Syble qui ont permis le calage du modèle à casiers des étangs.

L'emprise et le découpage de la zone complète modélisée sont donnés sur la figure ci-après.

Figure 1 : emprise du modèle global



2.1.1 Modélisation 2D de la plaine rive droite

Une modélisation fine 2D de la plaine rive droite du Vidourle a été réalisée avec des données topographiques récentes.

2.1.1.1 Choix du modèle

Une modélisation 1D – 2D est réalisée à l'aide de la suite logicielle INFOWORK ICM sur l'ensemble de la plaine rive droite.

L'intérêt de ce logiciel est qu'il permet de coupler des zones en 1D et en 2D. Ce logiciel développé par HR WALLINGFORD SOFTWARE est commercialisé en France par la société GEOMOD. Cette suite logicielle bénéficie des dernières évolutions cartographiques (intégration d'outils SIG) et présente donc une convivialité très supérieure pour la construction du modèle, et pour l'exploitation graphique des résultats.

Un module 2D a été développé par HR WALLINGFORD, permettant 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 en chaque point du maillage.

La modélisation 2D se justifie pour représenter finement les écoulements bidimensionnels à surface libre, et permet de calculer précisément le fonctionnement sur les secteurs particuliers (zones urbaines, digues, ...).

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. 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.

L'intérêt du logiciel utilisé INFOWORKS ICM 2D est qu'il permet en outre de coupler la modélisation à surface libre 2D dans le lit majeur avec une modélisation 1D de cours d'eau permettant de représenter correctement la bathymétrie des cours d'eau (sans simplification topographique lié à la limitation du nombre de mailles 2D) et les ouvrages en charge. Dans ce cas, toutes les lois d'hydraulique classiques sont modélisables en fonction du type d'ouvrage et de son fonctionnement (lois d'orifice, lois de Bernouilli, lois de seuils, siphons, vannes mobiles...).

L'intérêt du logiciel INFOWORKS réside dans ses possibilités d'adaptation aux écoulements à modéliser, du plus simple au plus complexe.

Le modèle, en **couplage 1D/2D** devra permettre de représenter les écoulements, les ouvrages de franchissements, et les aménagements connexes (digues, seuils, bras morts ...).

■ Modélisations 1D

En effet, il permet de représenter les écoulements simples par des profils en travers (modélisation 1D représentant sans simplification la bathymétrie), qui peuvent être maillés (dans le cas de bras de dérivation, ou de lit majeur actif).

Les surverses sur digues et ou berges sont représentées par des lois de seuils.

Les ouvrages sont modélisés en fonction de leurs caractéristiques par différentes lois : de type Bradley pour les ouvrages à surface libre, de type lois de seuil ou d'orifice pour les ouvrages en charge.

■ Modélisations 2D

Les lits majeurs avec des écoulements plus complexes peuvent être représentés par le module bidimensionnel du logiciel. Dans ce cas, le maillage du lit majeur est beaucoup plus dense et adapté aux contraintes du terrain. Le lit mineur reste modélisé en 1D (pour une meilleure discrétisation de la bathymétrie).

Le maillage 2D est construit pour prendre en compte les particularités des écoulements en se basant sur des lignes topographiques structurantes appelées « lignes de contraintes » (obstacles, remblais, ouvrages, discontinuités topographiques...).

2.1.1.2 Construction du modèle

Ce chapitre explicite les différentes étapes de la réalisation du modèle hydraulique et de l'exploitation de ses résultats.

■ Périmètre modélisé

Le linéaire modélisé concerne toute la rive droite du Vidourle entre le canal BRL et le canal du Rhône à Sète, jusqu'en rive droite du canal de Lunel.

Toute la zone inondable d'emprise environ 54 km² est modélisé par un maillage 2D comportant 650 000 mailles de taille moyenne environ 10 m.

Le canal de Lunel, le canal de Tamariguière et le Valat Vuidier sont modélisés en 1d avec des profils en travers.

Les autres ruisseaux ou canaux de ressuyage (Capouillère, etc...) sont intégrés dans la modélisation 2D (par des lignes de contraintes de haut de talus, pied de talus et fond du lit).

Les digues, remblais, routes, etc sont intégrés de façon précise avec des « lignes de rupture » représentant leur topographie. Les ouvrages (ponts, siphon, buses) sont modélisés par les lois d'ouvrages adaptées à chaque type (orifice, seuil, etc).

Les bâtis des centres urbains de Lunel et Marsillargues sont modélisés en éléments « poreux » permettant de représenter à la fois l'obstacle aux écoulements et le volume de stockage.

■ Données topographiques

Le modèle est construit sur la base du MNT LIDAR récent fourni en Août 2017 relevé par l'EPTB Vidourle pour les besoins de l'étude, en apportant une attention particulière aux données topographiques des éléments structurants à intégrer dans le maillage 2D appelés « lignes de contraintes » du maillage (crête de digues, remblai du canal BRL, routes, etc...).

De plus des relevés terrestres de profils en travers et d'ouvrages ont été réalisés pour l'EPTB Vidourle et fournis en Août 2017 sur les secteurs suivants (cf figure suivante):

- Ru de Capouillère
- Fossé au nord de la Capouillère
- Ru de Valat Vuidier
- Fossé du camping Bon Port
- Canal de St Roman

La topographie des fossés de ressuyage dans la plaine sud de Marsillargues et du canal de Tamariguière est issue de données topographiques existantes relevées pour l'EPTB en 2012 et 2015 (fichiers de l'étude BRLi aval).

La topographie du canal de Lunel est issue des études antérieures (données EPTB et SYMBO).

La figure suivante donne le maillage de la zone modélisée.

Figure 2 : implantation des levés topographiques terrestres

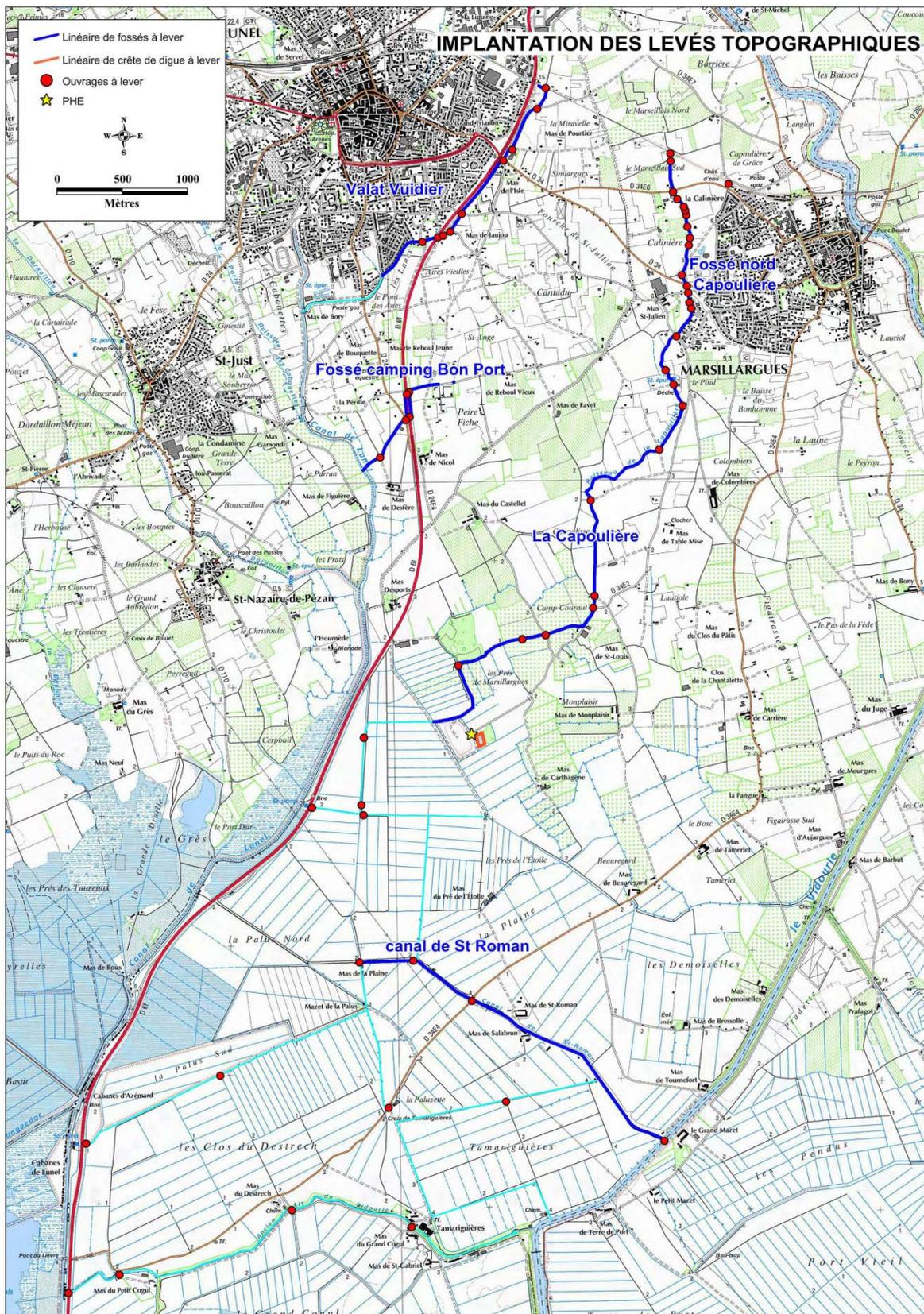
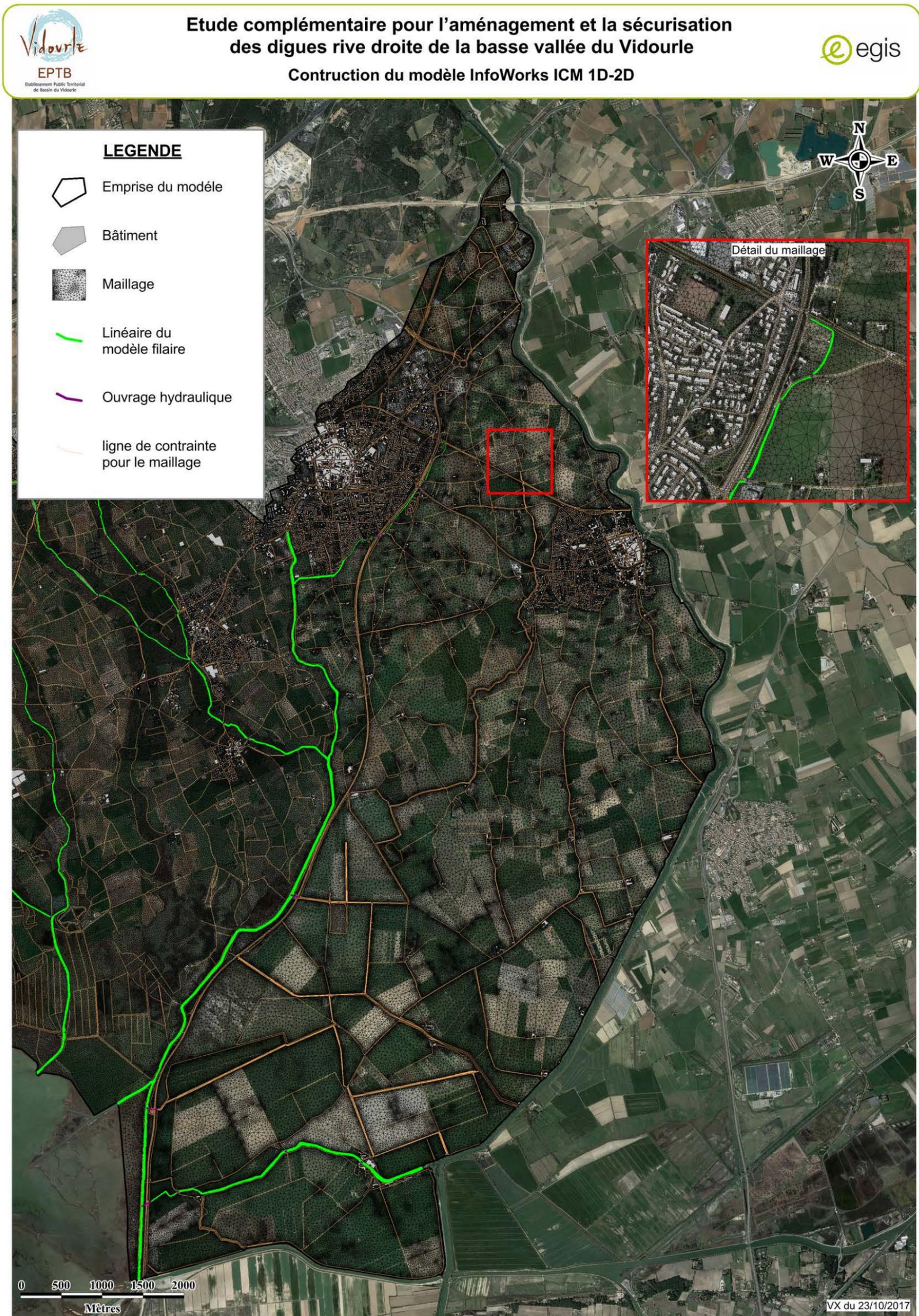


Figure 3 : maillage 2d de la rive droite



2.1.1.3 Conditions aux limites

Les conditions aux limites sont constituées par :

- les hydrogrammes des apports du Vidourle surversés sur les digues ou par rupture, calculés par le modèle à casiers global
- les niveaux dans l'étang et le canal du Rhône à Sète, calculés par le modèle à casiers global

2.1.1.4 Calage

Le modèle rive droite est calé sur la crue du 9 septembre 2002 en utilisant les hydrogrammes surversés sur les digues et dans les brèches calculés par le modèle à casier dans les études précédentes.

De nombreuses brèches se sont produites en septembre 2002 : 4 brèches à Lunel entre le canal BRL et la RN113 (débit total des brèches environ 170 m³/s), une brèche au droit du cimetière en amont de Marsillargues (débit d'un peu moins de 200 m³/s), une brèche au Mas du Juge en aval de Marsillargues (débit de plus de 200 m³/s).

84 phe sont disponibles dans la plaine rive droite.

Le résultat du calage au droit des principaux secteurs de la plaine est synthétisé dans le tableau suivant. L'écart maximal est en moyenne inférieur à 10 cm, sauf dans la partie sud de la plaine où le modèle calcule un plan d'eau à une cote d'environ 1.8m NGF tandis que les PHE dans ce secteur donnent des cotes entre 1.45 et 1.9 m NGF. Il faut noter que le rapport de l'étude Villetelle la Mer réalisée en 2004 donne aussi une cote calculée de 1.8 m NGF pour le scénario de 2002 avec brèche. Par ailleurs les écarts dans ce secteur peuvent provenir de modifications de topographie de la digue sud du Vidourle (les leviers topographiques de 2011 utilisés dans le modèle à casier donnent des points bas dans la digue qui n'existaient peut être pas en 2002, qui apportent un volume supplémentaire dans la plaine sud par rapport à une situation de digue en 2002).

Tableau 1 : résultat du calage pour la crue du Vidourle septembre 2002 avec brèches

Position du repère	Cote observée (m NGF)	Cote calculée ICM 2D (m NGF)	Ecart cal - obs (m)
Lunel amont pont RN113	13.07	13.07	0
Lunel RD amont pont RN113	11	11.1	0.1
Lunel RD amont pont RN113	10.82	10.84	0.02
Lunel RD amont pont RN113	10.66	10.68	0.02
Lunel RD amont pont RN113	10.62	10.63	0.01
Lunel- est déviation	10.48	10.37	-0.11
Lunel- est déviation	10.01	10.35	0.34
Lunel- ouest zone commerciale	9.55	9.5	-0.05
Lunel- ouest zone commerciale	9.21	9.19	-0.02
Lunel- les Clauzades	8.06	8.11	0.05
lunel ouest moulin bernard	8.24	8.15	-0.09
Lunel- centre	7.66	7.8	0.14
Lunel- centre	7.48	7.4	-0.08

Lunel- centre	7.06	7.2	0.14
Lunel- centre	6.94	7	0.06
lunel centre	6.47	6.6	0.13
lunel gazon	5.27	5.29	0.02
lunel centre	5.88	5.86	-0.02
lunel sncf	7.65	7.58	-0.07
Lunel- RD61/RD34	7	6.9	-0.1
lunel rd34	6.7	6.7	0
lunel nord rd34	6.75	6.72	-0.03
Lunel- sud est RD61	5.53	5.7	0.17
Lunel- sud est RD61	5.81	5.88	0.07
Lunel- sud est RD61	4.7	4.7	0
Marsillargues- cimetiére	7.54	7.55	0.01
Marsillargues- SNCF	7.02	7	-0.02
Marsillargues- amont SNCF	7.72	7.7	-0.02
Marsillargues- aval SNCF	6.4	6.45	0.05
Marsillargues- centre	6.28	6.4	0.12
Marsillargues- centre	6.01	6.2	0.19
Marsillargues- centre	5.8	5.85	0.05
Marsillargues- centre	5.43	5.47	0.04
Marsillargues- sud	5.02	5.1	0.08
Marsillargues- sud	4.74	4.84	0.1
Marsillargues- sud	4.51	4.54	0.03
Marsillargues- sud	3.08	3.26	0.18
Marsillargues- sud	2.95	2.75	-0.2
Marsillargues- sud	2.34	2.2	-0.14
Marsillargues- sud	1.73	1.9	0.17
Marsillargues- sud	2.77	2.81	0.04
Marsillargues- sud	2.49	2.76	0.27
Marsillargues- sud	1.91	1.94	0.03
Marsillargues- sud	1.45	1.86	0.41
Marsillargues- sud	1.51	1.83	0.32
Marsillargues- sud	1.91	1.82	-0.09
Marsillargues- sud	1.45	1.86	0.41

2.2 Modélisation en état initial sans brèche

Dans un premier temps, les scénarios de crue du Vidourle sont simulés sans hypothèse de rupture de digue.

Bien que cette hypothèse soit peu probable pour les tronçons non confortés aujourd'hui (rive droite entre RN113 et Marsillargues et en aval de Marsillargues), il s'agit d'une part d'identifier les points de surverse sur les digues du Vidourle, et d'autre part de comparer ensuite le fonctionnement dans la plaine rive droite avec et sans brèche dans les digues.

2.2.1 Scénario hydrologique du Vidourle

Les scénarios hydrologiques du Vidourle simulés sont issus des études antérieures, modélisés en particulier pour l'étude du TRI pour l'EPTB Vidourle en 2013, dont les hypothèses de débits sont celles de l'étude du Plan Vidourle, fournies dans le rapport de 2005 « étude complémentaire du scénario retenu ».

Les crues modélisées sont les suivantes :

- Crue de période de retour 10 ans, de débit à l'autoroute 1022 m³/s
- Crue de période de retour environ 20 ans, de débit à l'autoroute 1200 m³/s
- Crue de période de retour environ 50 ans, de débit à l'autoroute 1730 m³/s
- Crue de période de retour environ 100 ans, de débit à l'autoroute 1888 m³/s
- Crue de type septembre 2002, de débit à l'autoroute 2400 m³/s
- Crue exceptionnelle, de débit à l'autoroute 3000 m³/s

Le tableau ci-après rappelle la synthèse hydrologique fournie dans le rapport de l'étude Villetelle La mer de 2005.

Tableau 2 : débit de crue du Vidourle (source étude Villetelle La mer, 2005, p11)

Scénario	Débit
T = 10 ans	1 022 m ³ /s
T = 20 ans	1 287 m ³ /s
T = 50 ans	1 631 m ³ /s à 1730 m ³ /s
T = 100 ans	1 888 m ³ /s
Crue de type septembre 2002	2 400 m ³ /s
Crue de type décembre 2002	1 200 m ³ /s
Crue de type décembre 1996	1 000 m ³ /s

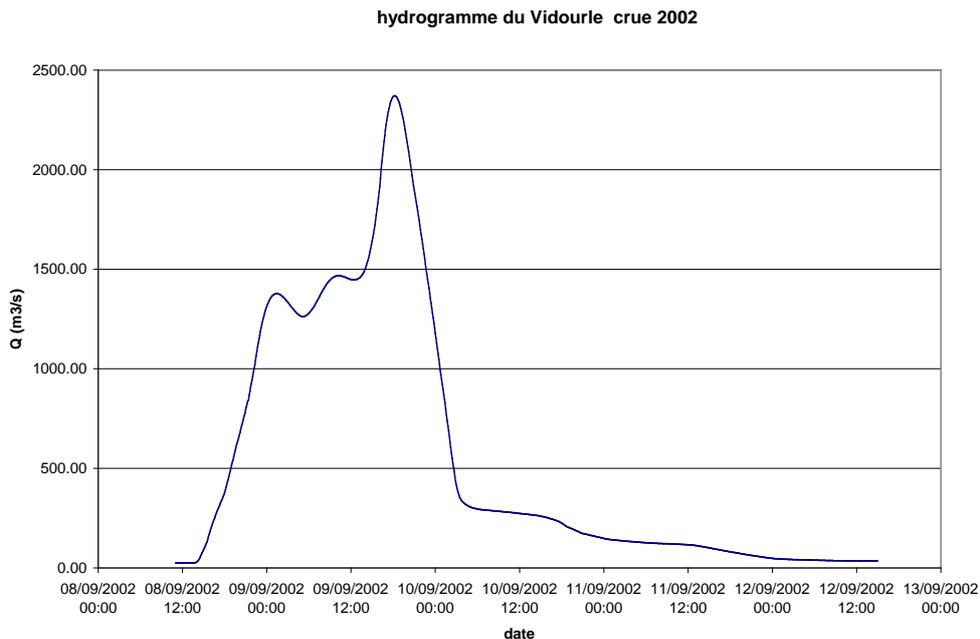
Le débit de la crue exceptionnelle est issu de l'étude hydrologique validée par les services de l'Etat dans le cadre des études pour le projet RFF de Contournement Nîmes Montpellier et du Plan Vidourle.

Il n'est pas donné dans les documents existants de période de retour pour cette crue exceptionnelle. La période de retour de la crue de septembre 2002 de débit 2400 m³/s est estimée dans l'étude Villetelle-La mer entre 200 et 400 ans (avec l'influence des barrages).

La crue exceptionnelle serait équivalente à celle de 2002 sans les barrages du bassin versant amont du Vidourle. Sur un ajustement de Gumbel, à partir des données de l'étude Villetelle La mer (d'après rapport de phase 4, 2005), ce débit serait approximativement celui d'une crue millénaire avec barrage.

Les hydrogrammes des scénarios de crues sont déduits par homothétie de l'hydrogramme de la crue de septembre 2002 fourni ci-après.

Figure 4 : hydrogramme de la crue de septembre 2002



2.2.2 Hypothèses de niveaux en mer

Les hypothèses de concomitance de niveau en mer maximal avec les crues sont issues des hypothèses de la Directive Inondation fixées par les Services de l'Etat :

- crue 10 ans avec un niveau en mer maximal de 1.2 m NGF
- crue 20 et 30 ans avec un niveau en mer maximal de 1.3 m NGF
- crues 50 et 100 ans avec un niveau en mer maximal de 1.5 m NGF
- crue exceptionnelle avec un niveau en mer maximal de 2.4 m NGF

Les épisodes de crues et coup de mer sont définis sur une durée de 24h. La forme du limnigramme est issue du marégramme de décembre 2003 et novembre 2014 (temps de montée de 12h avec une cote maximale établie sur 1 heure, et un retour au niveau initial sur 12h), recalé en cote maximale sur celle définie pour chaque période de retour ci-dessus.

Les limnigrammes en mer sont imposés à toutes les conditions aux limites en mer, aux exutoires du Vidourle (chenal du Grau du Roi, passe des Abîmes au Ponant), et à la sortie en mer de l'étang de l'Or (grau de Carnon), et sur la frontière maritime du modèle des étangs (port de la Grande Motte, etc).

A titre indicatif, pour la crue du 9/09/2002, le niveau maximal en mer est mesuré à 0.5 m NGF au port de Sète, 0.6 m NGF à Aigues Mortes (canal VNF) et 0.76 m NGF aux portes du Vidourle, côté canal (les portes ont été fermées le 8/09 à 20h et ré-ouvertes le 11/09 à 9h).

2.2.3 Concomitance avec les apports du bassin versant de l'étang de l'Or

Il s'agit de définir les hypothèses d'apport des cours d'eau du bassin versant de l'étang de l'Or, en particulier du canal de Lunel et du Dardaillon, pour les simulations du modèle à casiers global de l'étang de l'Or, qui permettent de calculer les niveaux dans l'étang.

Les hypothèses de concomitance entre les crues du Vidourle et les apports du bassin versant de l'étang de l'Or sont issues de l'analyse des données historiques.

Cependant, les cours d'eau du bassin versant de l'étang de l'Or étant peu ou pas jaugés, il est difficile d'établir avec précision la corrélation entre les crues du Vidourle et des cours d'eau du bassin versant de l'étang de l'Or.

La crue historique du Vidourle de Septembre 2002, de période de retour largement supérieure à 100 ans, s'est produite avec un épisode environ décennal ou inférieur sur le bassin versant de l'étang de l'Or (le niveau maximal de l'étang était d'environ 0.6 à 0.7 m NGF, d'après le niveau d'eau aux portes de Carnon).

Le choix de l'hypothèse de concomitance retenu est donc :

- les crues moyennes à rares du Vidourle avec des apports 10 ans du bassin versant de l'étang de l'Or
- les crues fréquentes du Vidourle avec des apports 5 ans du bassin versant de l'étang de l'Or

Les hydrogrammes d'apports des cours d'eau du bassin versant de l'étang de l'Or sont issus de l'étude réalisée pour le SYMBO dans le cadre du PAPI (étude hydraulique globale du bassin versant de l'étang de l'Or, EGIS, 2017).

Ces hydrogrammes sont définis par modélisation hydrologiques, hormis pour le canal de LUNEL pour lequel ils sont issus de l'étude de schéma directeur pluvial pour la Commune, dont les valeurs de débits sont rappelés ci-après. Les débits du canal de Lunel en état futur prennent en compte les travaux de bassins d'écrêtement prévus dans le schéma directeur de Lunel. Pour la Laune, les bassins de rétention déjà réalisés ou en projet sont intégrés dans les débits modélisés en état actuel.

Tableau 3 : débits du canal de Lunel et de la Laune en état actuel et aménagé (source SDP Lunel)

	Crue 5 ans	Crue 10 ans
Laune état actuel = état futur	27	35
Canal Lunel : état actuel/ futur	26	33/ 17

La modélisation à casiers globale permet de calculer les niveaux dans l'étang en fonction des apports du bassin versant et des hypothèses de niveau en mer. Les résultats du niveau de l'étang, qui servent de conditions aux limites du modèle 2D, calculés par la modélisation sont donnés dans le tableau suivant.

Tableau 4 : résultats des niveaux d'eau de l'étang pour les scénarios

Scénario crue Vidourle	Z mer (m NGF)	apport BV étang de l'or (Dardaillon, canal lunel)	Z étang calculé (m NGF)
10 ans	1.2	5 ans	1.06
20 ans	1.3	5 ans	1.15
50 ans	1.5	10 ans	1.3
100 ans	1.5	10 ans	1.3
Type Sept 2002	1.5	10 ans	1.3
3000 m3/s	2.4	10 ans	1.5

2.2.4 Résultats des simulations en état initial sans brèche

2.2.4.1 Débits surversés

Les débits maximum surversés en rives droite et gauche du Vidourle et transitant dans le lit mineur calculés par la modélisation globale du Vidourle dans l'hypothèse sans brèche sont synthétisés dans le tableau suivant.

Tableau 5 : synthèse des débits du Vidourle surversés et dans le lit mineur (hypothèse sans brèche)

position		crue 10 ans	crue 20 ans	crue 50 ans	crue 100 ans	crue type sept 2002	crue exceptionnelle
autoroute A9		1022	1200	1750	1888	2400	3000
digue entre A9 et voie ferrée	rive gauche (déversoir Pitot)	166	301	783	949	1384	1858
voie ferrée	lit mineur	838	887	1214	1304	1642	1961
digue entre BRL et RN113	rive gauche	10	34	170	345	623	838
	rive droite (déversoir Lunel)	0	0	1	7	40	105
RN113	lit mineur	826	852	943	954	979	992
	lit majeur rive gauche	155	266	665	790	1268	1802
	lit majeur rive droite	0	0	0	<7	<40	<100
digue entre RN113 et Marsillargues	rive gauche	5	10	57	64	80	86
	rive droite	0	0	0 (limite)	0.2	0.5	0.7
Marsillargues	lit mineur	820	841	889	893	902	906
St Laurent d'Aigouze	lit mineur	808	820	836	837	839	840
digue entre pont Marsillargues et Tamariguière	rive gauche	11	27	55	57	62	69
	rive droite	48	60	66	71	73	75
déversoir Tamariguière	rive droite	59	61	61	63	63	63
aval Tamariguière	lit mineur	692	688	705	708	711	712

Remarque : il peut y avoir des écarts entre les variations des débits dans le lit mineur et les débits surversés, les valeurs des débits surversés étant la somme des débits de pointe des hydrogrammes calculés en dynamique par la modélisation.

Le débit du lit mineur du Vidourle **est écrêté de façon importante entre l'autoroute et la RN113**, étant donné les très forts débordements sur les digues rive gauche sur ce tronçon (essentiellement sur les déversoirs de Pitot).

Le débit du lit mineur en aval du pont de la RN113 varie donc peu entre les différentes crues (il est compris entre environ 800 et 1000 m³/s).

Le débit qui transite **en rive gauche est très important au niveau de la RN113**, et augmente fortement avec la période de retour de la crue (entre 150 m³/s pour une crue fréquente, environ 1300 m³/s pour la crue de référence de type Septembre 2002, et 1800 m³/s pour une crue exceptionnelle). Il n'y a par contre que très peu de débordement (hors rupture de digue) en rive droite sur ce tronçon et uniquement **à partir de la crue 50 ans** sur le déversoir de Lunel, avec un débit en lit majeur rive droite qui ne franchit la RN113 qu'à partir de 100 ans.

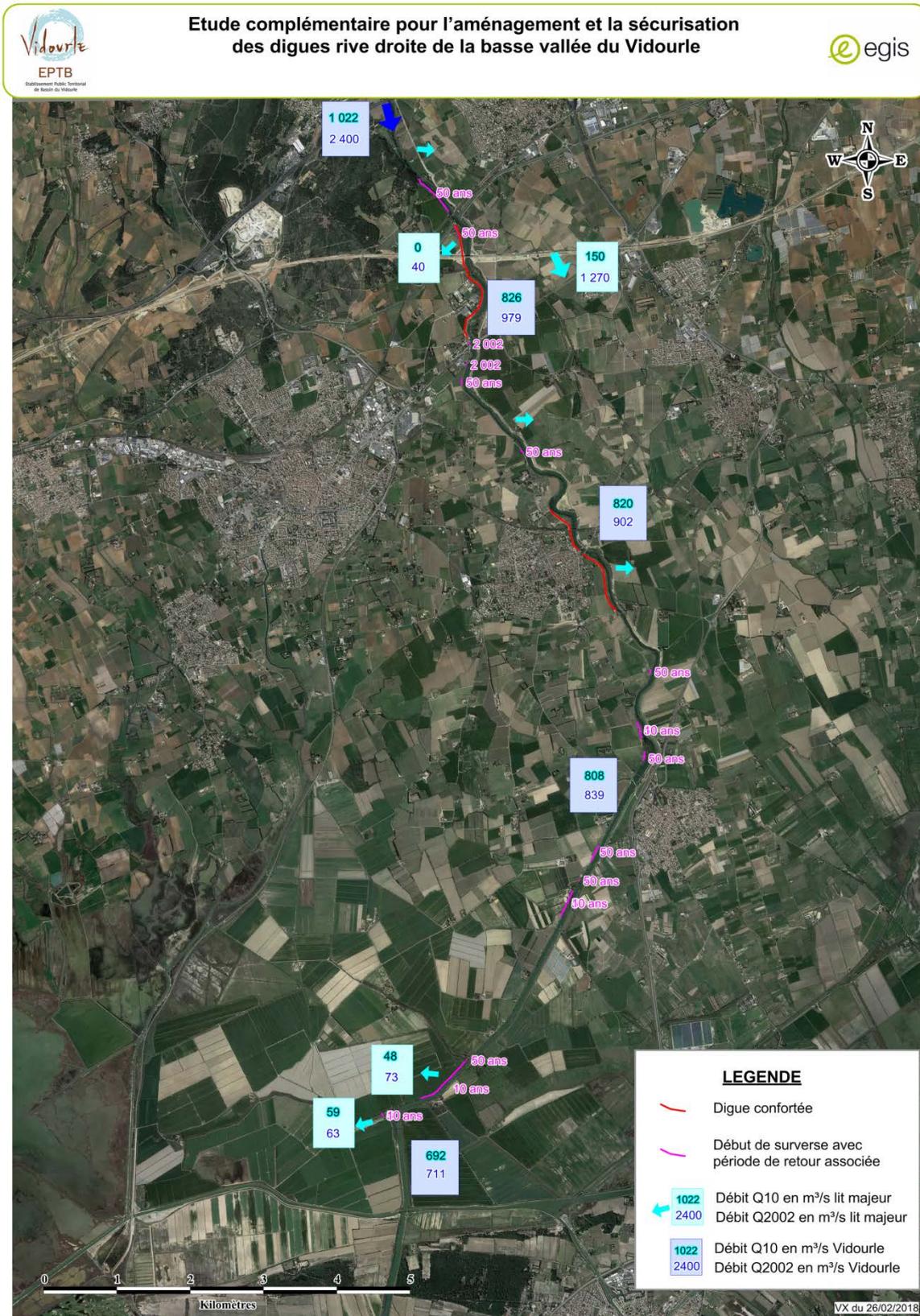
Entre la RN113 et Marsillargues, les débits du lit mineur diminuent légèrement par surverse là aussi sur la rive gauche, les débordements rive gauche deviennent importants à partir de 50 ans. En rive droite ce tronçon **est en limite de surverse à partir de 50 ans** sur plusieurs points bas (revanche inférieure à 10 cm sur la ligne d'eau).

Par contre **entre Marsillargues et Tamariguière**, les débits du lit mineur diminuent de façon importante, par **débordement sur la rive droite** cette fois ci. Sur ce tronçon il y a peu de débordements sur la rive gauche.

Il faut noter que les **débordements par surverse sur les tronçons non confortés en rive droite (en aval de la RN113 à partir de 50 ans et en aval de Marsillargues à partir de 10 ans) entraîneraient de façon probable des ruptures de digues et la formation très rapide de brèches.**

La carte suivante fait la synthèse des débits pour la crue 10 ans et la crue de référence de type septembre 2002 (sans rupture de digue) dans les lits mineurs et majeurs ainsi que la localisation et la période de retour des points de surverse, pouvant engendrer des ruptures de digues.

Figure 5 : débits et localisation des surverses sur les digues (hypothèse sans brèche)



2.2.4.2 Résultats dans la plaine rive droite

Les scénarios de crue du Vidourle 10, 20, 50, 100 ans, type septembre 2002 et exceptionnelle, en état initial sans brèche sont réalisés sur le modèle 2D à partir des hydrogrammes surversés sur les digues et des niveaux dans l'étang, calculés par le modèle global.

Les résultats des crues donnés **en annexe 1** se présentent sous la forme de cartographie des cotes d'eau, hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement aux mailles 2D.

Les cartes des hauteurs d'eau sont données sur les figures ci-après. Sur les figures ont été rajoutés les résultats des débits calculés par la modélisation globale par surverse sur les digues rive droite et gauche et aux points de référence du lit mineur.

■ Résultat pour la crue 10 ans:

Il n'y a pas de débordement au nord de la plaine. Le débit du Vidourle transite par le lit mineur (830 m³/s environ au pont de la RN113) et la rive gauche (environ 160 m³/s surversent en rive gauche sur les déversoirs de Pitot à Gallargues).

Les **premiers points de surverses en rive droite se produisent en aval de Marsillargues** (les plus importants étant le seuil Tamariguière 60 m³/s et les surverses sur la digue entre St Roman et Tamariguière avec environ 45 m³/s).

Il existe quelques points de début de surverse en amont de la RD34 et en aval du Mas Aujargues (d'après les données topographiques terrestres des digues).

De ce fait, seule la plaine sud est inondée, au sud de l'ancienne décharge.

Les eaux déversées restent bloquées par les remblais (digue VNF et route RD61). Les seules évacuations possibles sont dans le canal de Lunel par les deux pompages de l'ASA et la buse de Tamariguière sous la RD61.

De l'autre côté du canal de Lunel, la plaine sud en bordure de l'étang est inondée par les débordements du canal de Lunel, du Dardaillon au sud, et par le niveau de l'étang.

Le débit dans le lit mineur en aval de Tamariguière est de 690 m³/s. Plusieurs points de surverse sont calculés en rive gauche entre la RN113 et Tamariguière.

■ Résultat pour la crue 20 ans:

Les résultats sont très similaires à la crue 10 ans.

Il n'y a pas de débordement au nord de la plaine. Le débit du Vidourle transite par le lit mineur (850 m³/s environ au pont de la RN113) et la rive gauche (environ 300 m³/s surversent en rive gauche sur les déversoirs de Pitot à Gallargues).

Les premiers points de surverses en rive droite se produisent en aval de Marsillargues (les plus importants étant le seuil Tamariguière 60 m³/s et les surverses sur la digue entre St Roman et Tamariguière avec environ 54 m³/s).

Il existe quelques points de faibles surverses en amont de la RD34 et en aval du Mas Aujargues (d'après les données topographiques terrestres des digues).

Seule la plaine sud est inondée, jusqu'au droit de l'ancienne décharge, avec des hauteurs d'eau de 10 à 20 cm supérieures à 10 ans.

Le débit dans le lit mineur en aval de Tamariguière est de 690 m³/s. Plusieurs points de surverse sont calculés en rive gauche entre la RN113 et Tamariguière.

■ Résultat pour la crue 50 ans :

De nouveaux points de débordements en rive droite apparaissent par rapport aux crues précédentes :

- Secteur de la Jassette en amont de la voie SNCF
- **début de surverse sur déversoir de Lunel** en amont de la ligne LGV
- **2 secteurs en début de surverse** entre la RN113 et Marsillargues : à l'extrado du coude, et en aval de Moulin Bernard

Cependant, ces débordements (hors rupture de digue) sont très faibles par rapport à la rive gauche, puisque le débit du Vidourle transite essentiellement par le lit mineur (940 m³/s environ au pont de la RN113) et la rive gauche (environ 780 m³/s surversent en rive gauche sur les déversoirs de Pitot à Gallargues).

En rive droite les principales surverses sont calculées en aval de Marsillargues (les plus importants étant le seuil Tamariguière 60 m³/s et les surverses sur la digue entre St Roman et Tamariguière avec environ 70 m³/s).

Les quelques points de surverses s'amplifient en amont de la RD34 et en aval du Mas Aujargues.

S'il n'y a pas de formation de brèche au nord de Marsillargues (cas peu probable étant donné les débuts de surverse en aval de la RN113), seule la plaine sud est inondée, jusqu'au nord de l'ancienne décharge, avec des hauteurs d'eau assez importantes (1 m ou plus) dans les points bas de la plaine du côté de la station de pompage nord.

Le débit dans le lit mineur en aval de Tamariguière est de 700 m³/s. De nombreux points de surverse sont calculés en rive gauche entre la RN113 et St Laurent d'Aigouze.

■ **Résultat pour la crue 100 ans :**

La principale évolution par rapport à la crue 50 ans est le début de débordement dans Lunel avec les apports venant du déversoir de Lunel, toujours avec l'hypothèse peu probable qu'il n'y ait pas de brèche au nord de Marsillargues.

■ **Résultat pour la crue de référence type sept 2002 :**

Sur la partie nord, les surverses sur le déversoir Lunel (débit 38 m³/s) s'écoulent dans un premier temps vers le centre ville de Lunel, puis surversent sur la RN113 vers le sud. Le débit du Vidourle transite essentiellement par le lit mineur (980 m³/s environ au pont de la RN113) et la rive gauche (environ 1380 m³/s surversent en rive gauche sur les déversoirs de Pitot à Gallargues).

L'inondation dans Lunel reste inférieure à celle observée pour la crue de 2002 historique (-50 cm à -30 cm).

Des débuts de surverse sont calculés au droit du restaurant « Mon Auberge » en amont de la RN113 (hypothèse sans batardeau) et sur 3 points bas de la digue entre RN113 et Marsillargues situés en face de Villa Verde, à l'extrado du coude, et en aval de Moulin Bernard.

Les débordements qui viennent du déversoir s'écoulent plutôt côté Lunel dans la dépression du Valat Vuidier qui rejoint ensuite le canal de Lunel. Environ 10 m³/s en provenance du déversoir de Lunel se retrouvent dans le canal.

Le centre ville de Marsillargues n'est pas impacté, s'il n'y a pas de rupture au nord (cas très peu probable pour cette crue).

La plaine sud de Marsillargues est inondée par les surverses qui se produisent en aval de Marsillargues, avec des hauteurs d'eau très inférieures à celles observées pour la crue historique (-70 cm/ crue historique).

Le débit dans le lit mineur en aval de Tamariguière est de 710 m³/s. De nombreux points de surverse sont calculés en rive gauche entre la RN113 et St Laurent d'Aigouze.

■ **Résultat pour la crue exceptionnelle :**

Le débit surversé sur le déversoir de Lunel est d'environ 110 m³/s, tandis que 1850 m³/s surversent en rive gauche sur les déversoirs de Pitot. 990 m³/s transitent par le lit mineur au droit de la RN113.

Lunel est inondé par les surverses sur le déversoir en amont, avec une inondation un peu inférieure à 2002 historique.

Des débuts de surverse sont calculés au droit du restaurant « Mon Auberge » en amont de la RN113 (hypothèse sans batardeau) et sur 3 points bas de la digue entre RN113 et Marsillargues situés en face de Villa Verde, à l'extrado du coude, et en aval de Moulin Bernard.

On note des débordements dans Marsillargues dus aux apports du déversoir de Lunel, l'inondation du centre ville étant moins importante que pour la crue de 2002 historique (-30 cm).

La plaine sud est toujours fortement inondée principalement par les surverses au sud de Marsillargues mais aussi par les débordements au nord sur le déversoir de Lunel (avec des hauteurs inférieures de - 50 cm/ crue historique).

2.2.5 Synthèse des résultats en état initial sans brèche

Le résultat essentiel de ces simulations est de localiser les surverses sur les digues du Vidourle.

Le fonctionnement dans la plaine est donné à titre indicatif, car **il est fort probable qu'en cas de surverse sur les tronçons non confortés il y ait plusieurs ruptures de la digue.**

■ Surverses sur digues :

Pour les crues fréquentes (10 et 20 ans), la digue surverse uniquement au sud de Marsillargues (au déversoir de Tamariguière et sur la digue entre St Roman et Tamariguière).

Pour 50 ans, on note un début de débordement au nord sur le déversoir de Lunel (pour rappel, les déversoirs de Pitot en rive gauche surversent avant 10 ans, et transitent 780 m³/s pour 50 ans).

Pour 50 ans, 3 secteurs de points bas sont en début de surverse entre la RN113 et Marsillargues (extrado du coude, aval Moulin Bernard, Villa Verde).

Pour les crues supérieures les débordements sur la digue se produisent dans les mêmes secteurs que pour 50 ans.

■ Inondation de la plaine :

Sans rupture de digue, la commune de Lunel serait touchée à partir de 100 ans, et, pour crue exceptionnelle, le niveau d'inondation serait équivalent à la crue 2002 historique.

La commune de Marsillargues ne serait inondée, sans rupture de digue, que pour une crue exceptionnelle (avec un niveau inférieur à la crue historique), par surverse sur le déversoir de Lunel et sur les points bas au nord.

■ Evacuation des eaux :

Les écoulements se retrouvent bloqués au sud par les remblais (dignes du canal Rhône à Sète, et route RD 61). L'évacuation ne peut se faire que dans le canal de Lunel par les 2 pompages de l' ASA et par la buse de Tamariguière. Il faut noter que les niveaux d'eau dans le canal de Lunel et l'étang de l'Or sont élevés sous l'influence des apports des bassins versants de l'étang de l'Or et de la mer, et limite les possibilités d'évacuation gravitaire.

Figure 6 : cartographie des hauteurs d'eau crue 10 ans état initial sans brèche

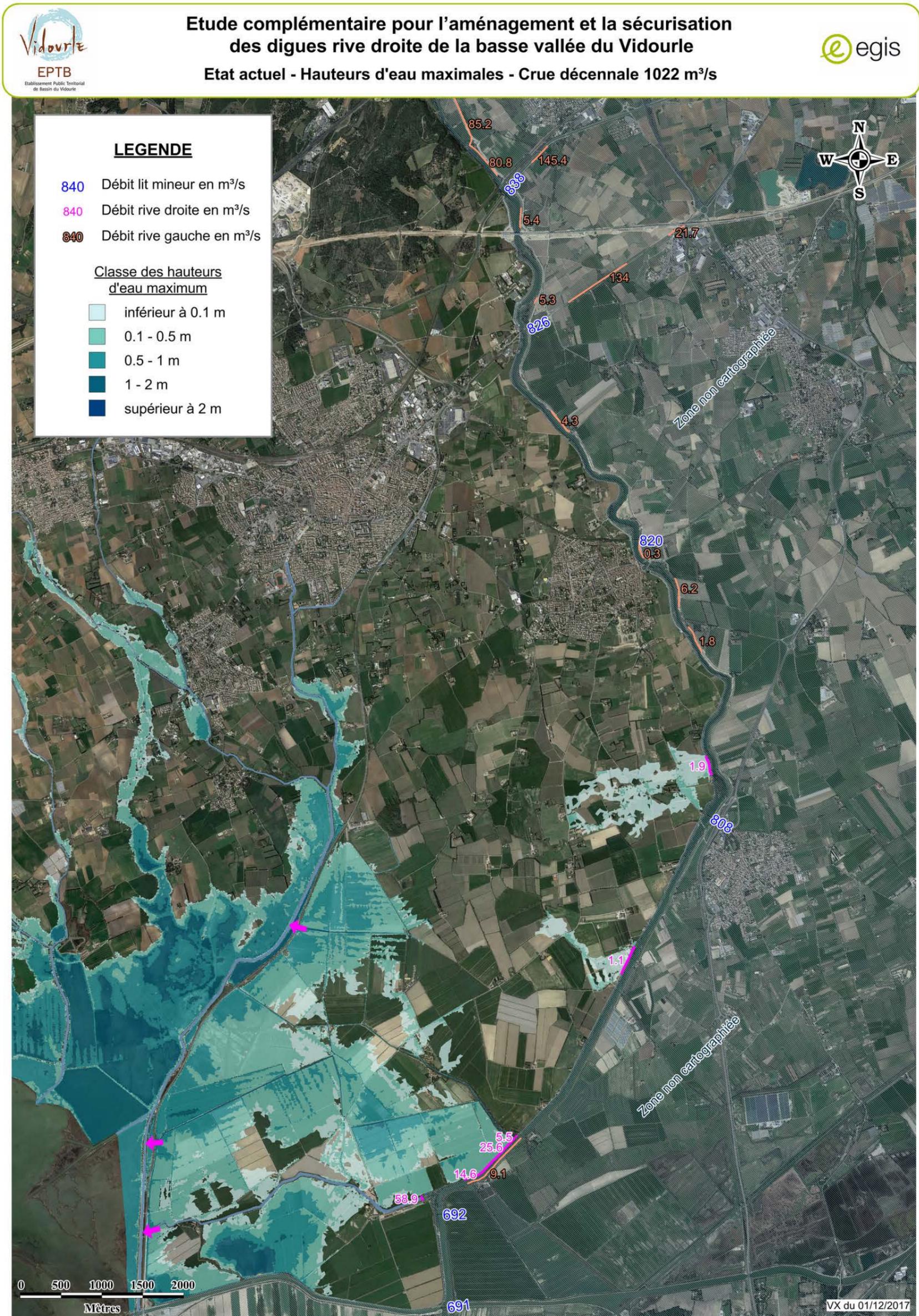


Figure 7 : cartographie des hauteurs d'eau crue 20 ans état initial sans brèche

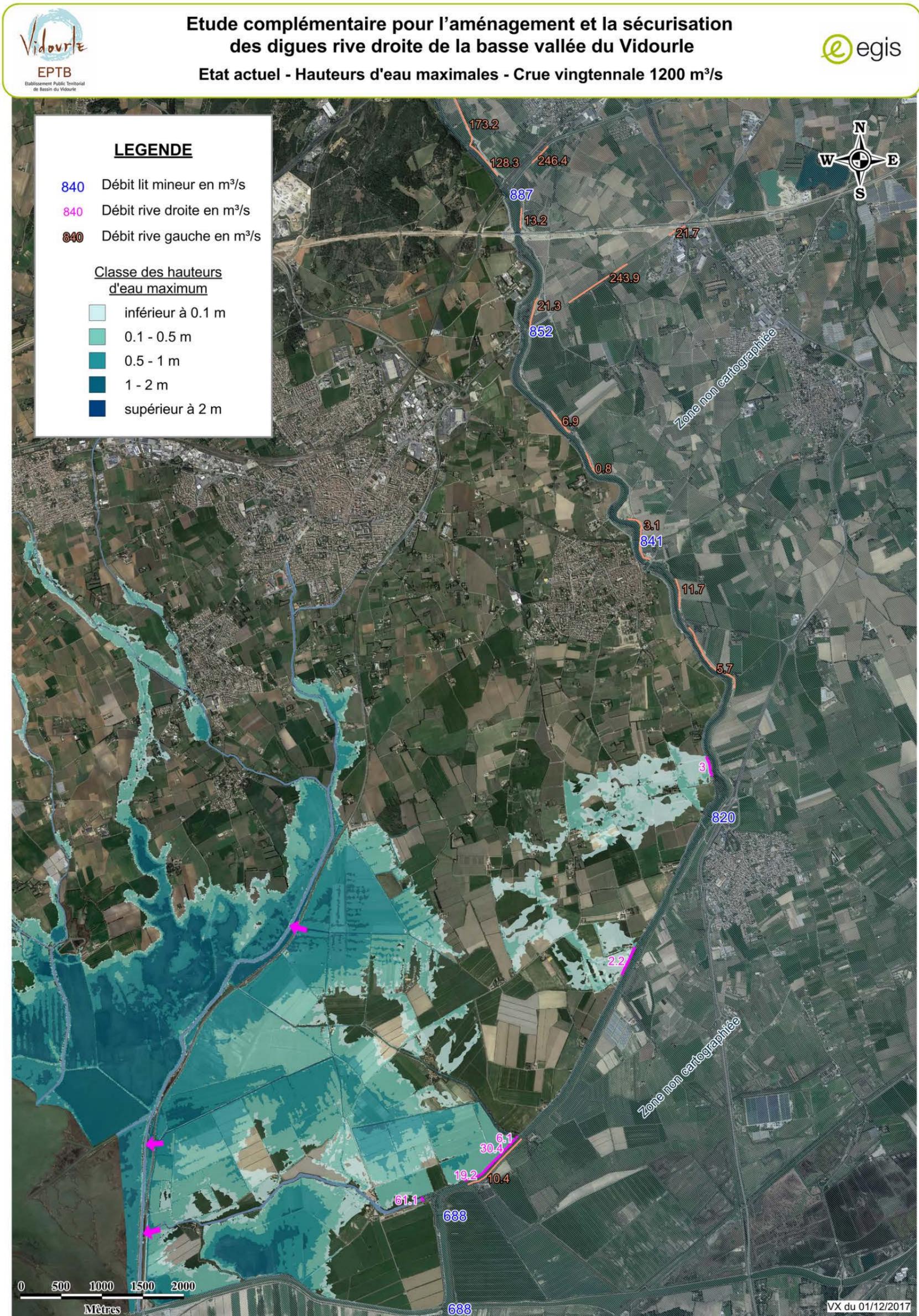


Figure 8 : cartographie des hauteurs d'eau crue 50 ans état initial sans brèche

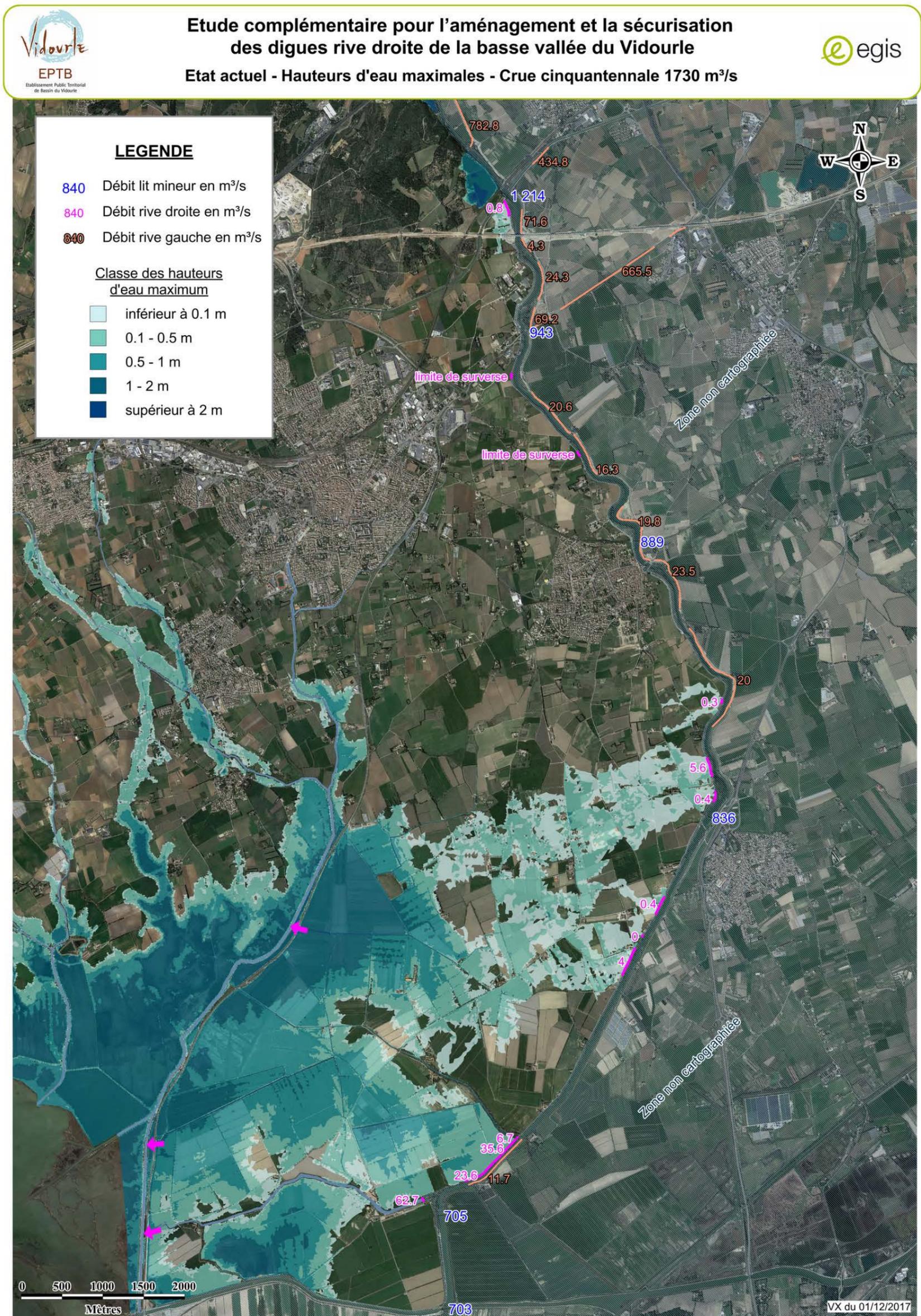


Figure 9 : cartographie des hauteurs d'eau crue 100 ans état initial sans brèche

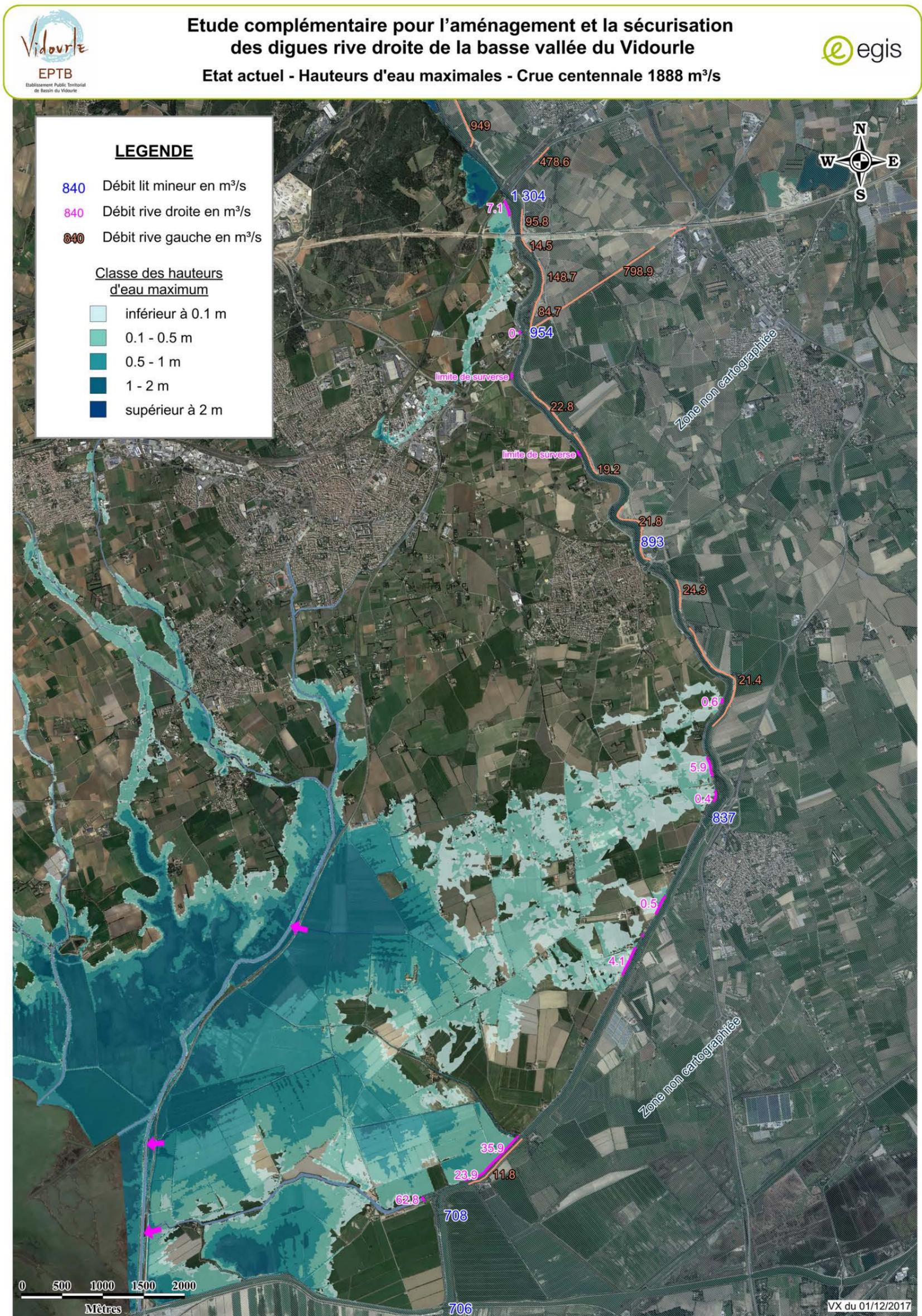


Figure 10 : cartographie des hauteurs d'eau crue septembre 2002 état initial sans brèche

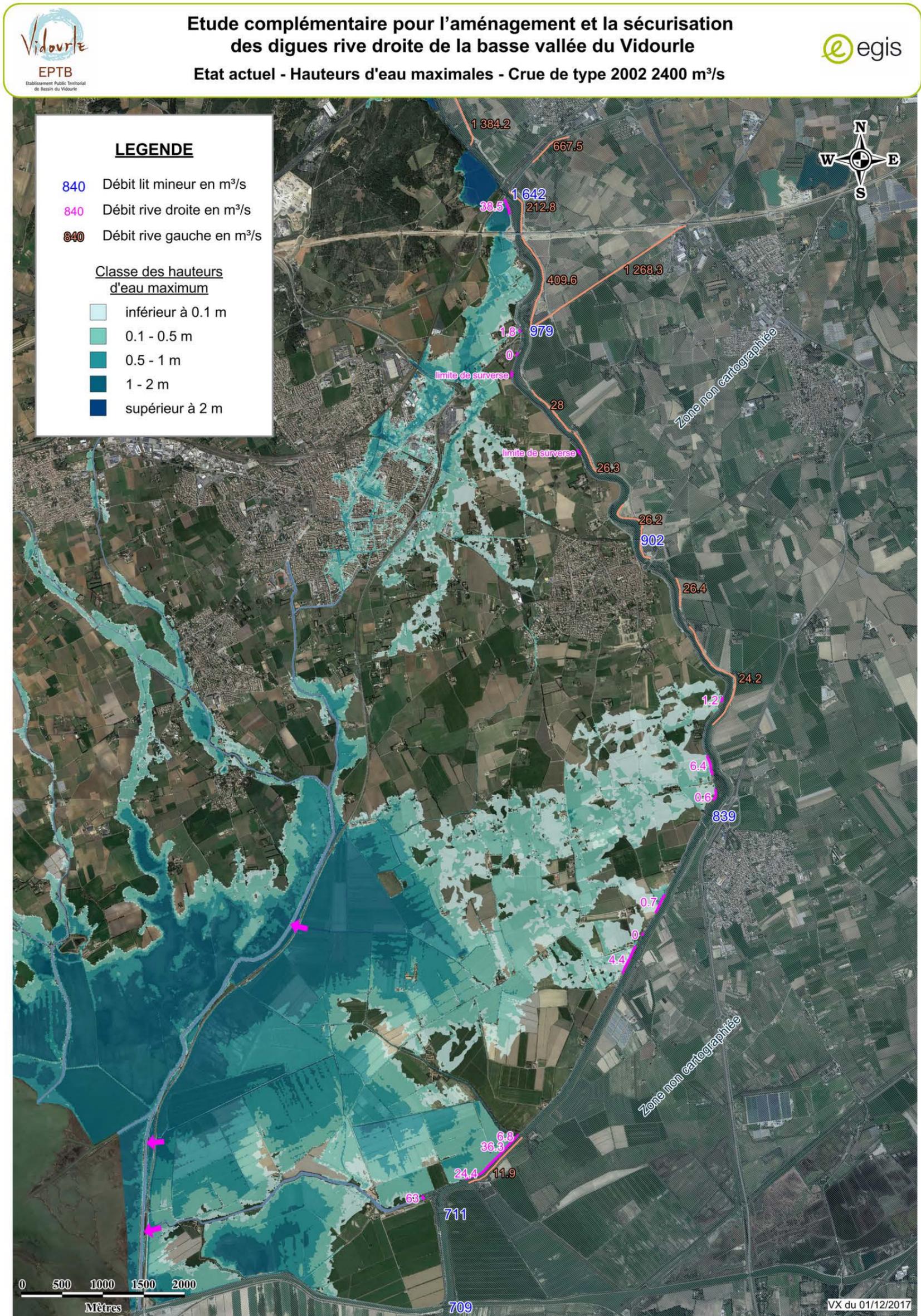
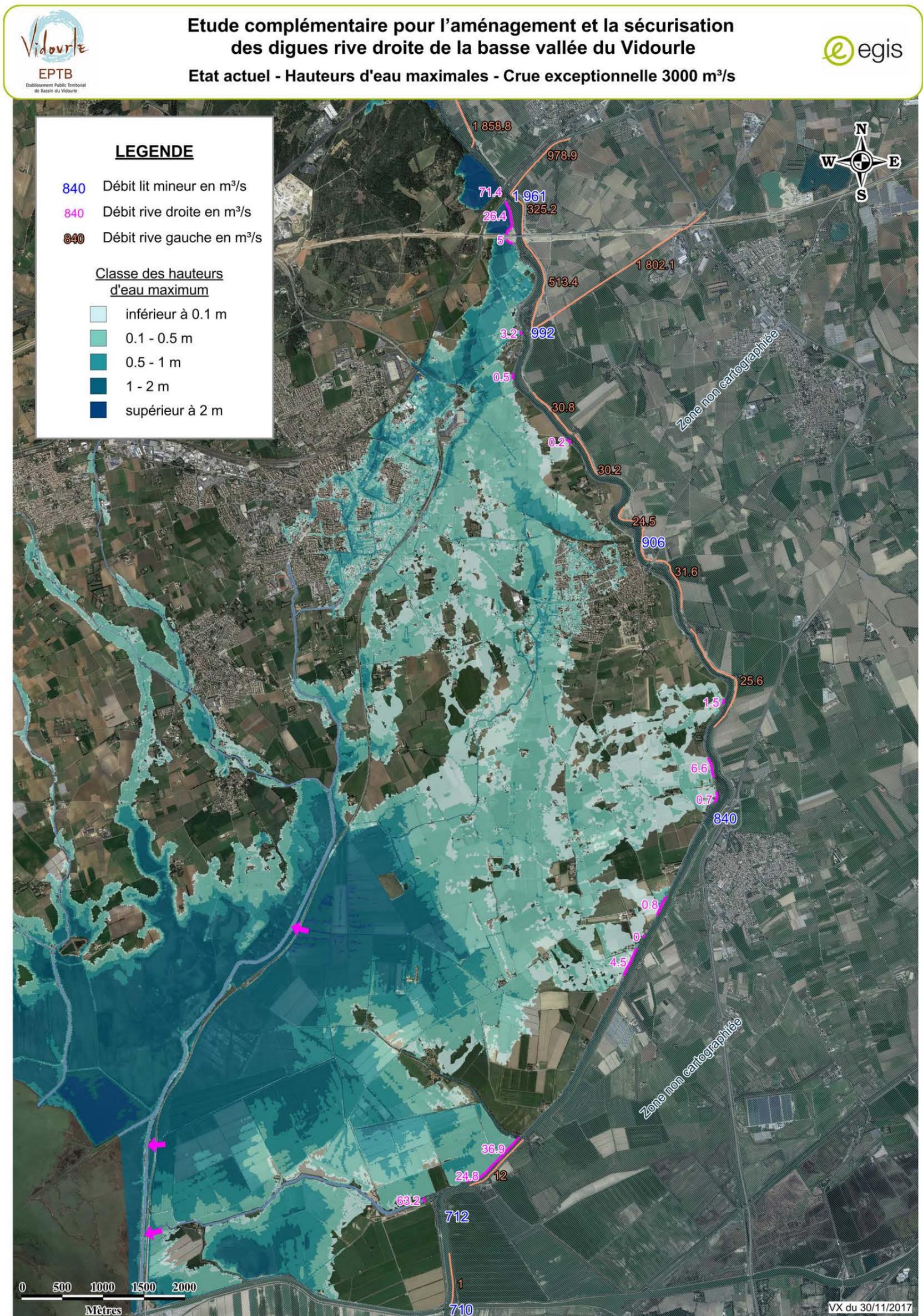


Figure 11 : cartographie des hauteurs d'eau crue exceptionnelle état initial sans brèche



2.3 Modélisation en état actuel avec brèche

De nombreuses brèches ont été observées par le passé sur les digues du Vidourle, ce qui a conduit aux travaux de confortements engagés depuis 2008 par l'EPTB Vidourle suite à l'étude globale Villetelle La Mer sur les secteurs suivants :

- Rive gauche digue classée de St Laurent d'Aigouze sur 2.9 km (2008)
- Rive gauche digue de Gallargues sur 3 km (2009)
- Rive gauche digue d'Aimargues sur 5.9 km (2014/2016)
- Rive droite digue classée de Lunel sur 1.9 km (2009)
- Rive droite digue classée de Marsillargues sur 1.8 km (2011)

Les tronçons qui restent non confortés sont :

- Rive droite en amont de la voie ferrée Nîmes Montpellier (Jassette)
- Rive droite entre RN113 et Marsillargues
- Rive droite entre RN113 en aval de Marsillargues
- Rive gauche entre pont de St Laurent d'Aigouze et le Mas de Terre de Port

Sur les tronçons non confortés, les risques de brèches sont forts et identifiés à partir des données de diagnostic des digues.

2.3.1 Définition des hypothèses de brèches

Les études de diagnostic de digues utilisées pour la définition des scénarios de brèche sont les suivantes :

- Diagnostic de digue sur les communes de Marsillargues et St Laurent d'Aigouze, BRL, décembre 2010
- Diagnostic de digue et avant-projet sur la commune de Marsillargues secteur digue ISP à Tamariguière, BRL, décembre 2015
- Rapport de visite 2015 de Marsillargues tronçon Nord, BRL
- Rapport de visite 2015 de Marsillargues tronçon Sud, BRL
- Rapport de diagnostic et avant-projet de la digue de 1^{er} rang et du déversoir de Marsillargues, ISL, novembre 2012
- Reconstruction digue 1^{er} rang et 2nd rang rapport d'AVP VER+VAL mission complémentaire, Artelia, décembre 2015

2.3.1.1 Brèches historiques

En préalable aux conclusions des études de diagnostic de digue, un rappel des différentes formations de brèches observées en rive droite lors des crues historiques est réalisé.

De graves ruptures se sont produites en septembre **1932**. L'étude préalable au PPR de Marsillargues fait état d'une rupture de digue en rive droite dans la zone urbaine immédiatement à l'aval du pont de Marsillargues. La protection de berge en béton à l'aval du pont de Marsillargues a probablement été bâtie à la suite de cet événement.

En Septembre **1958**, un débordement du Vidourle vers Lunel est attesté par des enquêtes menées par la DDE de l'Hérault. La crue a occasionné aussi des ruptures dans la digue de Marsillargues, en rive droite, à l'aval du pont de Marsillargues. Depuis la digue a été bétonnée.

L'étude « Villetelle - la Mer » réalisée par BRL en 1977 sur commande des DDE et DDA du Gard montre que des ruptures se sont produites aussi en **1963** et en octobre **1976**.

De **1994 à 2003**, 6 crues du Vidourle ont occasionnées des ruptures de digues :

- 20 octobre 94,
- 21 décembre 96,
- 7 octobre 2001,
- 9 septembre 2002 (plus forte crue connue récente),
- 12 décembre 2002,
- 3 décembre 2003.

Pour ces crues, les brèches ont eu lieu essentiellement en rive gauche, sauf pour la crue historique de septembre 2002, qui a occasionné aussi de nombreuses brèches en rive droite.

Pour la rive droite on note les brèches suivantes:

■ Désordres observés lors de la crue de **20 octobre 1994** :

Rupture de la digue en rive droite au niveau du Moulin Bernard. Marsillargues n'est pas atteint, toutefois l'eau circule entre Lunel et Marsillargues : lame d'eau estimée à 80 cm environ.

■ Désordres observés lors de la crue de **20 décembre 1996** :

Deux brèches au sud de Marsillargues :

- En aval du Mas du Juge (longueur 30 à 40m)
- En amont du Mas des Demoiselles (longueur environ 25m)

■ Désordres observés lors de la crue de **9 septembre 2002** :

Lors de la crue de septembre 2002, les brèches de la rive droite, sont localisées principalement :

- en amont de la RN113, à Lunel, à la Jassette (3 brèches de 5 à 25 ml, ouvertes avant 17h) et en amont du moulin des Aubes (2 brèches de 8 à 15 m, ouvertes avant 15h), en aval du moulin des Aubes (2 brèches de 8 à 12m, ouvertes vers 17h)
- en aval de la RN 113, à Marsillargues, au cimetière, en amont de la voie ferrée (sur une longueur d'environ 25 ml, selon le document du CETE Méditerranée, l'ouverture de cette brèche est liée à un phénomène d'érosion interne, ouverte à 6 h)
- en aval de Marsillargues, au mas du Juge (longueur d'environ 30m, ouverte à 6h).

■ Désordres observés lors de la crue de **décembre 2003**

En décembre 2003, la digue située au droit du lieu dit « les capellans », a subi un phénomène d'érosion sur le talus amont sur 150 ml et un déversement sur 50 ml en aval de la zone érodée.



Brèche Marsillargues RD Cimetière (ouverture le 09/09/02 06 h) – Photo19h18- source étude Villetelle La Mer)

2.3.1.2 Synthèse des diagnostics de digues

Les tronçons de brèches historiques sur Lunel et Marsillargues ont été confortés à partir de 2009 (digues classées de Lunel et Marsillargues).

Les tronçons non confortés à l'heure actuelle sont situés :

- De la RN113 à la digue classée Marsillargues
- En aval de la digue classée Marsillargues jusqu'à Tamariguière

■ Tronçon RN113 à la digue classée Marsillargues :

Sur ce tronçon, le diagnostic de BRL de 2015 mentionne des glissements de berges apparus lors de la crue de sept 2014 en amont et surtout **aval de Moulin Bernard**. BRL signale aussi des points bas aux pistes d'accès au droit de 2 habitations, les **accès des propriétés** constituent des échancrures et affaiblissent les talus.

Dans le diagnostic de digue, le risque d'instabilité est jugé « modéré à fort » et le risque d'érosion interne « modéré ».

Le diagnostic visuel réalisé par Artelia signale un risque d'érosion lié à la faible largeur du ségonnal à **l'extrado du coude** (au droit de l'emplacement du projet initial de la zone résistante à la surverse, emplacements des photos 3 et 5 du rapport Artelia p3 et dossier d'enquête publique de 2015).

■ Tronçon en aval de la digue classée de Marsillargues :

Ce tronçon apparaît comme très dégradé d'après le diagnostic réalisé par BRL en 2015.

En particulier, le tronçon le plus dégradé est celui de 200 ml au droit de Terre du Noir vers le Mas d'Aujargues (entre les pks 4850 et 5100 de l'étude BRL), avec des problèmes importants d'érosion interne. L'EPTB vient d'engager des travaux (en cours) pour conforter la digue vis-à-vis de l'érosion interne.

De plus des glissements de berge sont identifiés en aval du Mas du Juge (pk 3960 de l'étude BRL) et du mas de Tournefort (pk 7205 de l'étude BRL).

2.3.1.3 Choix des scénarios de brèches

Il s'agit de définir les hypothèses de scénarios de brèches sur les deux tronçons non confortés, entre RN113 et digue classée de Marsillargues et aval de la digue classée de Marsillargues.

D'après les conclusions des études de diagnostic le risque de rupture par érosion interne ou glissement est modéré sur le tronçon RN113 à Marsillargues et fort sur un secteur en aval de Marsillargues.

Sur les deux tronçons le risque **d'érosion par surverse est très fort**, les digues n'ayant pas la structure pour supporter une surverse.

La localisation des ruptures est donc issue de l'identification des points de surverses pour le tronçon RN113- digue Marsillargues et des points de surverse associés au tronçon dégradé pour le tronçon en aval de Marsillargues.

■ Pour les crues fréquentes (10 et 20 ans) :

Sur le tronçon nord, la revanche avant surverse aux points bas de la digue est supérieure à 30 cm, il n'y a donc pas de scénario de brèche retenu pour ces occurrences sur ce tronçon.

Par contre sur le tronçon en aval de Marsillargues, des points de surverse sont identifiés dès 10 ans. Le scénario de brèche retenu sur ce tronçon est celui localisé au **droit du tronçon dégradé qui de plus surverse**. La rupture du tronçon qui surverse de façon importante en aval du canal St Roman n'est pas modélisée car ses conséquences n'apporteraient pas d'éléments aggravants vis-à-vis du diagnostic (secteur situé très au sud avec pas déjà très fortement inondé sans brèche et sans risque vis-à-vis de Marsillargues).

Un seul scénario de brèche au sud est donc retenu pour ces occurrences.

■ Pour les crues moyennes (50 ans) :

Pour ces occurrences, la revanche avant surverse aux points bas de la digue entre RN113 et Marsillargues est inférieure à 10 cm, le **risque de rupture par surverse est donc très fort** dès la crue 50 ans, aux deux points bas identifiés : en amont immédiat de l'extrado du coude et en aval de Moulin Bernard. Ces localisations coïncident de plus avec les conclusions des diagnostics de digue.

Deux scénarios de brèches sont retenus :

- Scénario 1 avec une brèche au sud et une brèche au nord (extrado coude)
- Scénario 2 avec brèche au sud et une brèche en aval du Moulin Bernard

■ Pour les crues rares (type septembre 2002) :

En plus des deux scénarios précédents, deux autres scénarios sont rajoutés aux autres points bas identifiés pour la surverse : en aval immédiat du pont de la RN113 (en face de Villa Verde, au droit de l'accès au bâti sur la digue) et pour le tronçon sud de Marsillargues, en amont de la RD34.

Quatre scénarios de brèches sont donc retenus :

- Scénario 1 avec une brèche au sud et une brèche au nord (extrado coude)
- Scénario 2 avec brèche au sud et une brèche en aval du Moulin Bernard
- Scénario 3 avec brèche au sud et brèche en amont RD34
- Scénario 4 avec brèche au sud et brèche en aval RN113

La carte suivante fait la synthèse du diagnostic et du choix des brèches.

■ Caractéristiques des brèches :

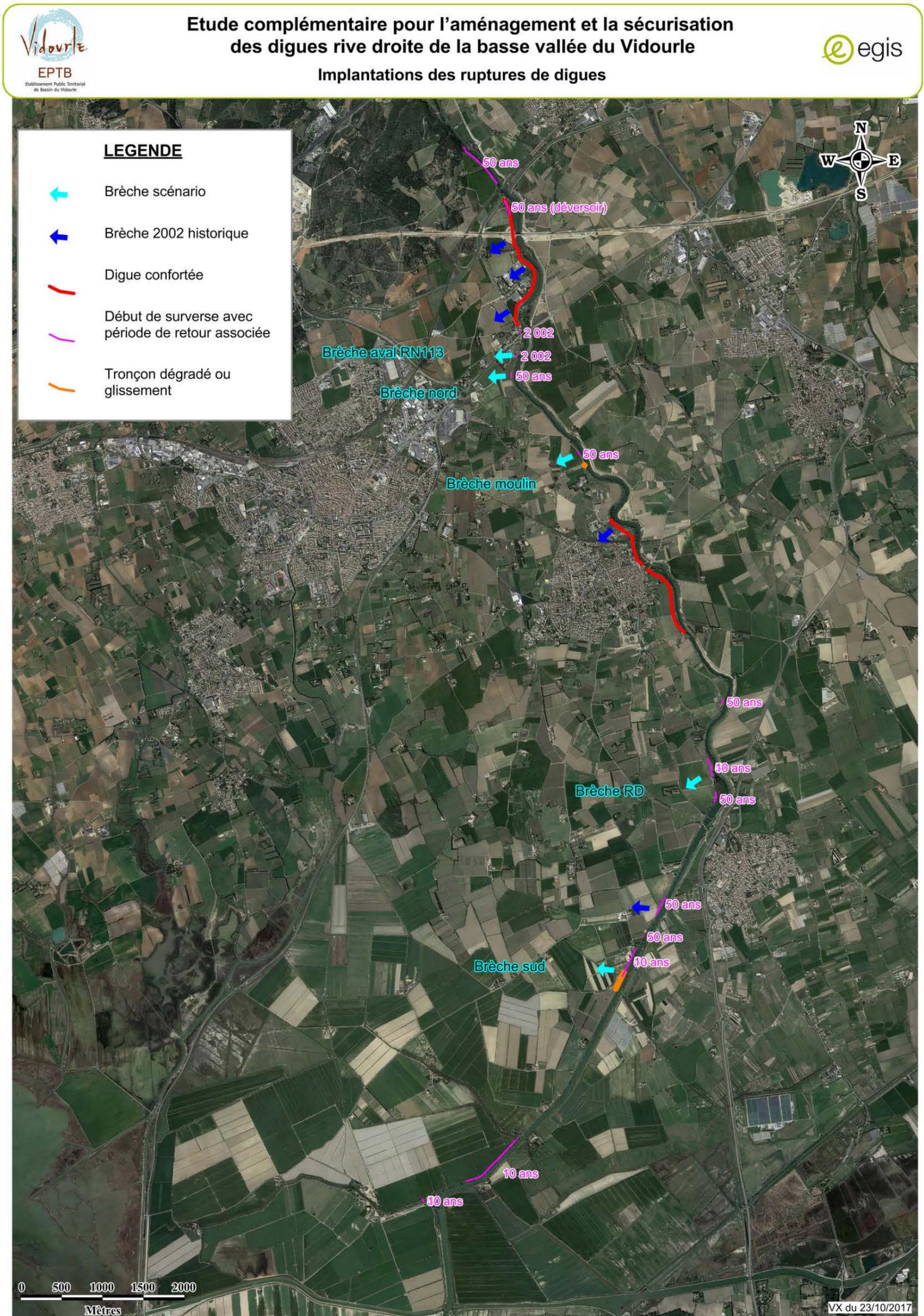
La largeur des brèches de la digue du Vidourle retenue est issue des brèches historiques du Vidourle qui atteignent au maximum 40 m, d'après les données historiques. Cette largeur correspond aussi aux préconisations de l'ICAT et aux demandes des Services de l'Etat concernant les EDD antérieures.

Seule la brèche du scénario en aval de la RN113 en face de Villa Verde est considérée à 20 m du fait de la hauteur plus faible de digue et de sa plus faible probabilité (risque de surverse moins important). Ce scénario de plus est là pour compléter le scénario plus probable situé juste en aval, à l'extrado du coude.

L'ouverture de la brèche est simulée jusqu'au terrain naturel. Elle se produit au début de surverse, conformément aux demandes de l'ICAT et des services de l'Etat concernant les EDD antérieures, afin de modéliser une situation défavorable vis-à-vis des volumes apportés par la brèche.

La durée d'ouverture est issue des préconisations du CETE dans son rapport de 2005, soit une durée de l'ordre de 15 mn.

Figure 12 : choix des scénarios de brèches



2.3.2 Simulations en état initial avec brèche

Les scénarios de brèches sont modélisés pour les crues du Vidourle 10, 20, 50, et type septembre 2002, en état initial sur le modèle 2D à partir des hydrogrammes surversés ou issus des brèches, calculés par le modèle global du Vidourle, qui calcule tous les débordements rive droite et gauche jusqu'à la mer.

Les résultats des crues donnés en **annexe 2** se présentent sous la forme de cartographie des cotes d'eau, hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement aux mailles 2D.

Les cartes des hauteurs d'eau sont données sur les figures ci-après.

■ Scénario de brèche pour la crue 10 ans :

La brèche est située au sud de Marsillargues.

Comme pour la situation sans brèche, il n'y a pas de débordement au nord de la plaine.

Par contre le débit et le volume d'eau apporté par la brèche est beaucoup plus importants que par surverse sur les digues. **Plus de 200 m³/s transitent par la brèche**, ce qui limite de ce fait les surverses sur la digue en aval de St Roman et sur le seuil de Tamariguières, calculées en état initial sans la brèche.

L'inondation de la plaine Sud est de ce fait beaucoup plus importante, avec une surcote dans la plaine avale importante (+0.8 m par rapport à la situation sans brèche).

Le centre urbain de Marsillargues reste néanmoins non impacté par une brèche située au sud, l'extension de l'inondation remontant au nord de l'ancienne décharge.

Comme en état sans brèche, les eaux déversées restent bloquées par les remblais (digue VNF et route RD61). Les seules évacuations possibles sont dans le canal de Lunel par les deux pompages de l'ASA et la buse de Tamariguière sous la RD61.

■ Scénario de brèche pour la crue 20 ans :

La brèche est située au sud de Marsillargues.

Les résultats sont très sensiblement identiques à ceux de la crue de 10 ans.

Comme pour la situation sans brèche, il n'y a pas de débordement au nord de la plaine.

Par rapport à la crue 10 ans avec brèche, le volume apporté par la brèche étant plus important, la hauteur d'eau dans la plaine sud est augmentée de 20 cm.

L'extension de l'inondation au nord reste la même que pour le scénario de brèche 10 ans, remontant au nord de l'ancienne décharge.

Comme en état sans brèche, les eaux déversées restent bloquées par les remblais (digue VNF et route RD61). Cependant la cote d'eau dans la plaine sud commence à impacter les points bas de la route.

■ Scénario de brèche 1 (brèche Nord + Sud) pour la crue 50 ans :

Une brèche est située au nord de Marsillargues en aval de la RN113, et la deuxième brèche est localisée au sud de Marsillargues.

Les apports d'eau sont très importants au nord de Marsillargues avec un débit transité par la brèche nord d'environ **190 m³/s**. Le déversoir de Lunel, en limite de surverse sans brèche, ne déverse plus du fait de l'abaissement des niveaux d'eau lié à la brèche.

Par contre la ville de Lunel est impactée par un début d'inondation par remontée des eaux de la brèche. La commune de Marsillargues est touchée de façon importante par les écoulements de la brèche.

Le débit dans brèche sud est très fort aussi, d'environ 270 m³/s, ainsi que le volume d'eau apporté qui entraîne une inondation de la plaine avale très importante (+1m par rapport à une situation sans brèche) et une submersion de la route RD61 aux points bas (situés au nord de la Station de Pompage nord et sud de la SP sud).

■ **Scénario de brèche 2 (brèche Moulin + sud) pour la crue 50 ans :**

Une brèche est située au nord de Marsillargues en aval du Moulin Bernard, et la deuxième brèche est localisée au sud de Marsillargues.

Les résultats sont sensiblement identiques au scénario précédent, avec cependant moins d'apport sur la commune de Lunel, et un peu plus sur celle de Marsillargues.

Au sud de Marsillargues, les résultats sont les mêmes pour les deux scénarios de brèche.

■ **Scénario de brèche 1 (nord+ sud) pour la crue type sept 2002 :**

Une brèche est située au nord de Marsillargues en aval de la RN113, et la deuxième brèche est localisée au sud de Marsillargues.

Lunel est inondée essentiellement par les apports du déversoir de Lunel et dans une faible part par des débordements issus de la brèche. L'inondation dans Lunel reste inférieure à la crue 2002 historique (-50 cm à -30 cm).

Le débit dans la brèche nord (environ 200 m³/s) entraîne une inondation de la plaine entre Lunel et Marsillargues, un peu supérieure à la crue 2002 historique, et l'inondation de Marsillargues un peu inférieure à la crue historique (-10 à -20cm). Par rapport à la crue historique, la brèche modélisée est située plus au nord que la brèche observée au cimetière et de ce fait impacts un peu plus Lunel et un peu moins Marsillargues.

L'inondation de la plaine sud calculée dans ce scénario est un peu supérieure à 2002 historique, et beaucoup plus importante que sans brèche (+90 cm). Le niveau dans la plaine sud entraîne la submersion de la route RD61 aux points bas situés au nord de la SP nord et sud de la SP sud.

■ **Scénario de brèche 2 (Moulin+ sud) pour la crue type sept 2002 :**

Une brèche est située au nord de Marsillargues en aval du Moulin Bernard, et la deuxième brèche est localisée au sud de Marsillargues.

Ce scénario donne des résultats équivalents à ceux calculés pour le scénario 1, sauf côté Marsillargues où les hauteurs d'eau sont un peu plus fortes (+20 cm), et côté Lunel vers le Valat Vuidier, où les hauteurs d'eau sont un peu moins fortes.

Au sud de Marsillargues, les résultats sont les mêmes pour les deux scénarios.

■ **Scénario de brèche 3 (amont RD34+ sud) pour la crue type sept 2002 :**

Les deux brèches sont situées au sud de Marsillargues, l'une en amont du pont de la RD34, et la deuxième brèche plus au sud (Mas d'Aujargues).

L'inondation de Lunel est identique à celle calculée sans brèche (inondation par le déversoir de Lunel), et le centre urbain de Marsillargues n'est pas impacté.

Dans la plaine en aval, les hauteurs d'eau sont équivalentes à celles calculées dans les scénarios précédents.

■ **Scénario de brèche 4 (aval RN113 + sud) pour la crue type sept 2002 :**

Une brèche est située au nord de Marsillargues en aval immédiat de la RN113 (en face de Villa Verde), et la deuxième brèche est localisée au sud de Marsillargues.

Les résultats sont un peu inférieurs à ceux calculés pour le scénario 1, étant donné que la brèche a une largeur plus faible (20 m contre 40 m dans les autres scénarios) et la hauteur de digue est moins importante, le débit transité est donc plus faible (62 m³/s contre environ 200 m³/s dans les autres scénarios).

Figure 13 : cartographie des hauteurs d'eau crue 10 ans état initial avec brèche

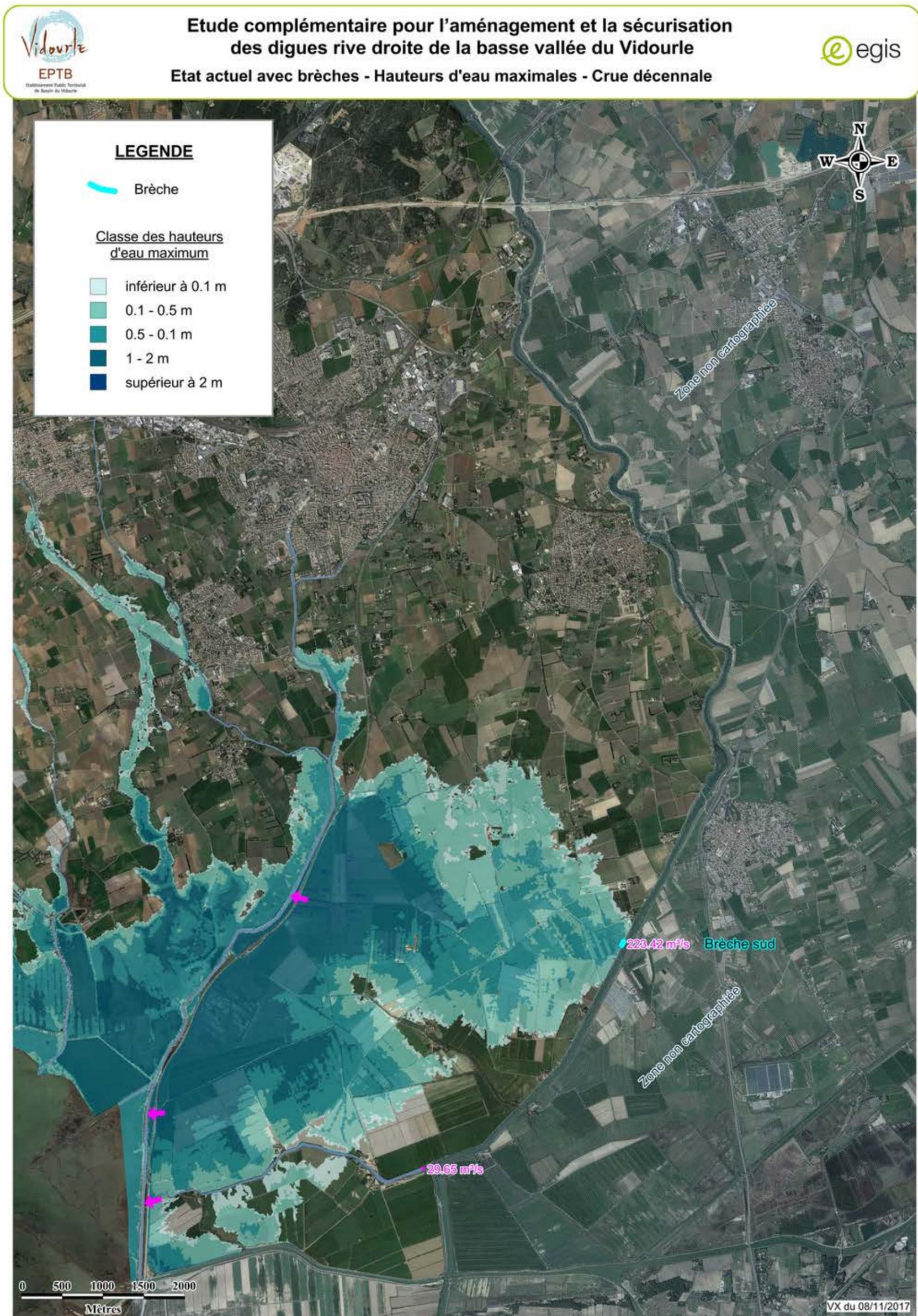


Figure 14 : cartographie des hauteurs d'eau crue 20 ans état initial avec brèche

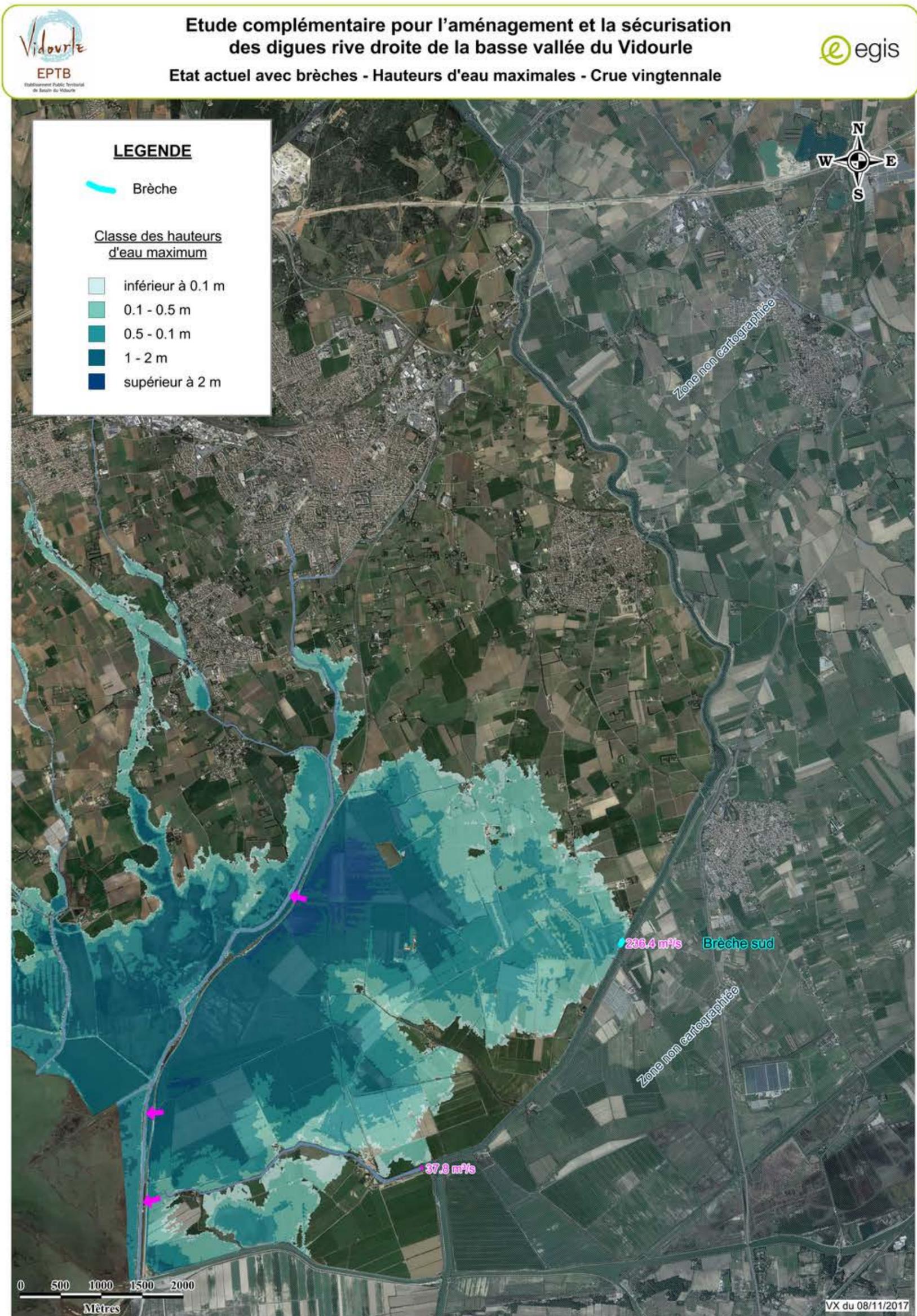


Figure 15 : cartographie des hauteurs d'eau crue 50 ans état initial avec brèche – scénario 1

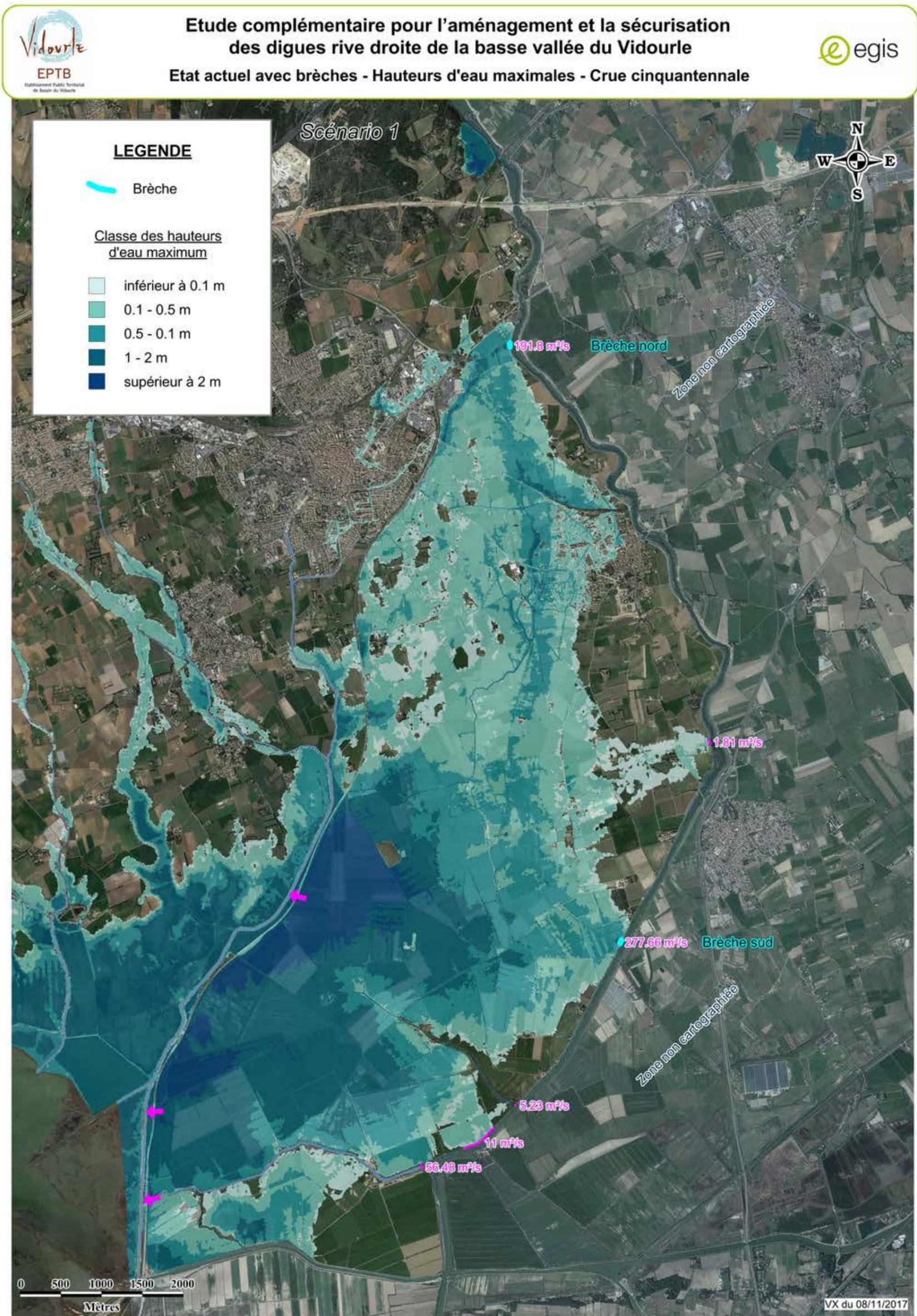


Figure 16 : cartographie des hauteurs d'eau crue 50 ans état initial avec brèche – scénario 2

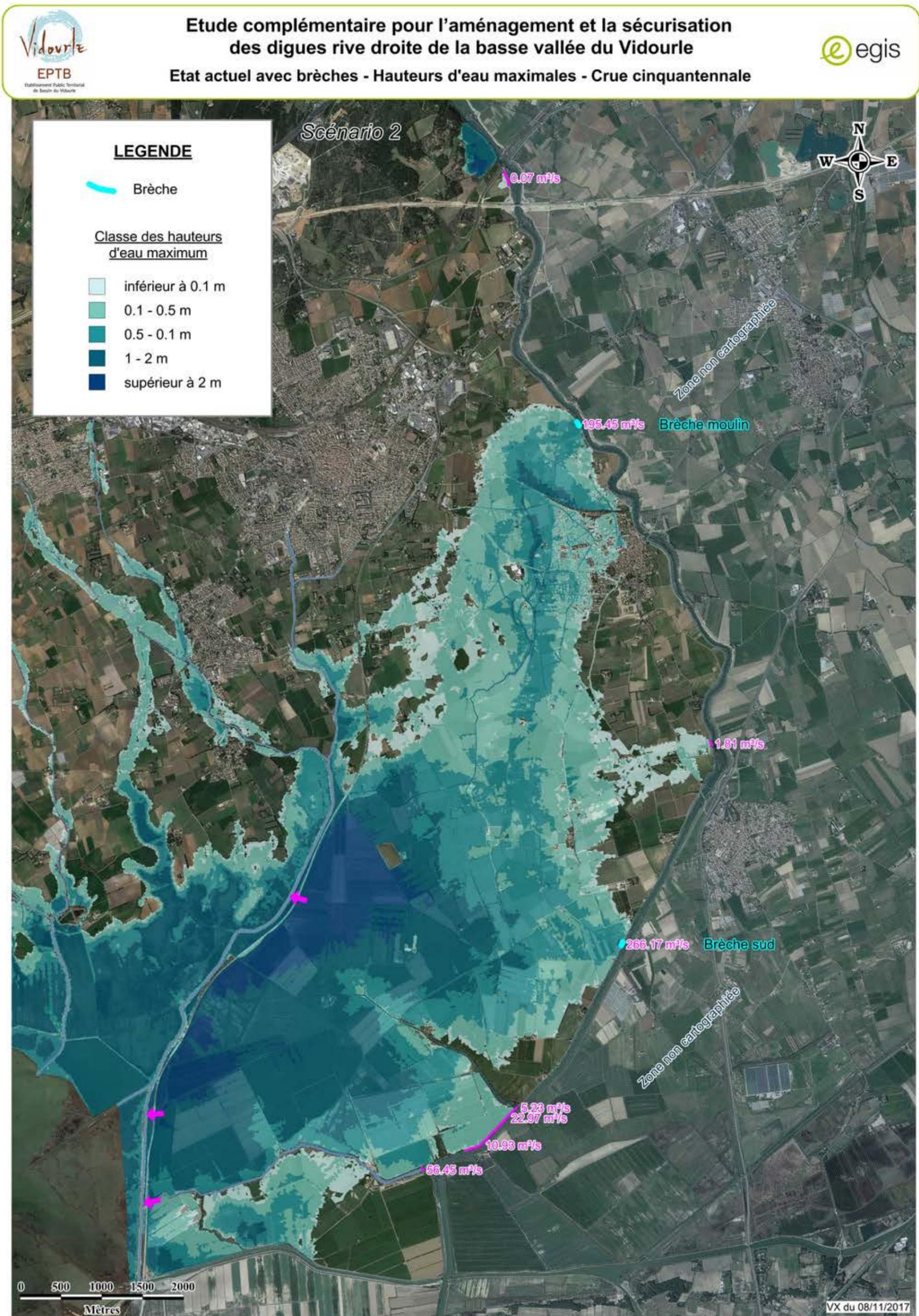


Figure 17 : cartographie des hauteurs d'eau crue septembre 2002 état initial avec brèche – scénario 1

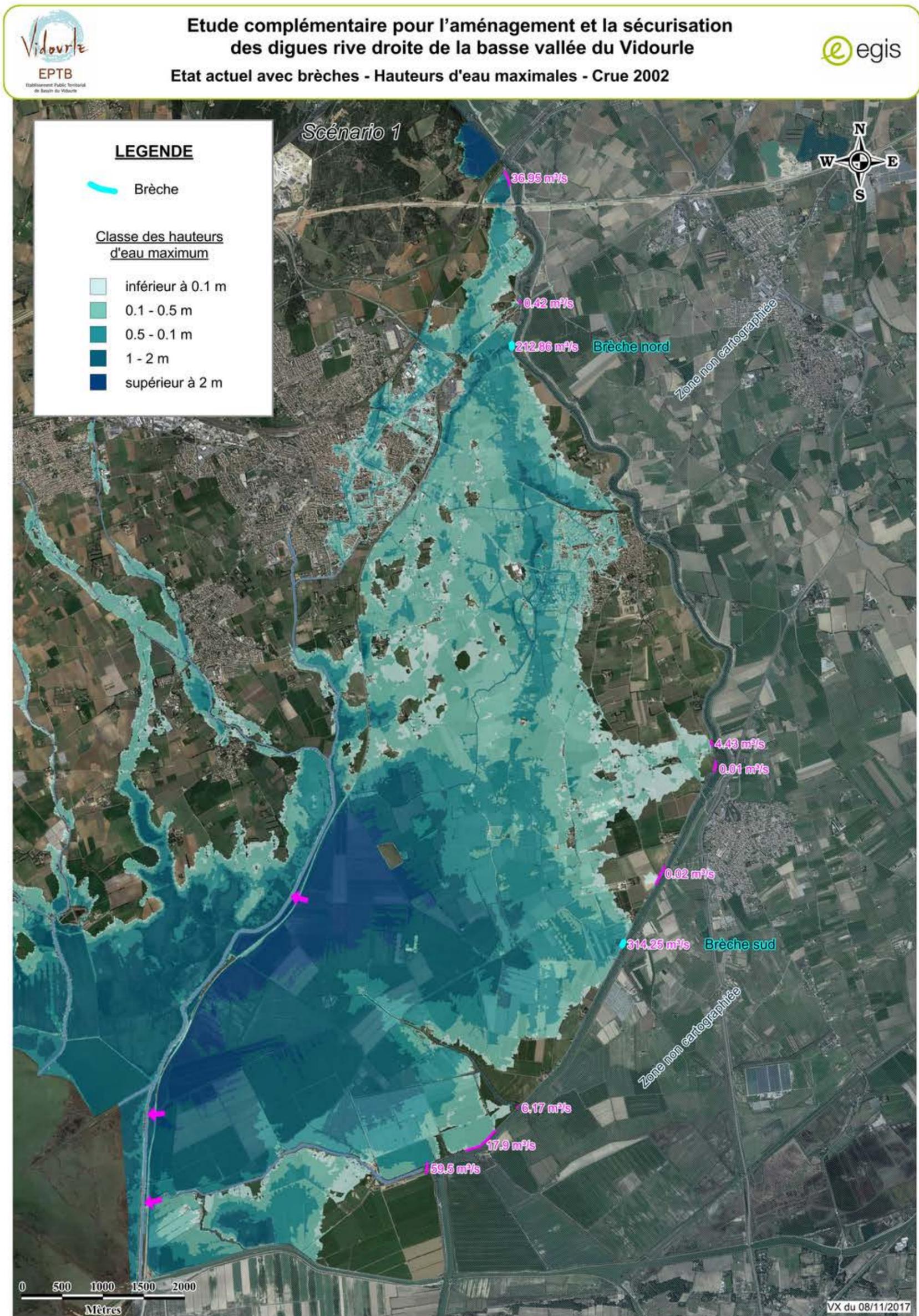


Figure 18 : cartographie des hauteurs d'eau crue septembre 2002 état initial avec brèche – scénario 2

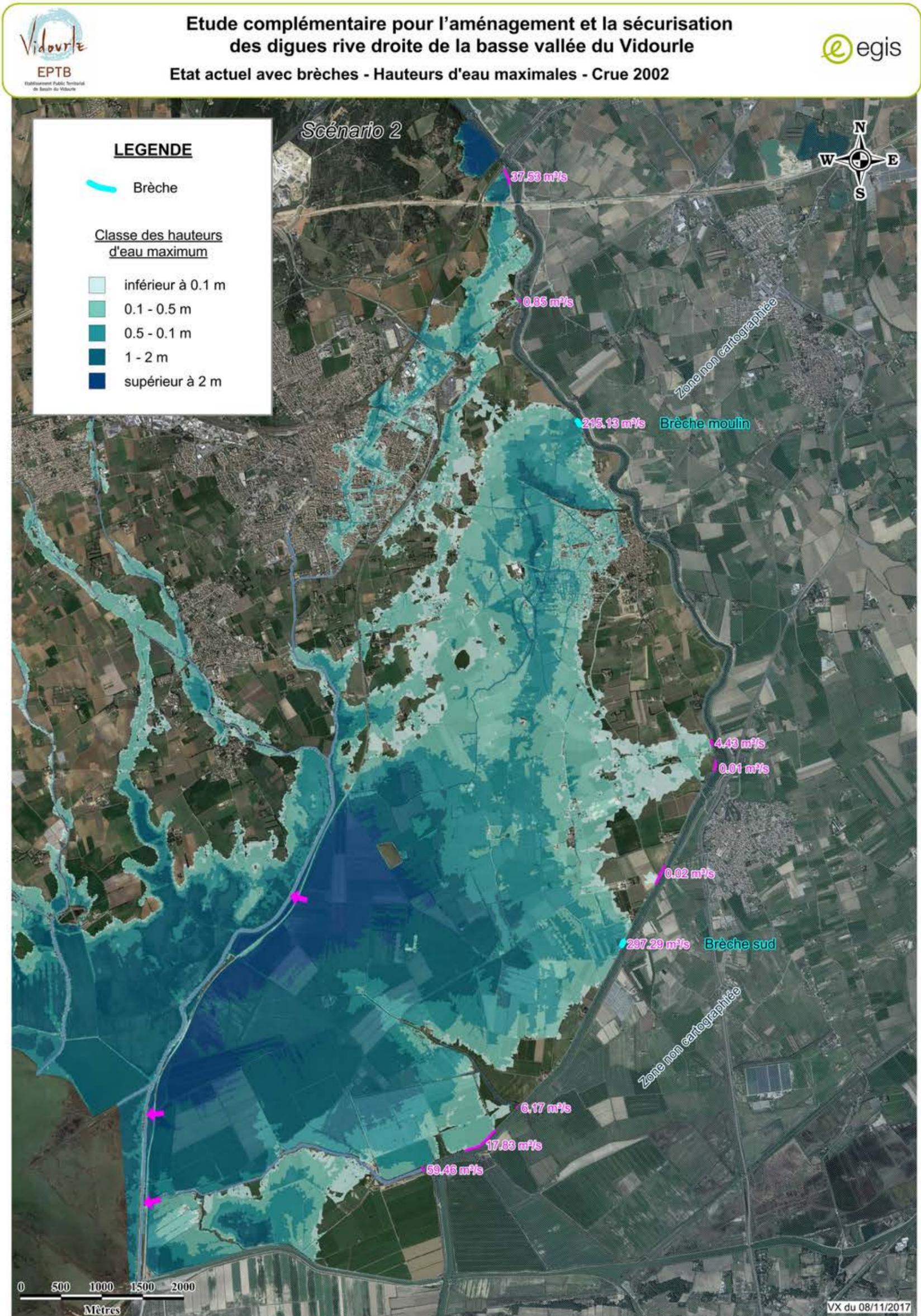


Figure 19 : cartographie des hauteurs d'eau crue septembre 2002 état initial avec brèche – scénario 3

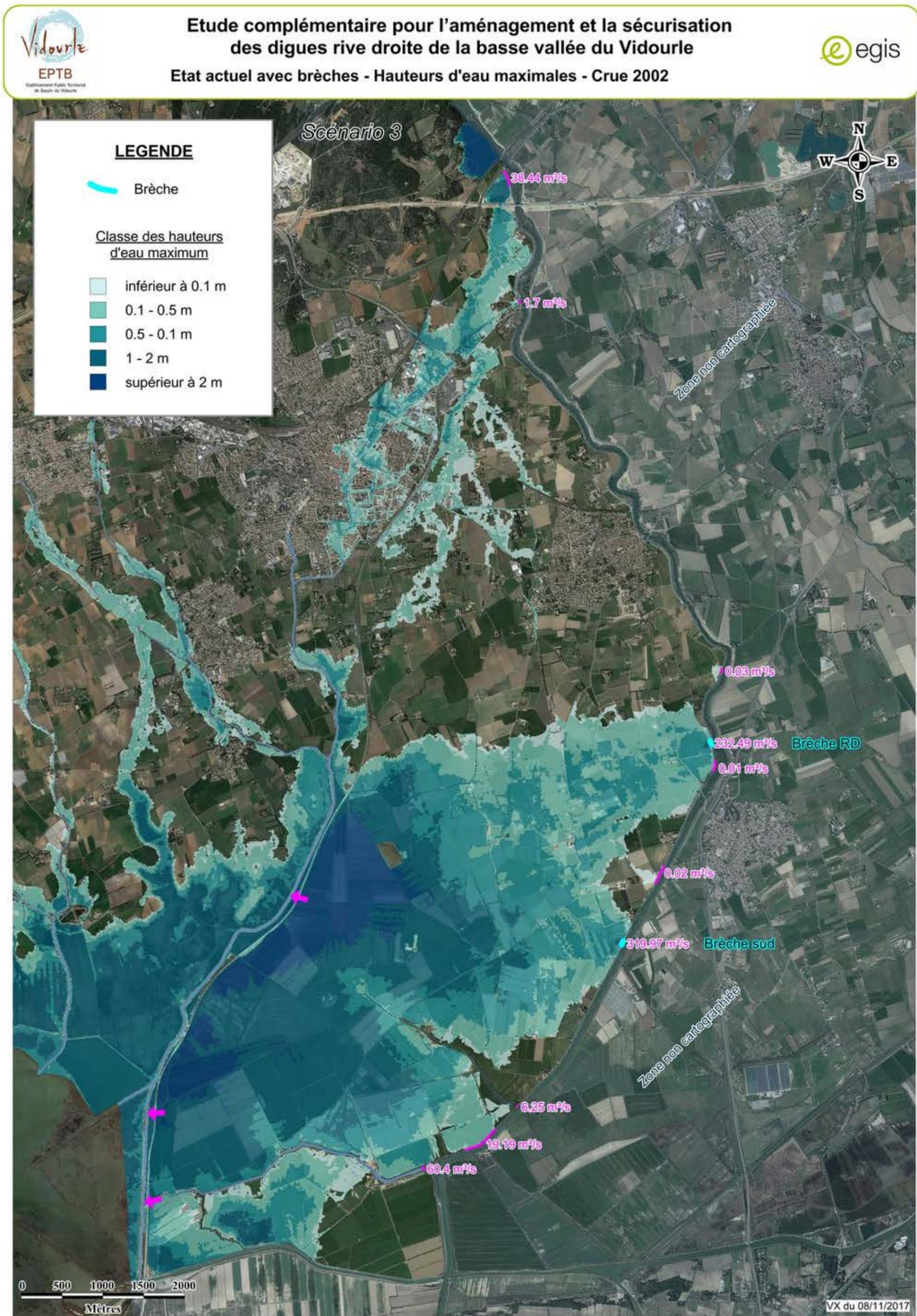
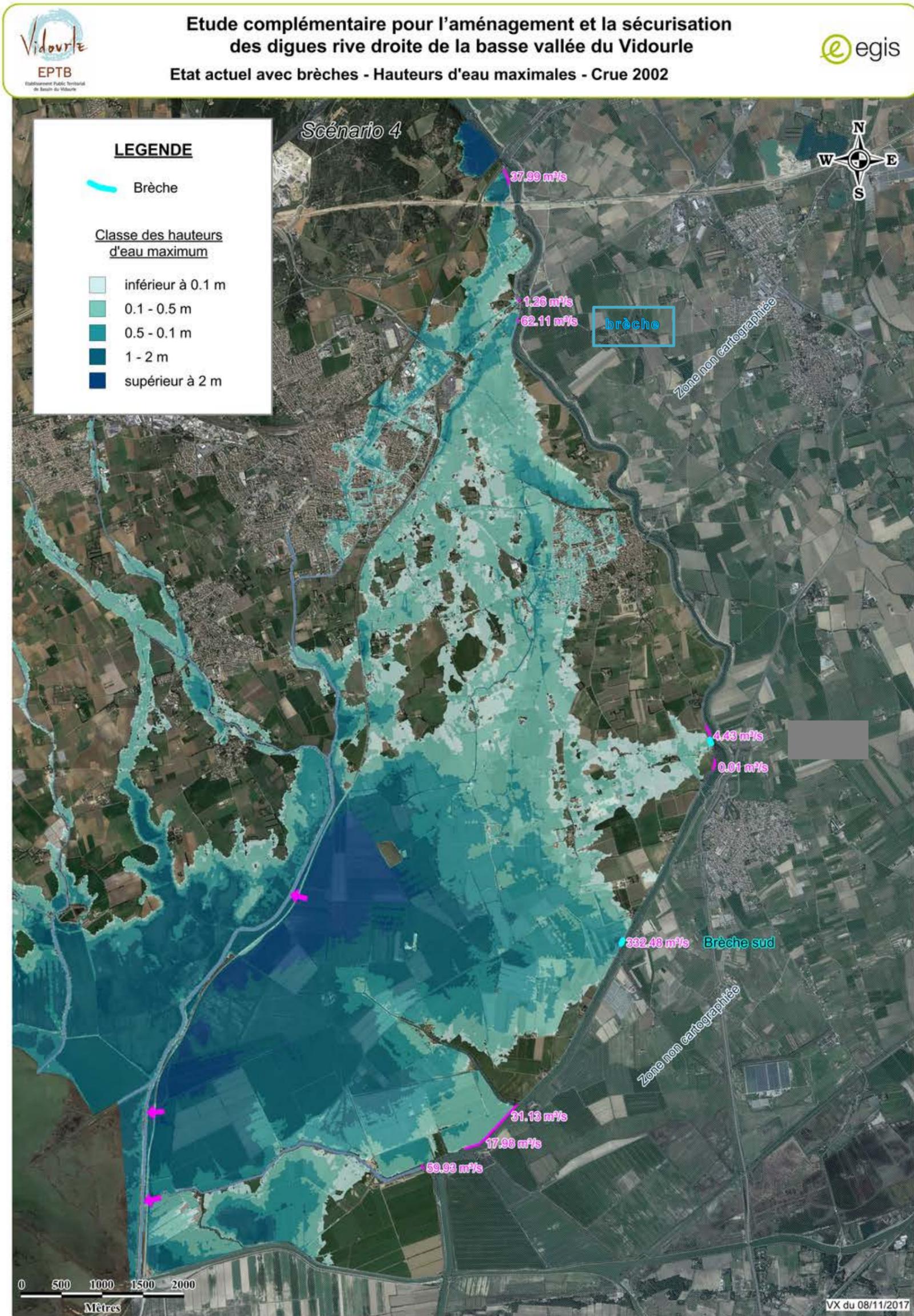


Figure 20 : cartographie des hauteurs d'eau crue septembre 2002 état initial avec brèche – scénario 4



2.4 Synthèse de l'état initial avec et sans brèche

Les modélisations réalisées sur le modèle global à casiers et sur le modèle 2D de la rive droite pour les différentes périodes de retour de crues du Vidourle associés aux apports du bassin versant de l'étang de l'Or et aux niveaux en mer, permettent de réaliser un premier diagnostic du fonctionnement de la plaine en état initial.

Ce diagnostic général sera approfondi dans les étapes ultérieures pour les différentes problématiques à étudier dans le cadre des aménagements (capacité du lit jusqu'à la mer, déversements sur les digues, évacuation des eaux dans la plaine, exutoires des eaux déversés dans la plaine, canal de Tamariguière, etc).

Une première synthèse peut être néanmoins réalisée sur les points suivants :

■ Surverses sur digues sans brèche :

Les premiers débordements sur les digues sont calculés pour des crues fréquentes au sud de Marsillargues, au droit du déversoir de Tamariguière mais aussi en amont sur les digues entre le canal St Roman et Tamariguière. Ces surverses sur les digues amènent un volume d'eau important dans la plaine sud qui par ailleurs n'a pas d'exutoire suffisant pour évacuer ces eaux qui se retrouvent bloquées par les remblais.

Sur la partie amont du territoire, le début de débordement au nord se produit sur le déversoir de Lunel pour une crue 50 ans (pour rappel, les déversoirs de Pitot en rive gauche surversent avant la crue 10 ans, avec un débit de 780 m³/s pour 50 ans).

Entre les digues classées de Lunel et de Marsillargues, on note des points bas en limite de surverse entre la RN113 et Marsillargues pour la crue 50 ans.

■ Risque de rupture :

Les risques de rupture sur la digue sont essentiellement liés aux phénomènes de surverses, avec des risques liés à l'érosion interne et à la stabilité de la digue sur la partie en aval de Marsillargues.

Le risque de rupture est donc important en aval de Marsillargues pour les crues fréquentes (10 ans) dû à la fois aux problèmes d'érosion et de surverse.

Le risque de rupture est important entre la RN113 et Marsillargues pour des crues moyennes (50 ans) à cause de la surverse aux points bas de la digue.

■ Inondation de la plaine :

Sans formation de brèche, cas peu probable étant donné les risques de ruptures importants, la commune de Lunel serait touchée à partir d'une crue du Vidourle 100 ans, et, en cas de crue exceptionnelle, elle serait inondée avec un niveau équivalent à la crue 2002 historique. La commune de Marsillargues serait, elle, touchée pour une crue exceptionnelle.

Avec formation de brèche, cas probable sans confortement de digue, l'inondation de Lunel se produirait à partir d'une crue 50 ans en cas de brèche en aval de la RN113. Et Marsillargues serait inondée en cas de brèche au nord dès 50 ans aussi. Par ailleurs, l'inondation de la plaine avale est beaucoup plus importante (+1m d'eau par rapport à une situation sans brèche), étant donné que les volumes apportés par les brèches sont 2 à 3 fois supérieurs (environ 30 Mm³ avec brèche) à ceux déversés sur les digues sans brèche.

■ **Evacuation des eaux :**

Les écoulements se retrouvent bloqués au sud par les remblais (digues canal Rhône à Sète, route RD61 submergée en cas de brèche). L'évacuation des eaux se fait dans le canal de Lunel par les pompages de l'ASA et par la buse de Tamariguière, dont le fonctionnement gravitaire est limité par les niveaux d'eau hauts dans le canal et l'étang.

ANNEXES

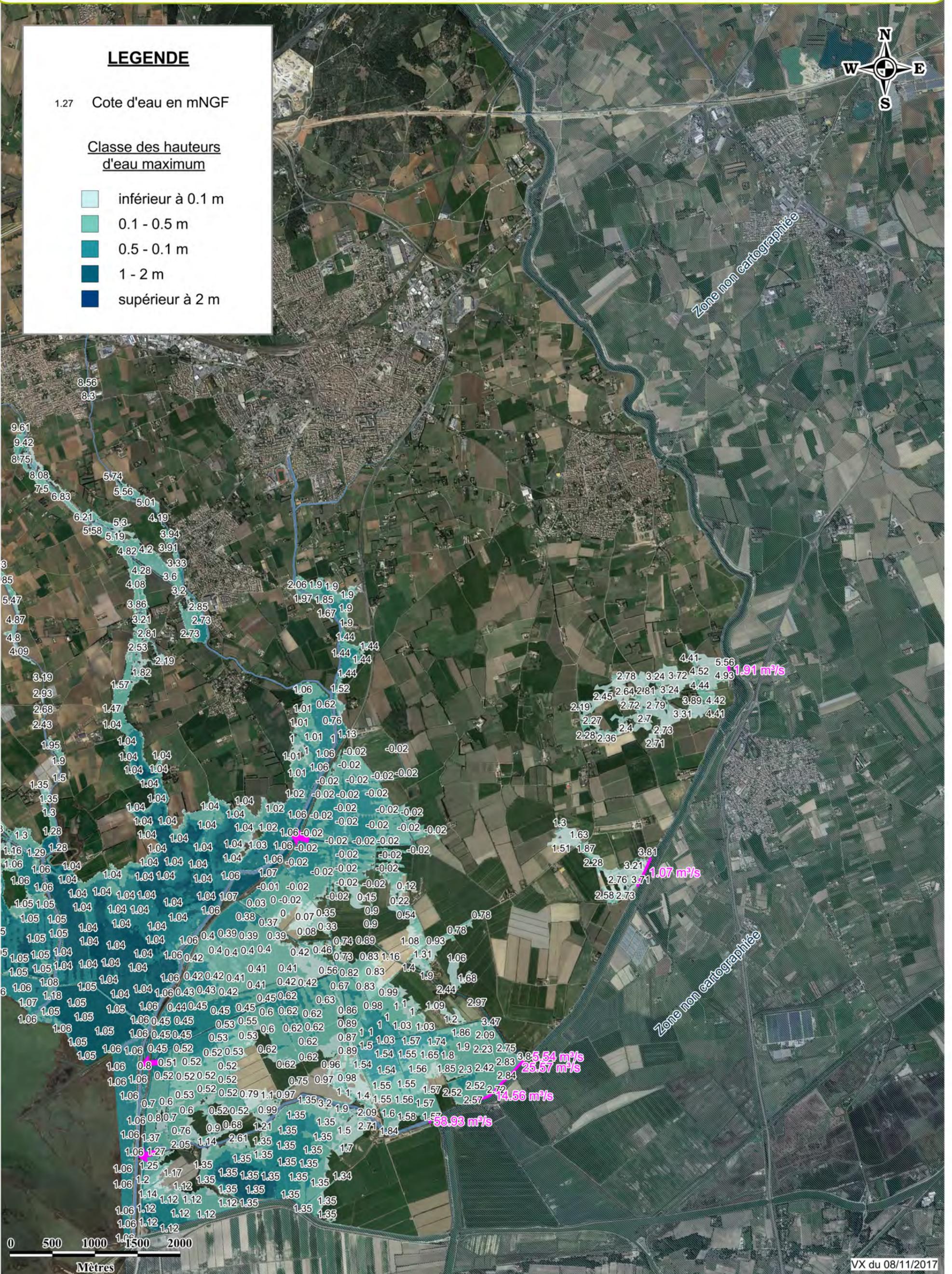
Annexe 1 : résultats de l'état initial sans brèche

LEGENDE

1.27 Cote d'eau en mNGF

Classe des hauteurs
d'eau maximum

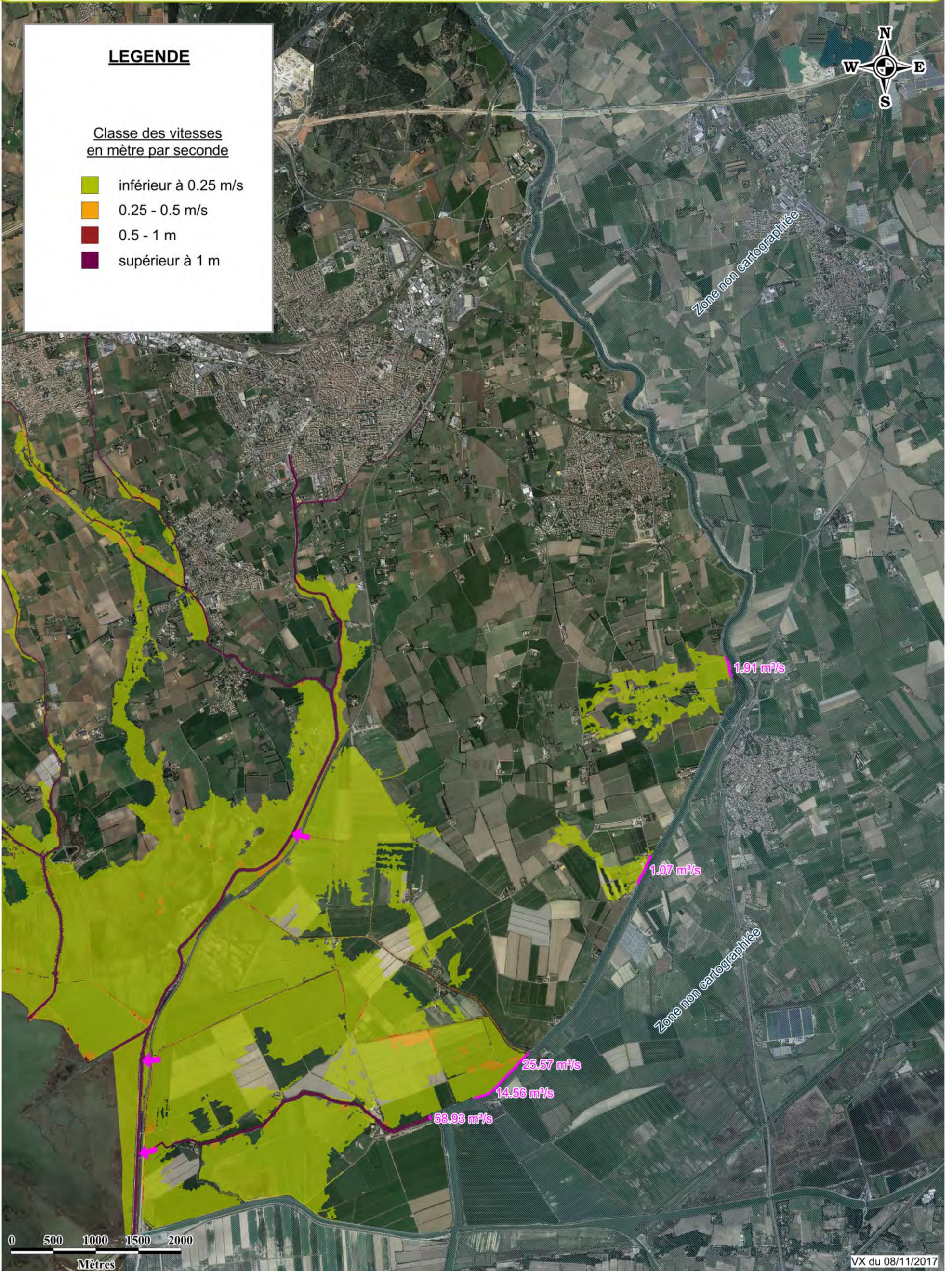
- inférieur à 0.1 m
- 0.1 - 0.5 m
- 0.5 - 1 m
- 1 - 2 m
- supérieur à 2 m



LEGENDE

Classe des vitesses
en mètre par seconde

-  inférieur à 0.25 m/s
-  0.25 - 0.5 m/s
-  0.5 - 1 m
-  supérieur à 1 m



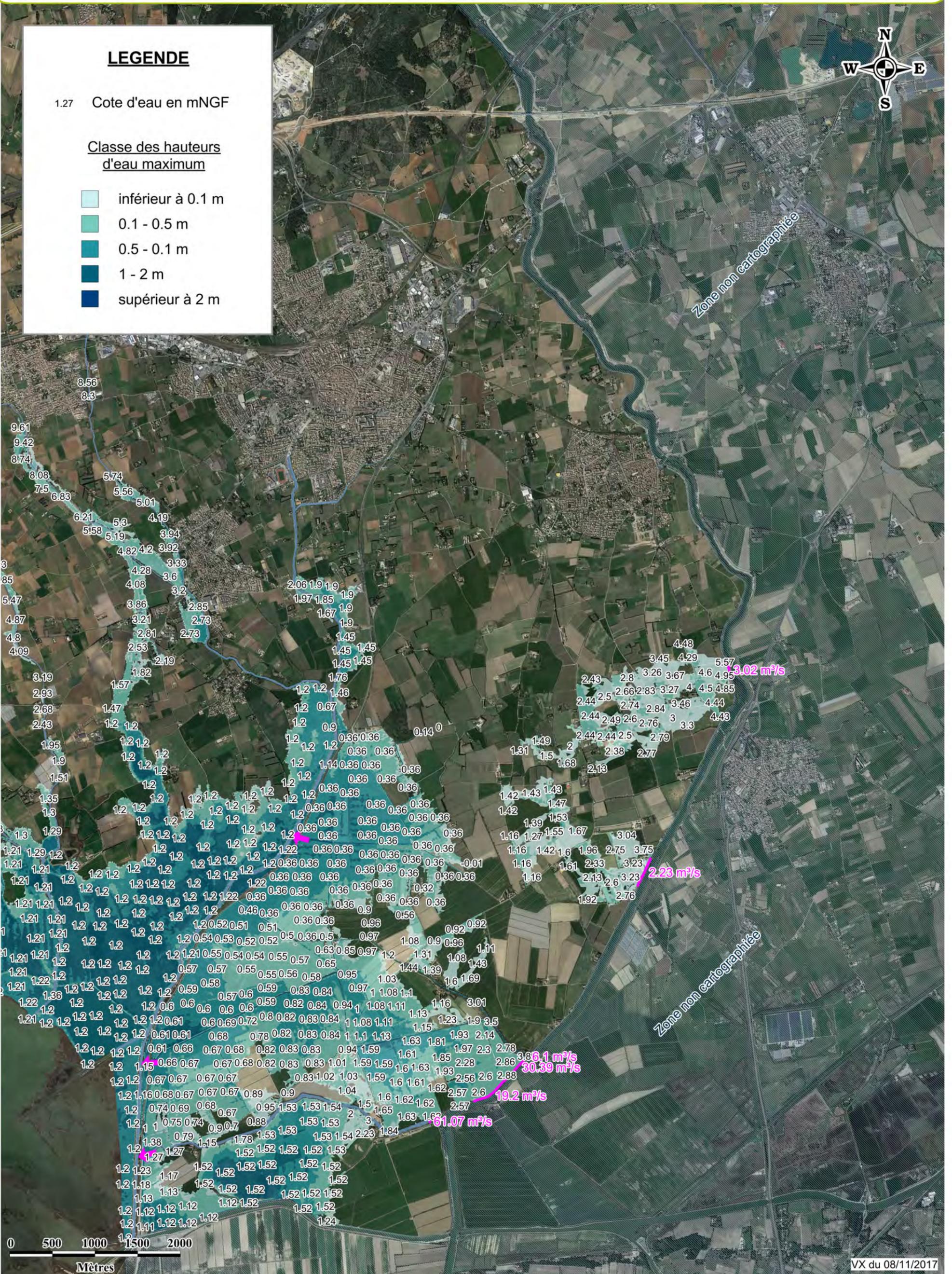
0 500 1000 1500 2000
Mètres

LEGENDE

1.27 Cote d'eau en mNGF

Classe des hauteurs
d'eau maximum

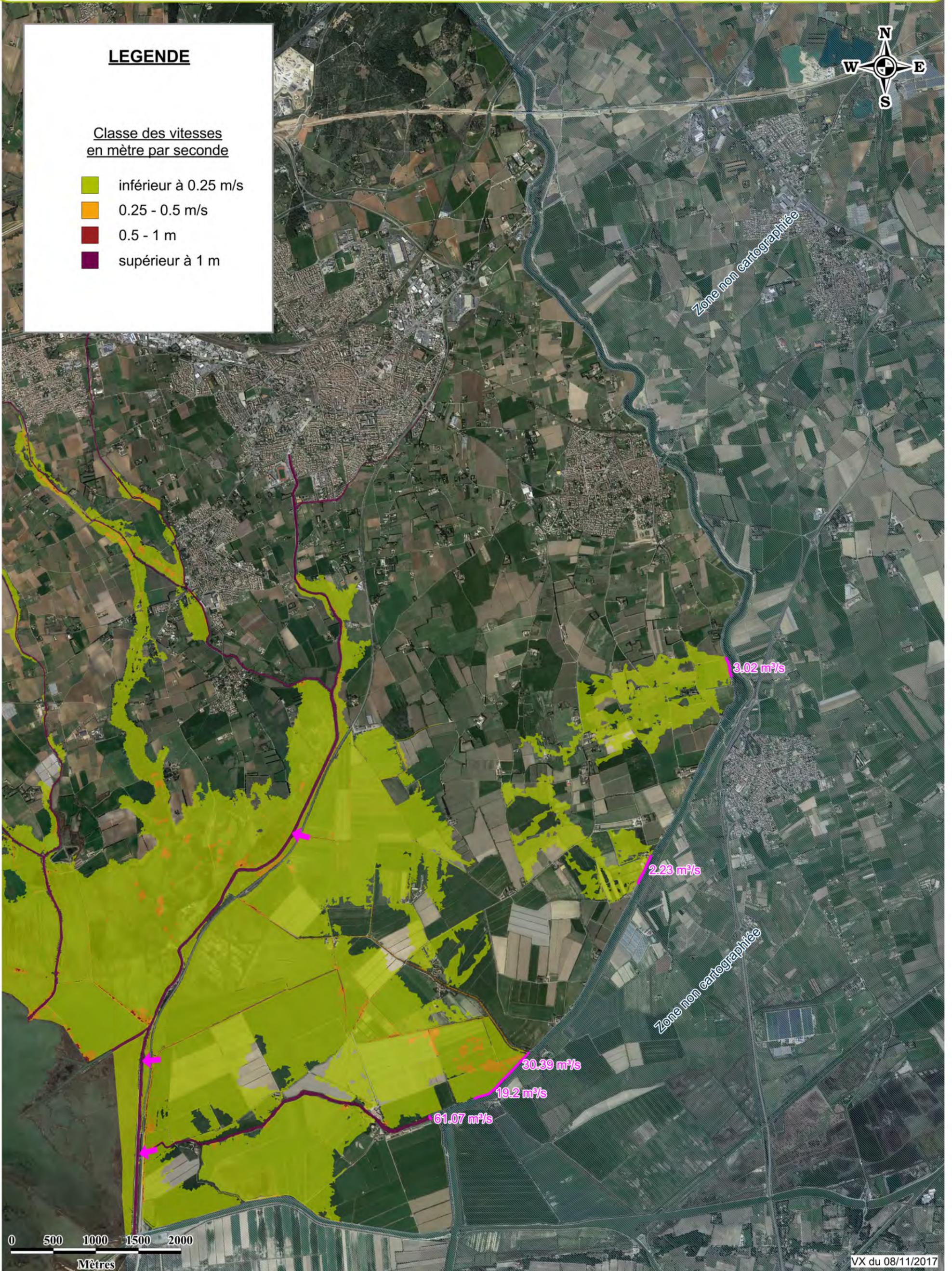
- inférieur à 0.1 m
- 0.1 - 0.5 m
- 0.5 - 1 m
- 1 - 2 m
- supérieur à 2 m



LEGENDE

Classe des vitesses
en mètre par seconde

-  inférieur à 0.25 m/s
-  0.25 - 0.5 m/s
-  0.5 - 1 m
-  supérieur à 1 m



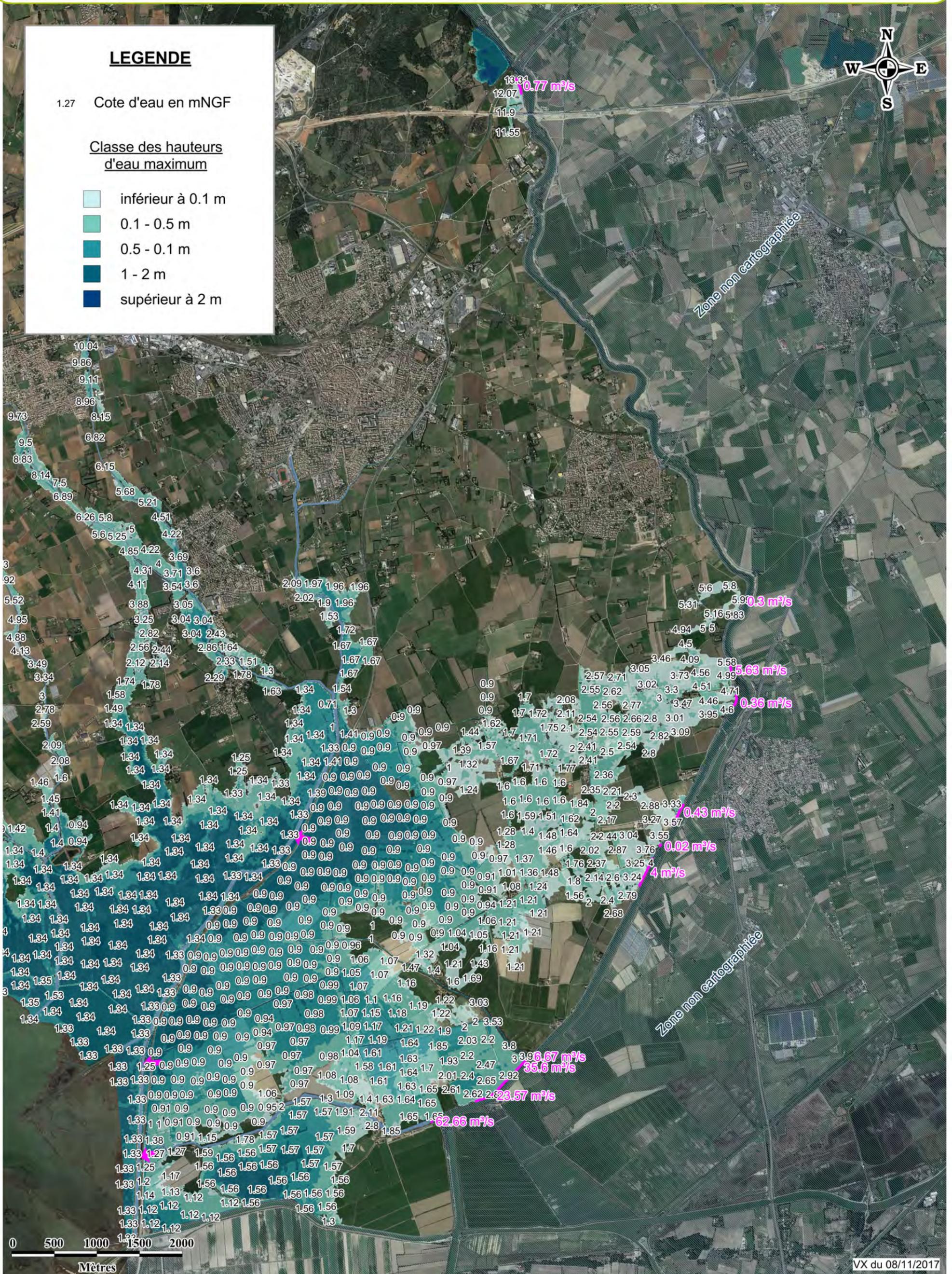
0 500 1000 1500 2000
Mètres

LEGENDE

1.27 Cote d'eau en mNGF

Classe des hauteurs d'eau maximum

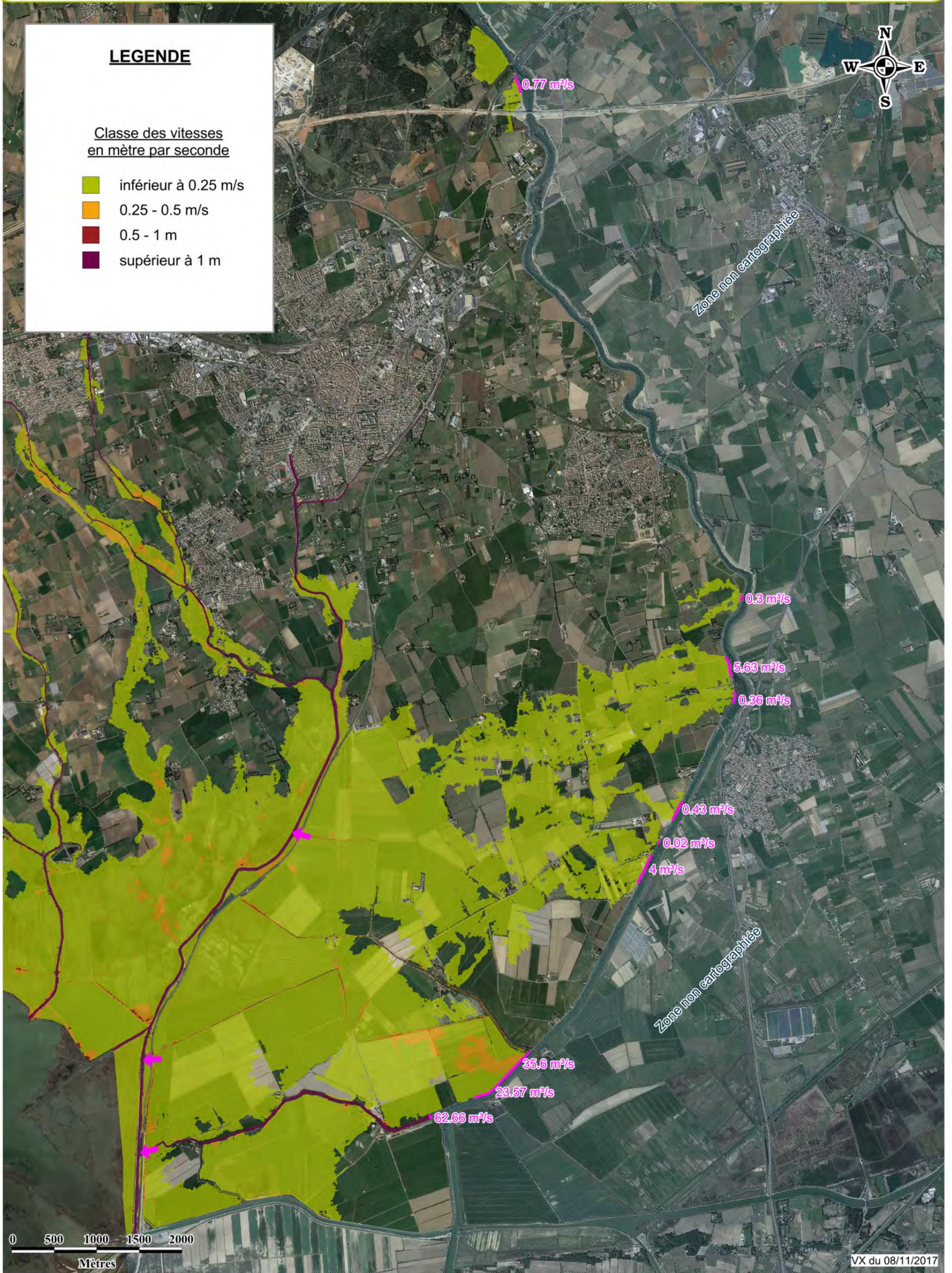
- inférieur à 0.1 m
- 0.1 - 0.5 m
- 0.5 - 1 m
- 1 - 2 m
- supérieur à 2 m



LEGENDE

Classe des vitesses
en mètre par seconde

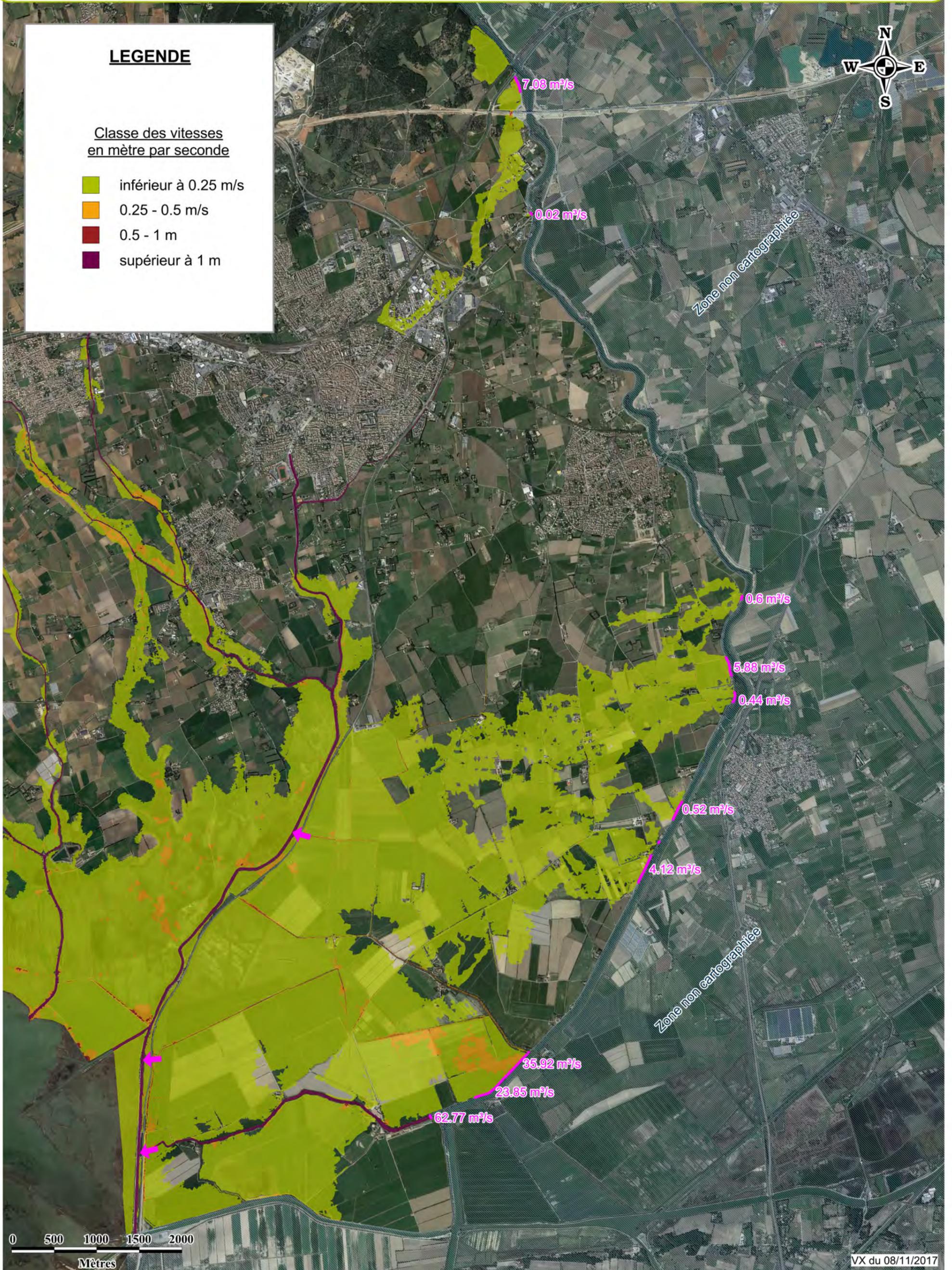
- inférieur à 0.25 m/s
- 0.25 - 0.5 m/s
- 0.5 - 1 m
- supérieur à 1 m



LEGENDE

Classe des vitesses
en mètre par seconde

- inférieur à 0.25 m/s
- 0.25 - 0.5 m/s
- 0.5 - 1 m
- supérieur à 1 m

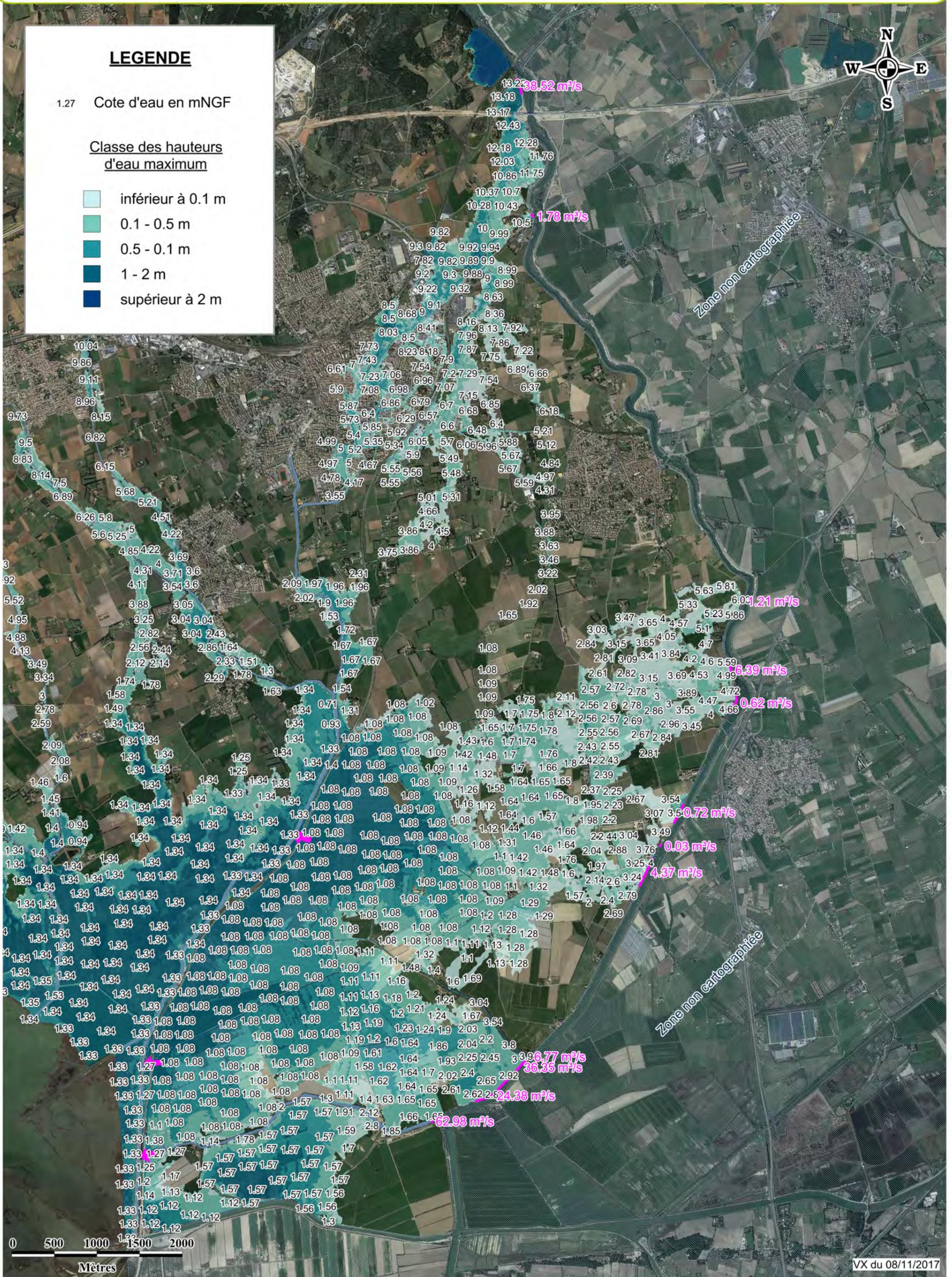


LEGENDE

1.27 Cote d'eau en mNGF

Classe des hauteurs
d'eau maximum

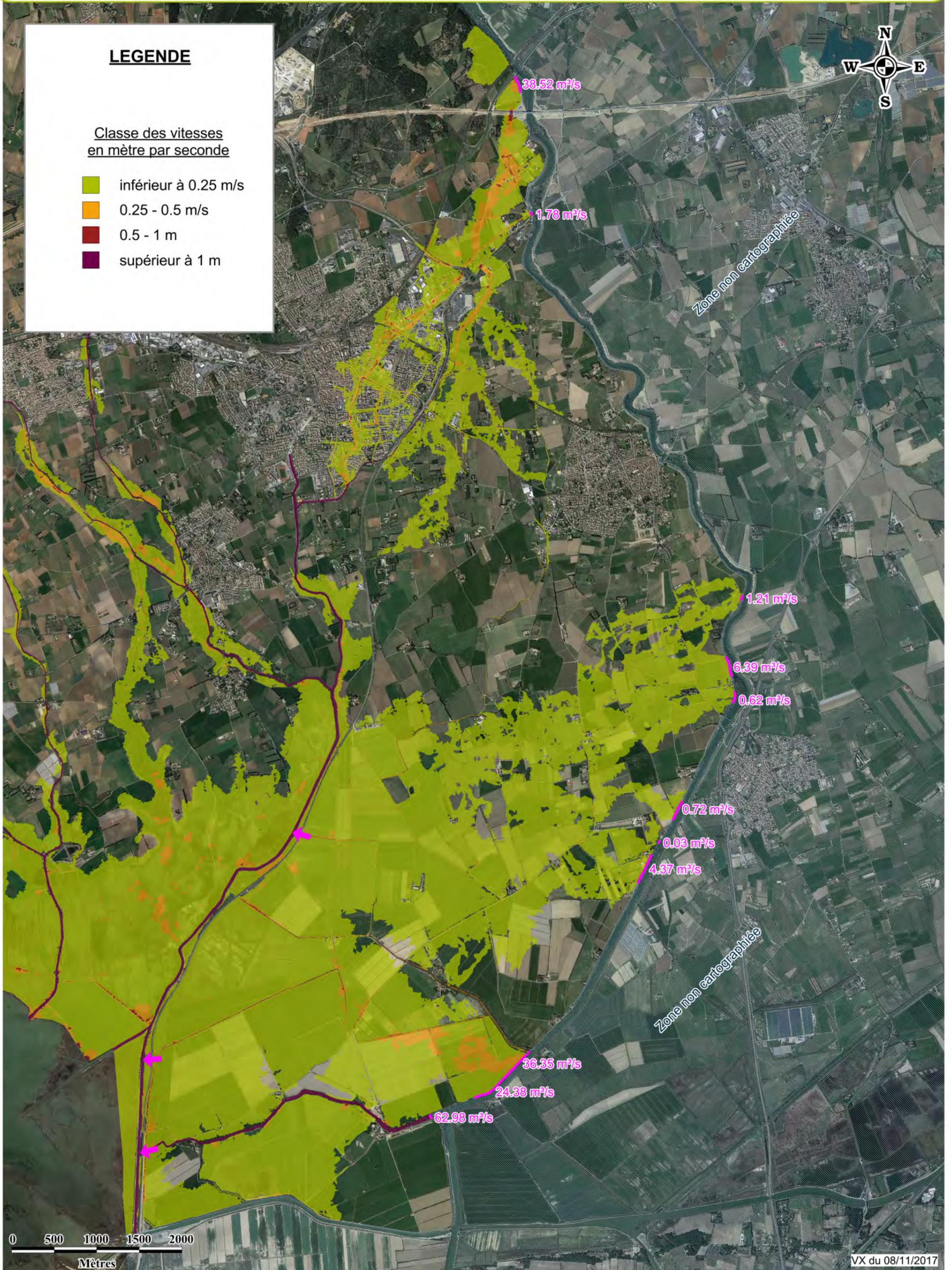
- inférieur à 0.1 m
- 0.1 - 0.5 m
- 0.5 - 1 m
- 1 - 2 m
- supérieur à 2 m



LEGENDE

Classe des vitesses
en mètre par seconde

- inférieur à 0.25 m/s
- 0.25 - 0.5 m/s
- 0.5 - 1 m
- supérieur à 1 m

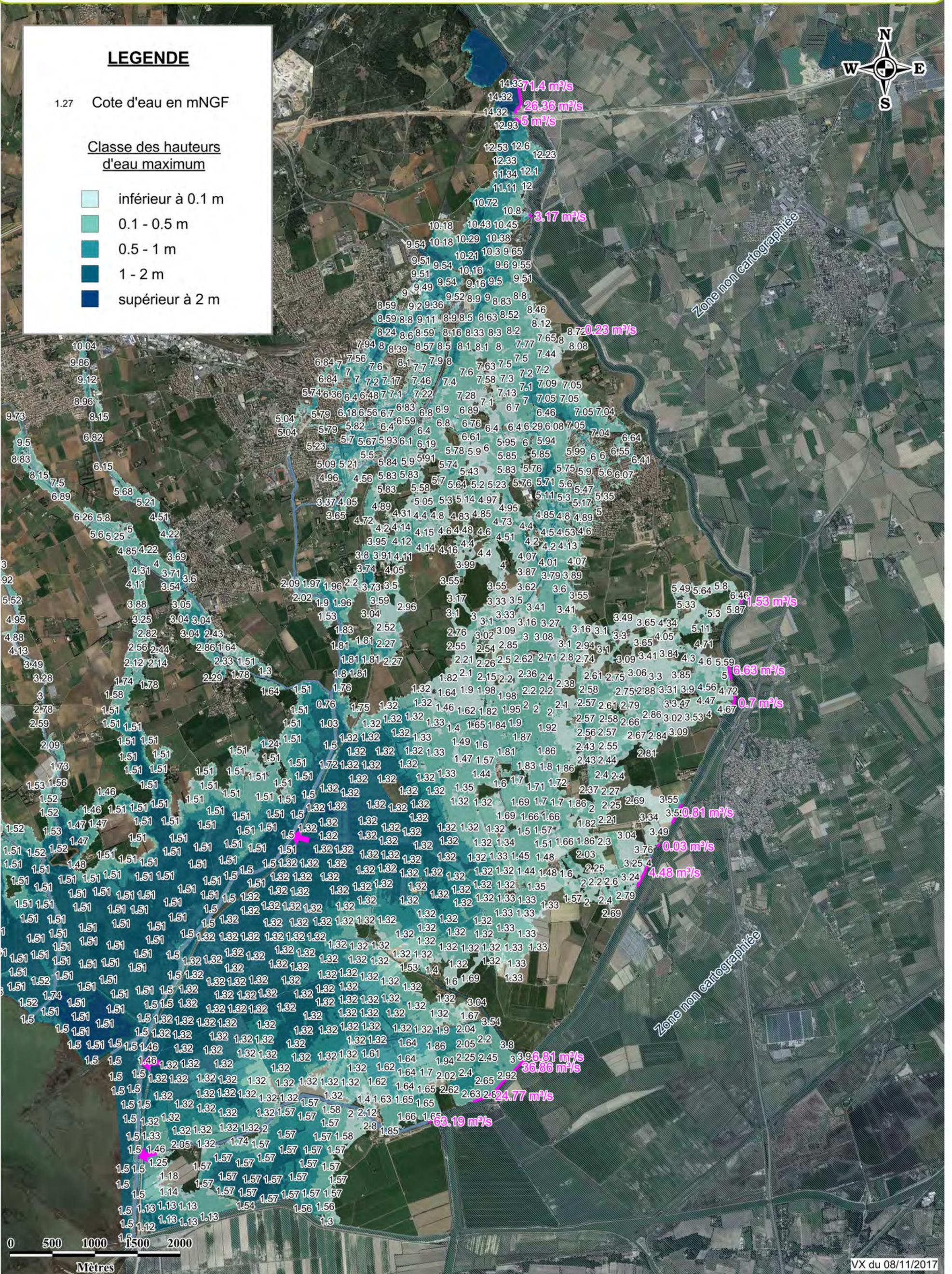


LEGENDE

1.27 Cote d'eau en mNGF

Classe des hauteurs
d'eau maximum

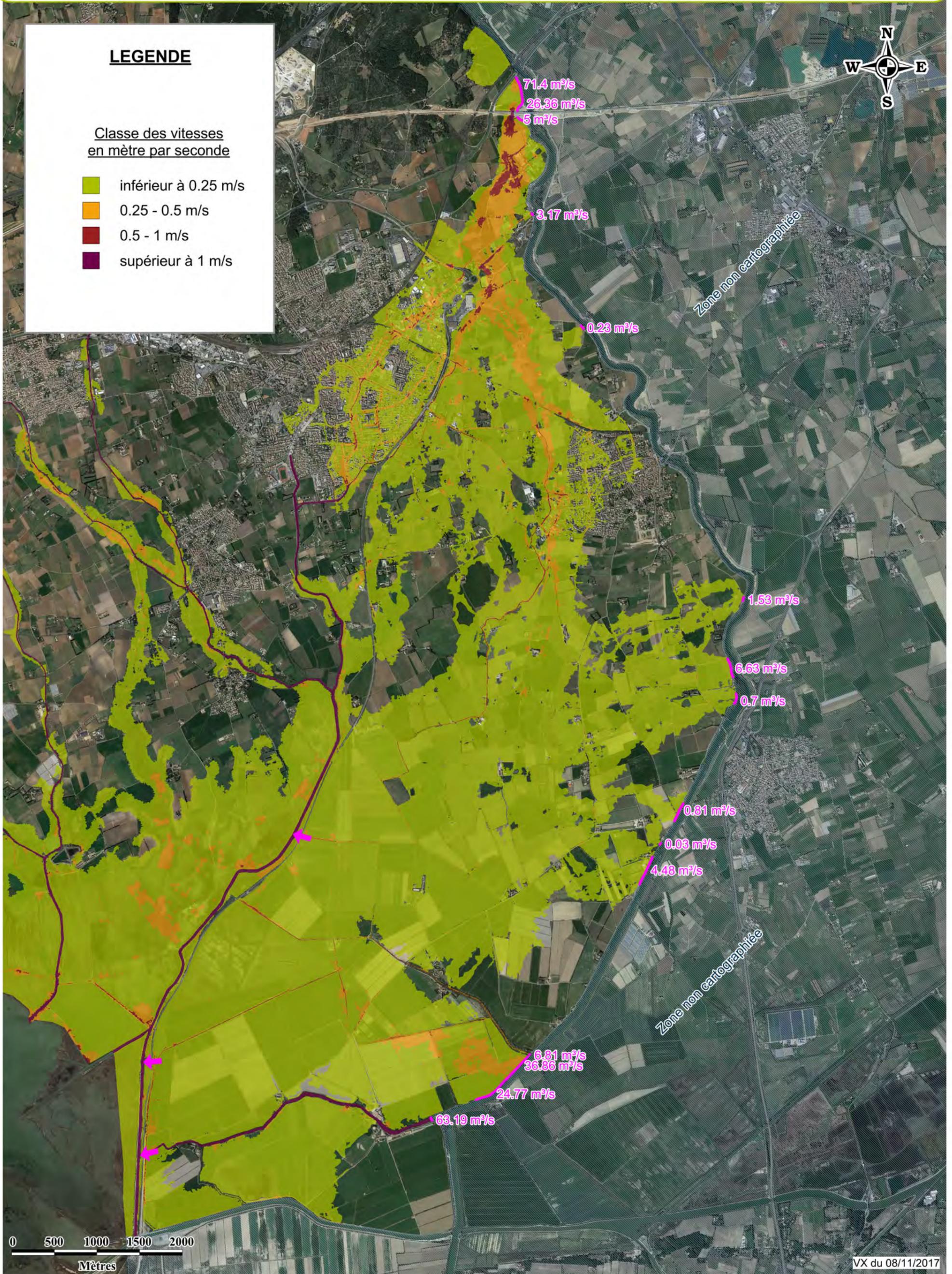
- inférieur à 0.1 m
- 0.1 - 0.5 m
- 0.5 - 1 m
- 1 - 2 m
- supérieur à 2 m



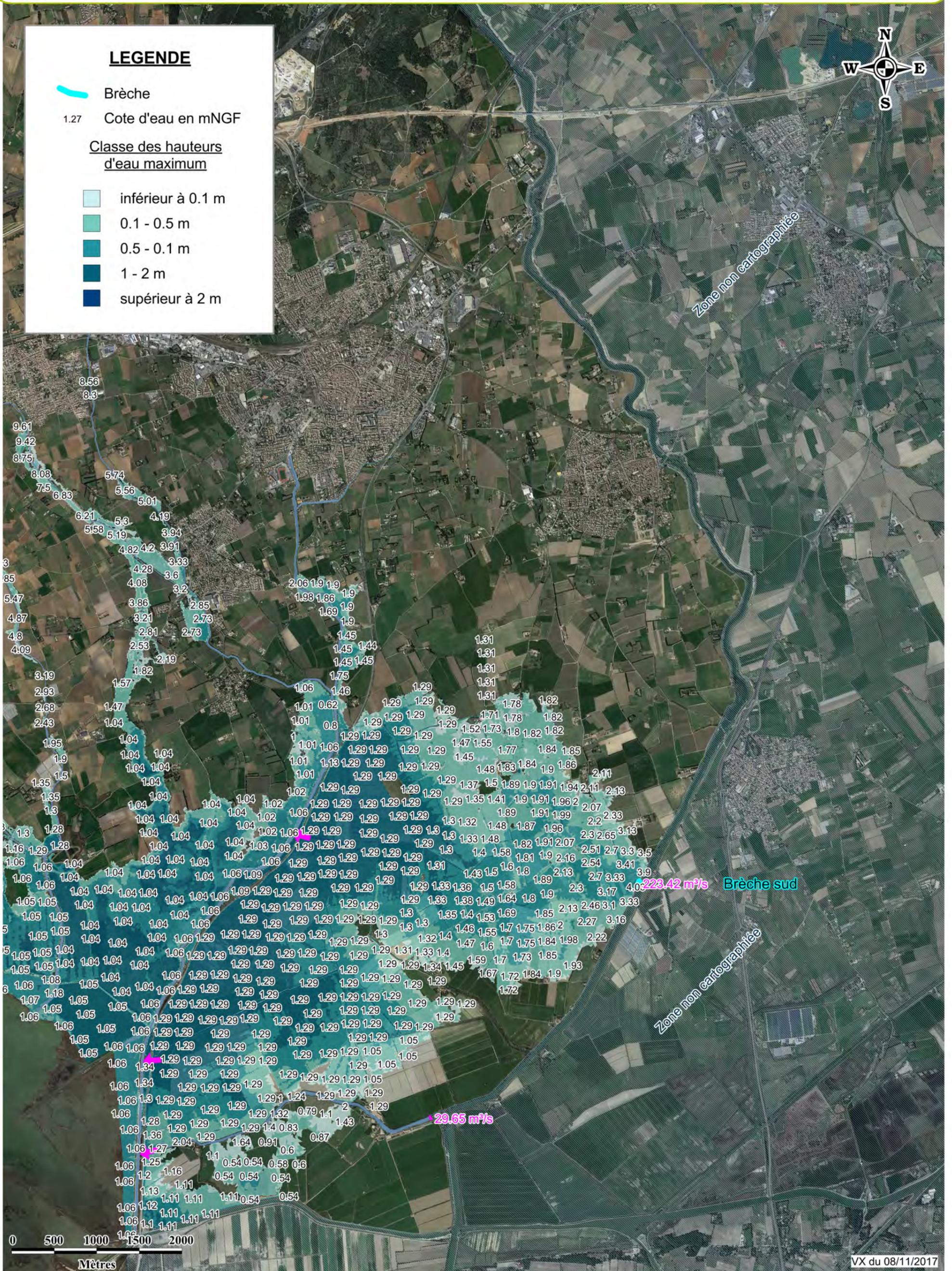
LEGENDE

Classe des vitesses
en mètre par seconde

- inférieur à 0.25 m/s
- 0.25 - 0.5 m/s
- 0.5 - 1 m/s
- supérieur à 1 m/s

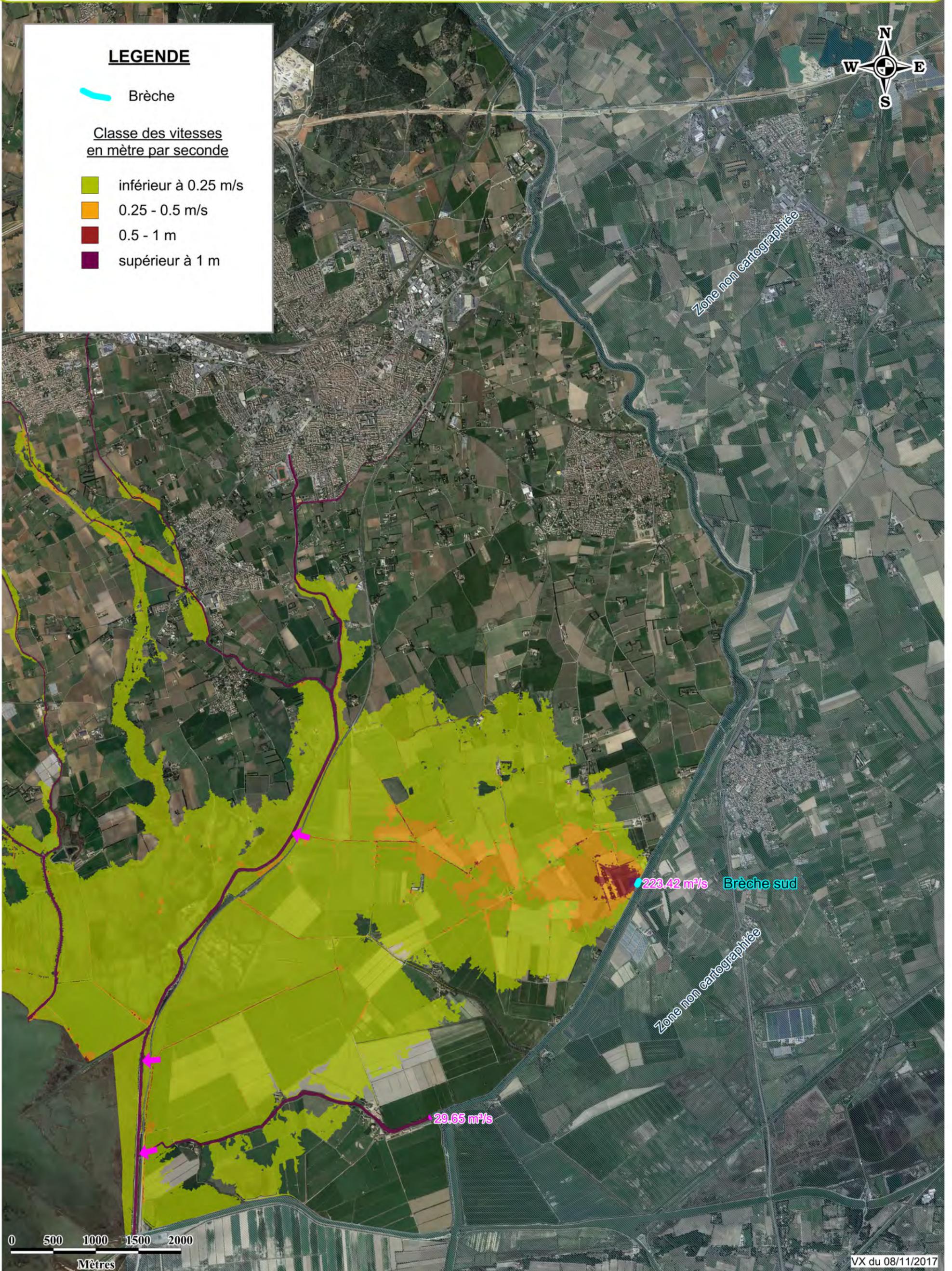


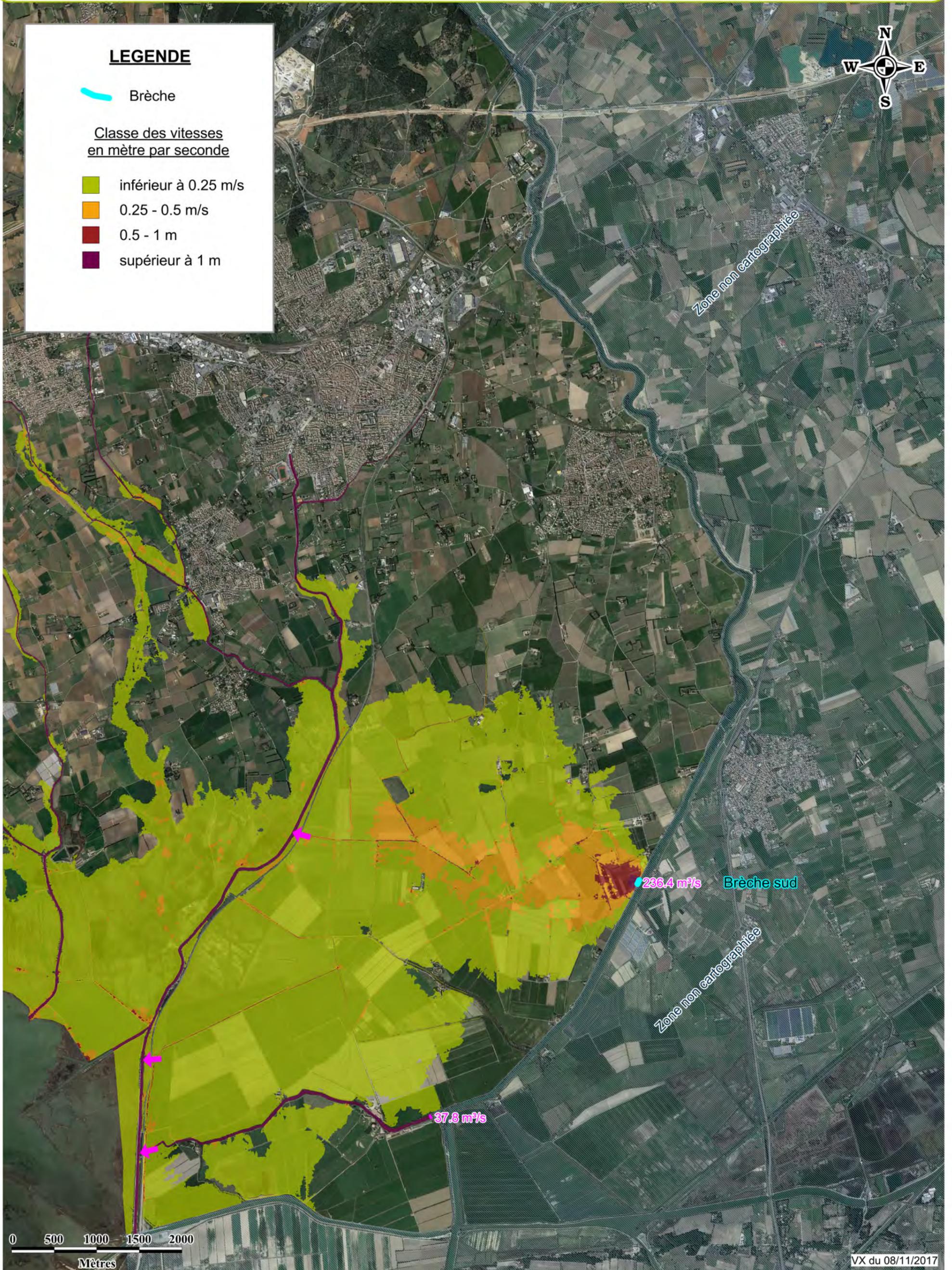
Annexe 2 : résultats de l'état initial avec brèche



LEGENDE

- Brèche
- Classe des vitesses en mètre par seconde
 - inférieur à 0.25 m/s
 - 0.25 - 0.5 m/s
 - 0.5 - 1 m
 - supérieur à 1 m





Scénario 1

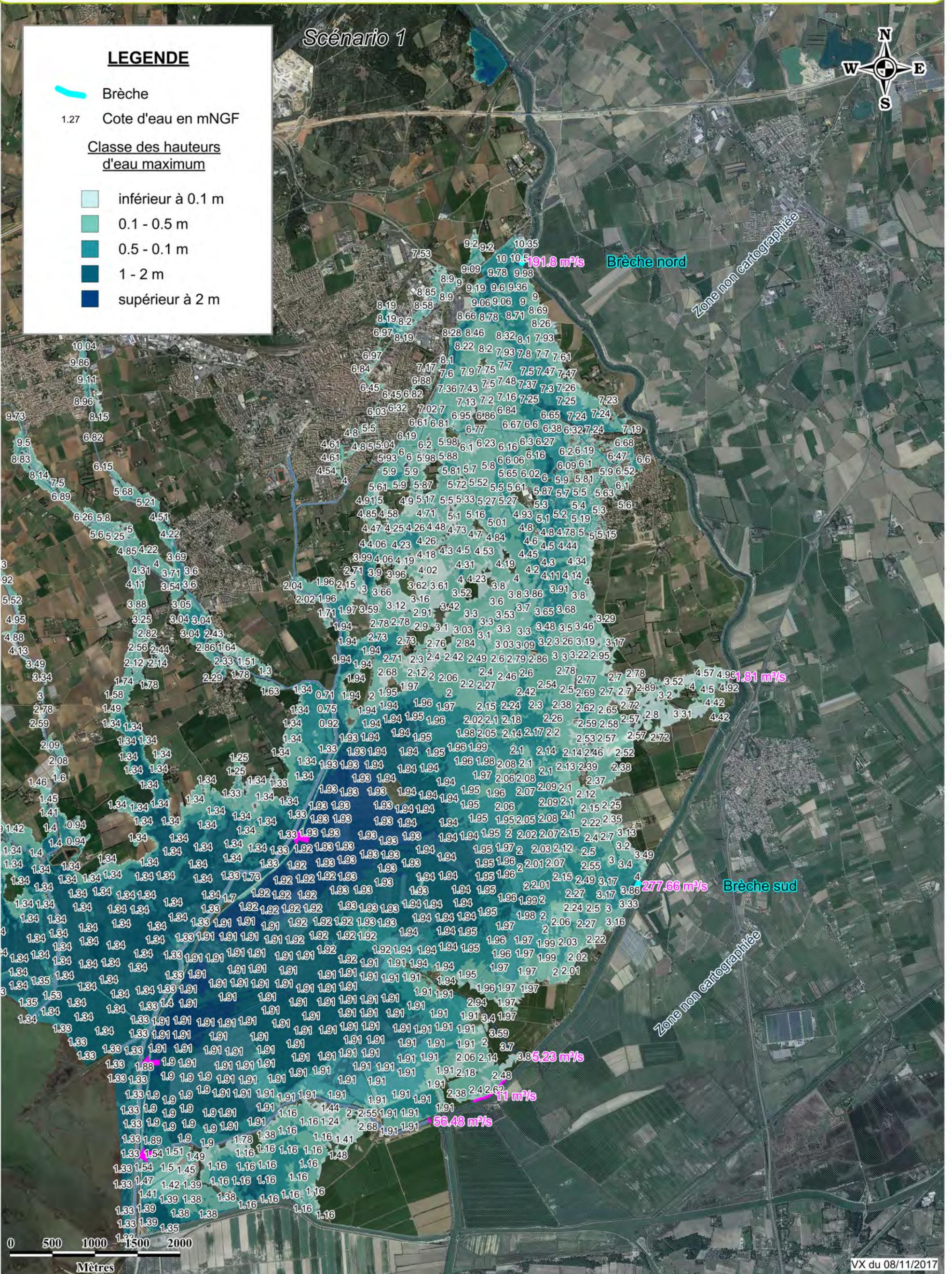


LEGENDE

-  Brèche
- 1.27 Cote d'eau en mNGF

Classe des hauteurs d'eau maximum

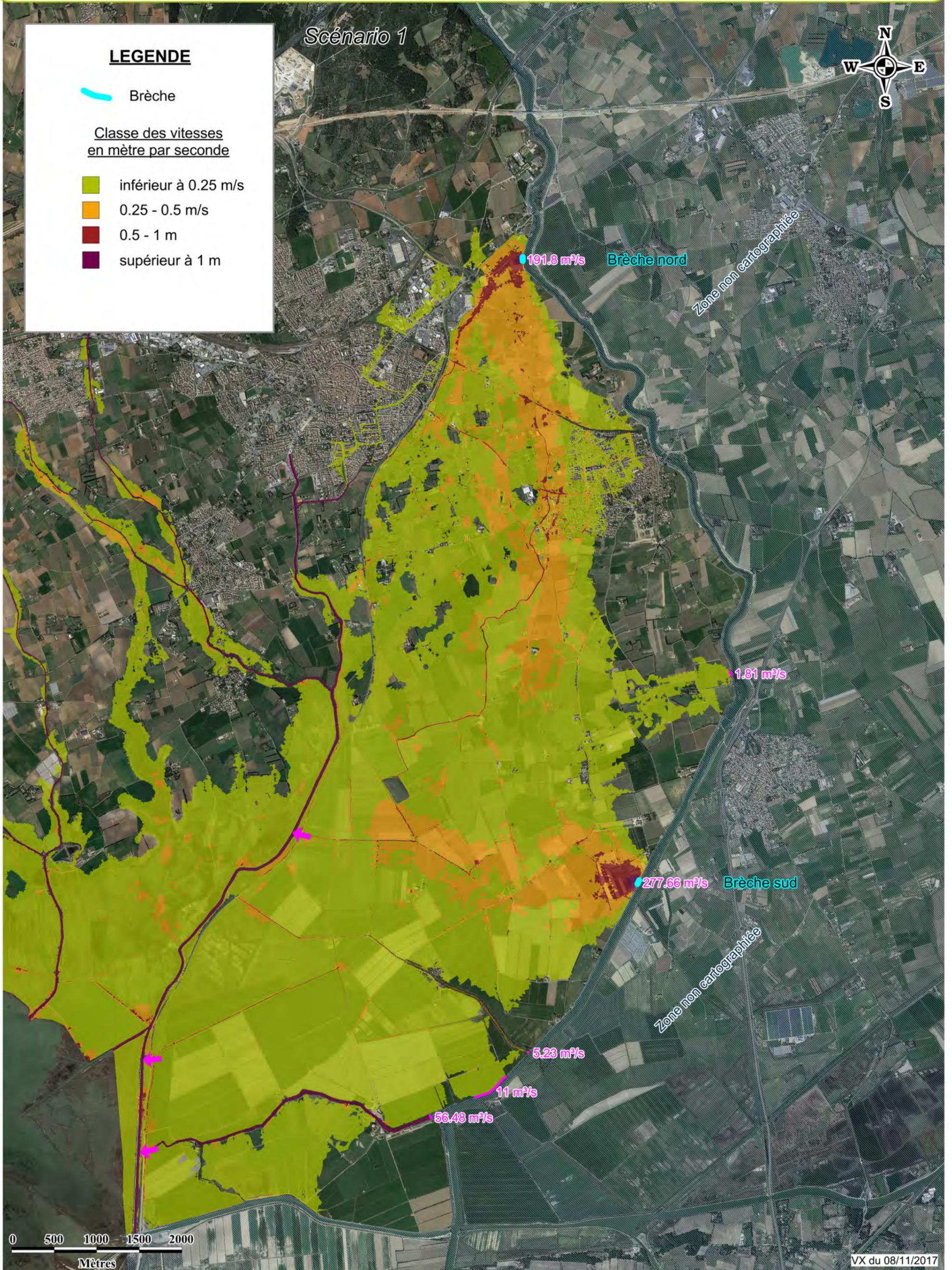
-  inférieur à 0.1 m
-  0.1 - 0.5 m
-  0.5 - 1 m
-  1 - 2 m
-  supérieur à 2 m



Scénario 1

LEGENDE

-  Brèche
- Classe des vitesses en mètre par seconde
-  inférieur à 0.25 m/s
-  0.25 - 0.5 m/s
-  0.5 - 1 m
-  supérieur à 1 m



Scénario 2

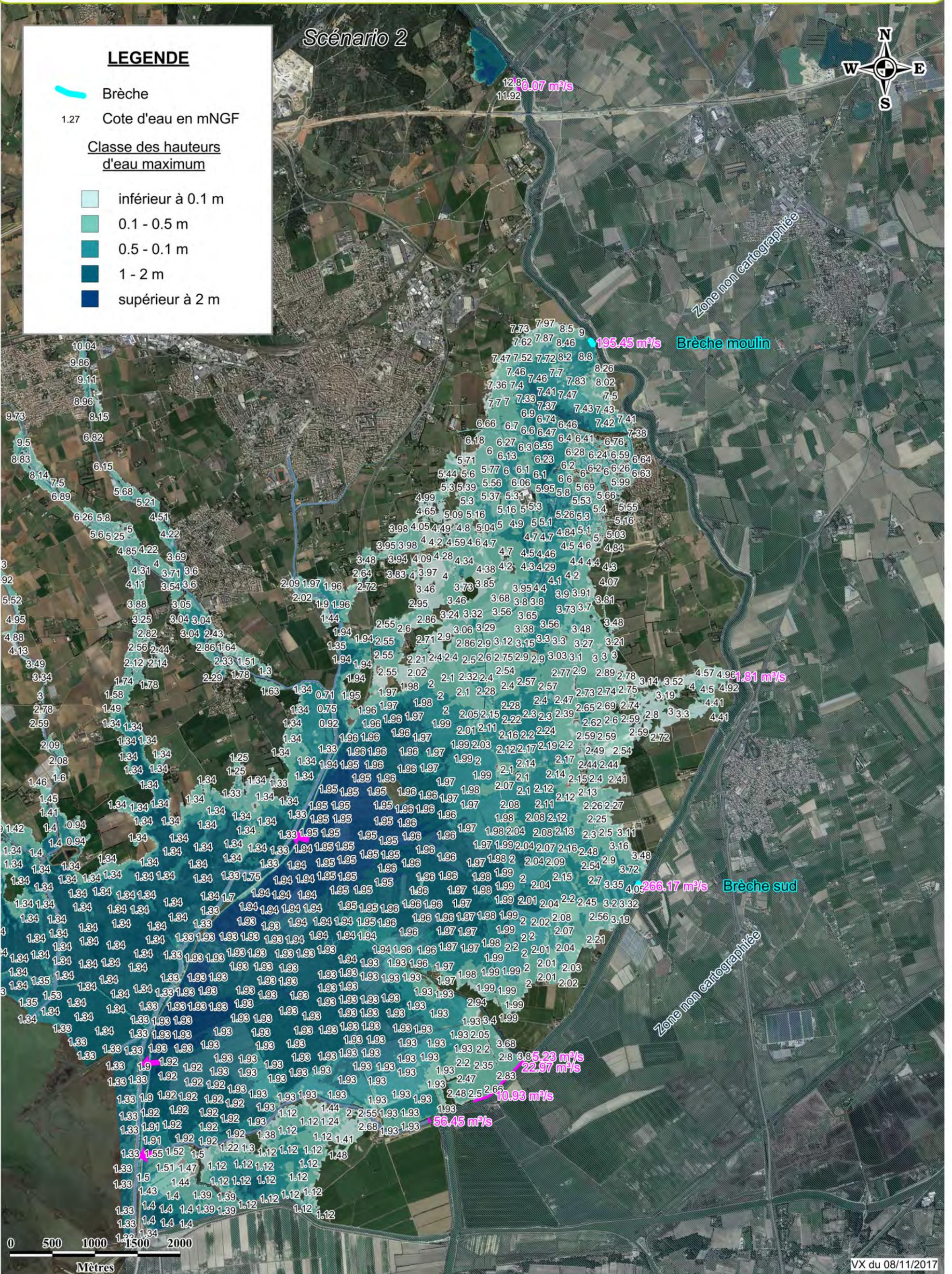


LEGENDE

- Brèche
- 1.27 Cote d'eau en mNGF

Classe des hauteurs d'eau maximum

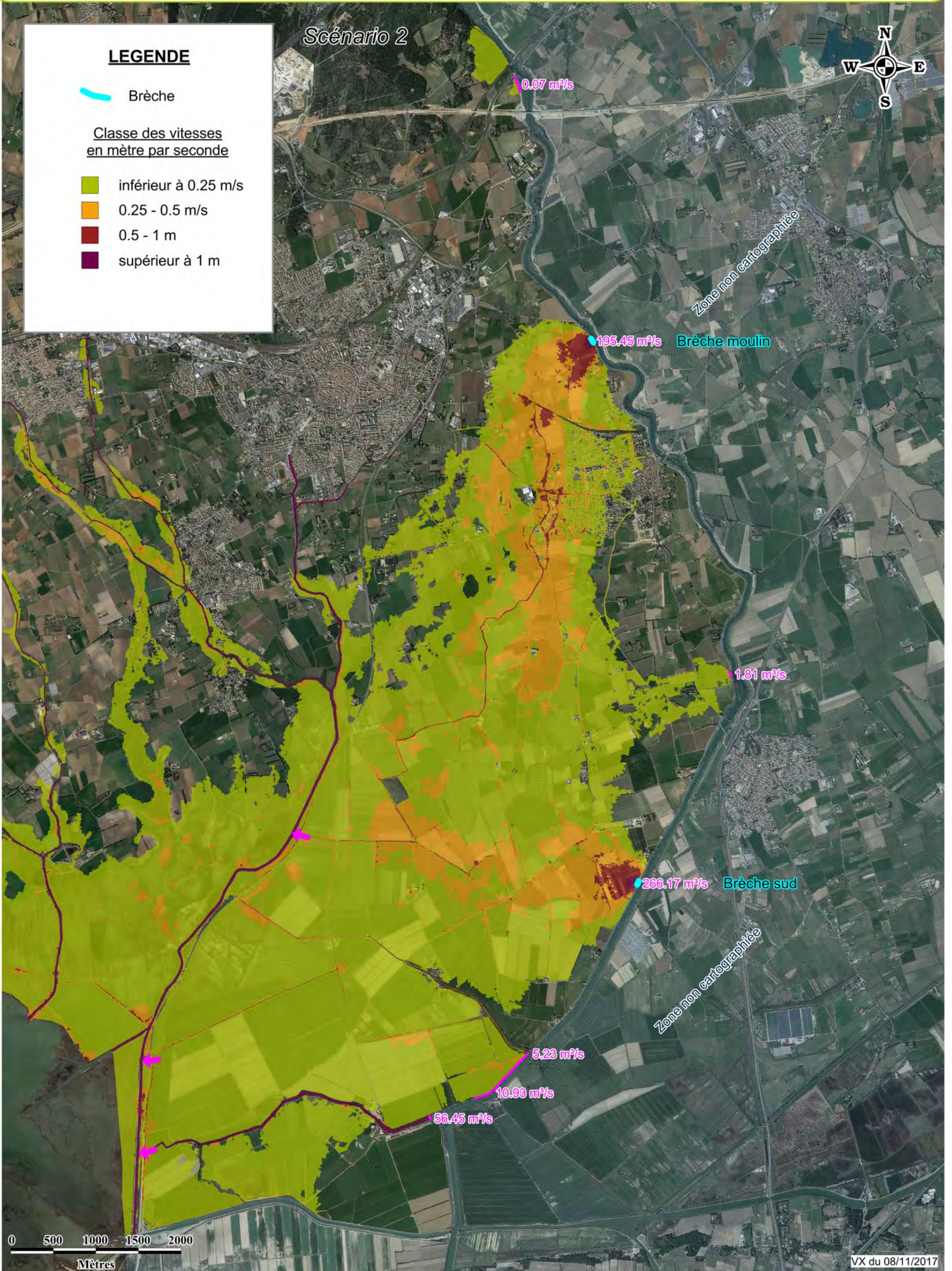
- inférieur à 0.1 m
- 0.1 - 0.5 m
- 0.5 - 1 m
- 1 - 2 m
- supérieur à 2 m



Scénario 2

LEGENDE

-  Brèche
- Classe des vitesses en mètre par seconde**
-  inférieur à 0.25 m/s
-  0.25 - 0.5 m/s
-  0.5 - 1 m
-  supérieur à 1 m



Scénario 1

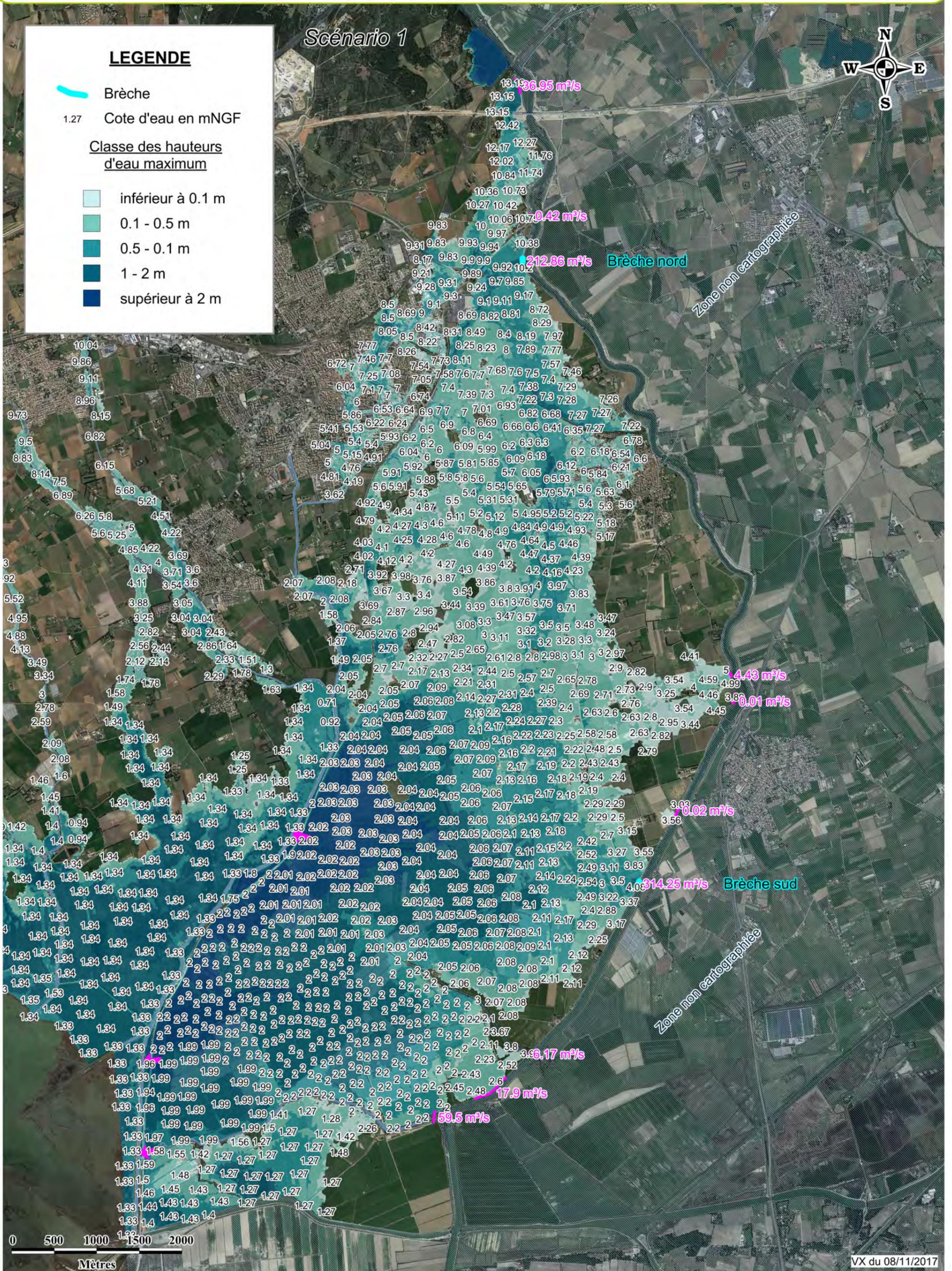


LEGENDE

-  Brèche
- 1.27 Cote d'eau en mNGF

Classe des hauteurs d'eau maximum

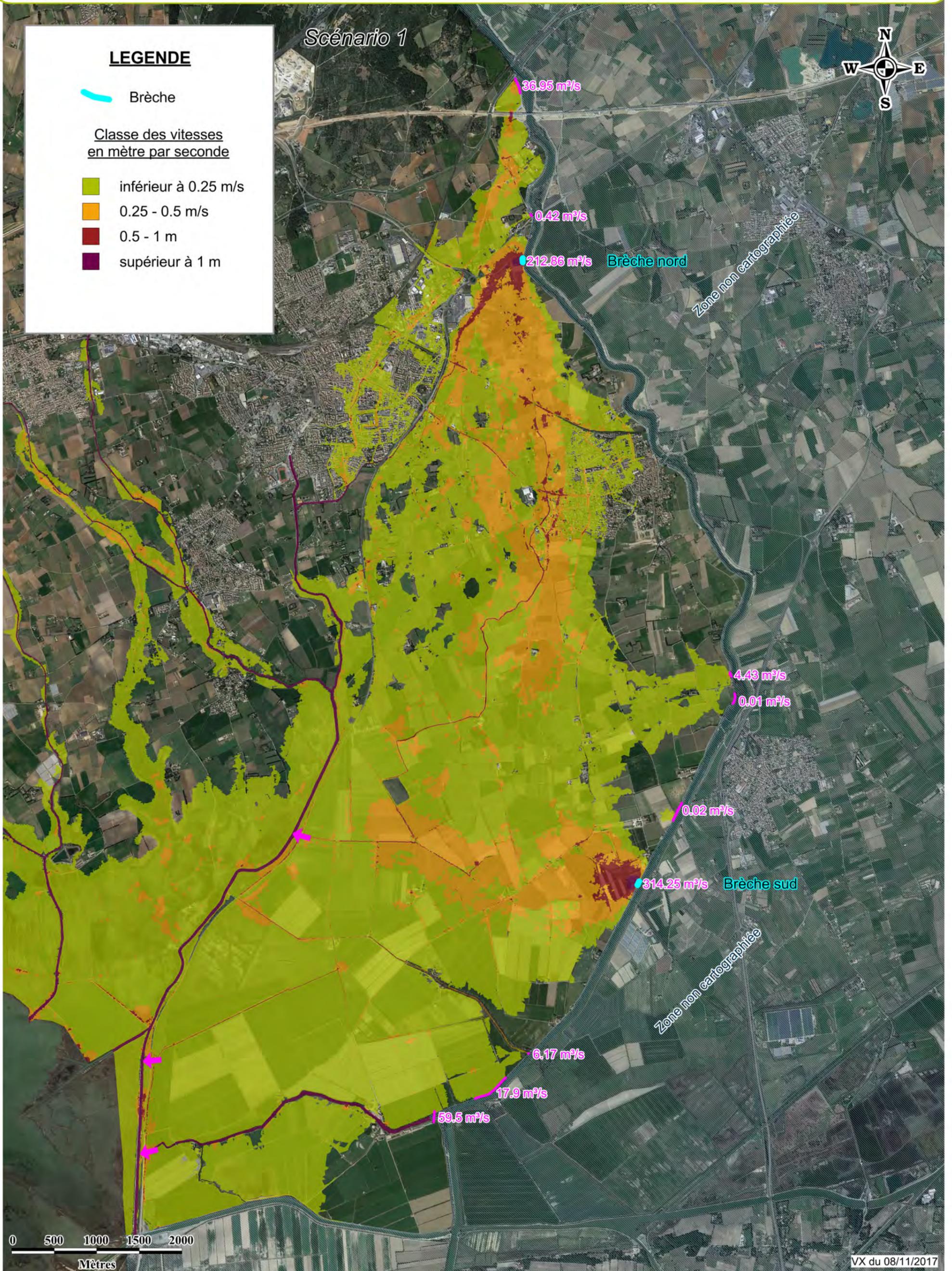
-  inférieur à 0.1 m
-  0.1 - 0.5 m
-  0.5 - 1 m
-  1 - 2 m
-  supérieur à 2 m



Scénario 1

LEGENDE

-  Brèche
- Classe des vitesses en mètre par seconde
-  inférieur à 0.25 m/s
-  0.25 - 0.5 m/s
-  0.5 - 1 m
-  supérieur à 1 m

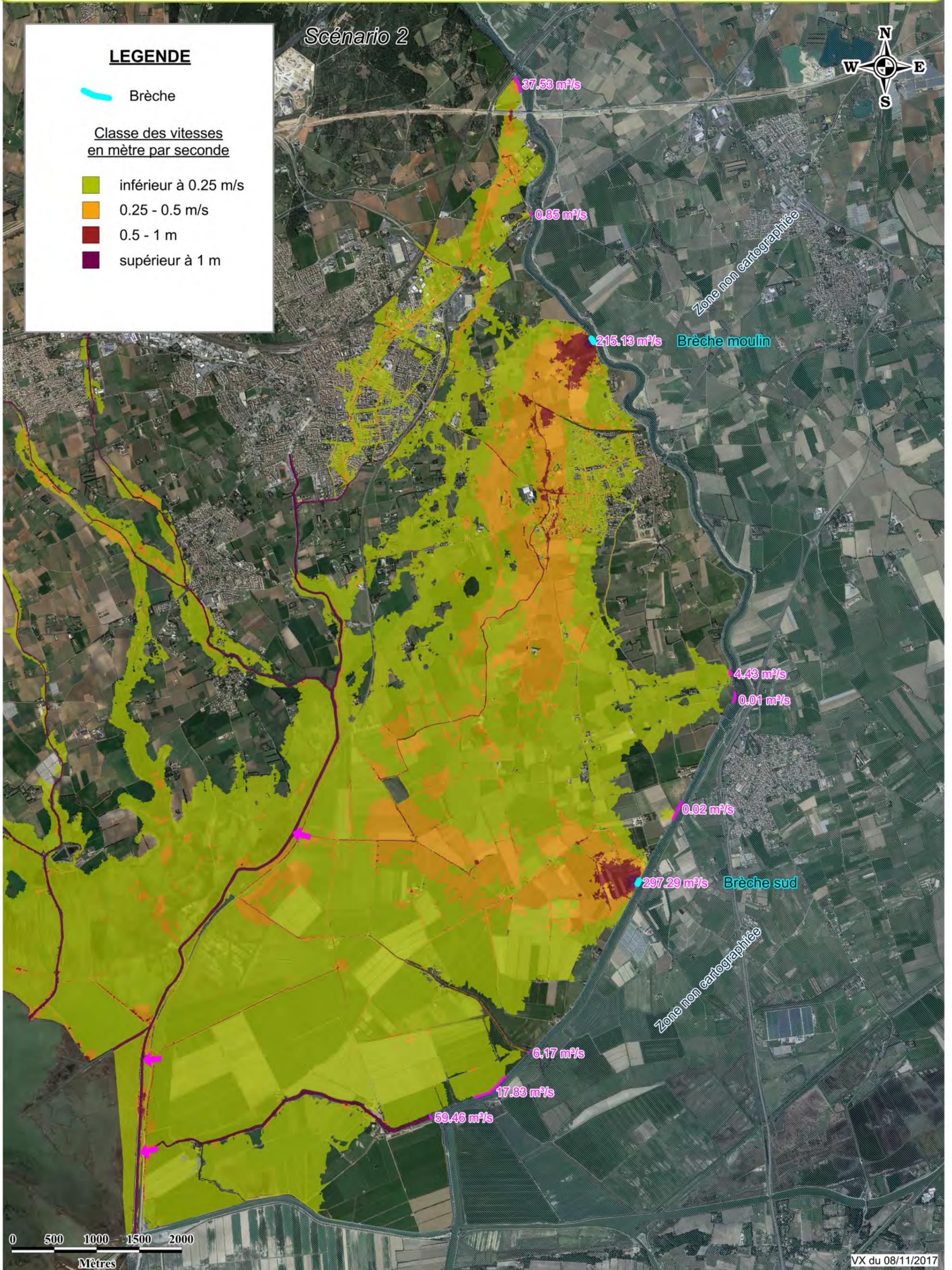


0 500 1000 1500 2000
Mètres

Scénario 2

LEGENDE

-  Brèche
- Classe des vitesses en mètre par seconde
-  inférieur à 0.25 m/s
-  0.25 - 0.5 m/s
-  0.5 - 1 m
-  supérieur à 1 m



0 500 1000 1500 2000
Mètres

Scénario 3

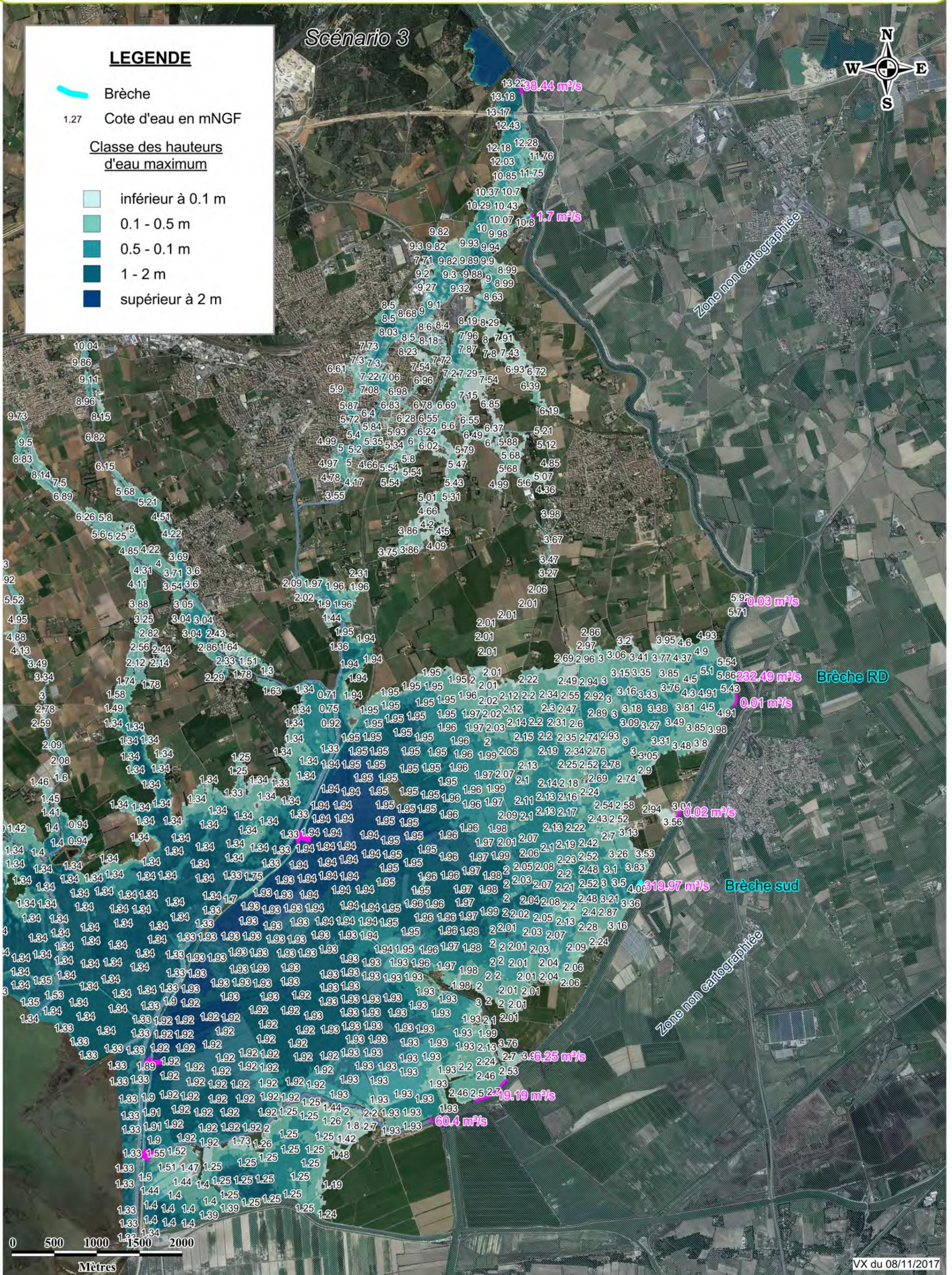


LEGENDE

- Brèche
- 1.27 Cote d'eau en mNGF

Classe des hauteurs d'eau maximum

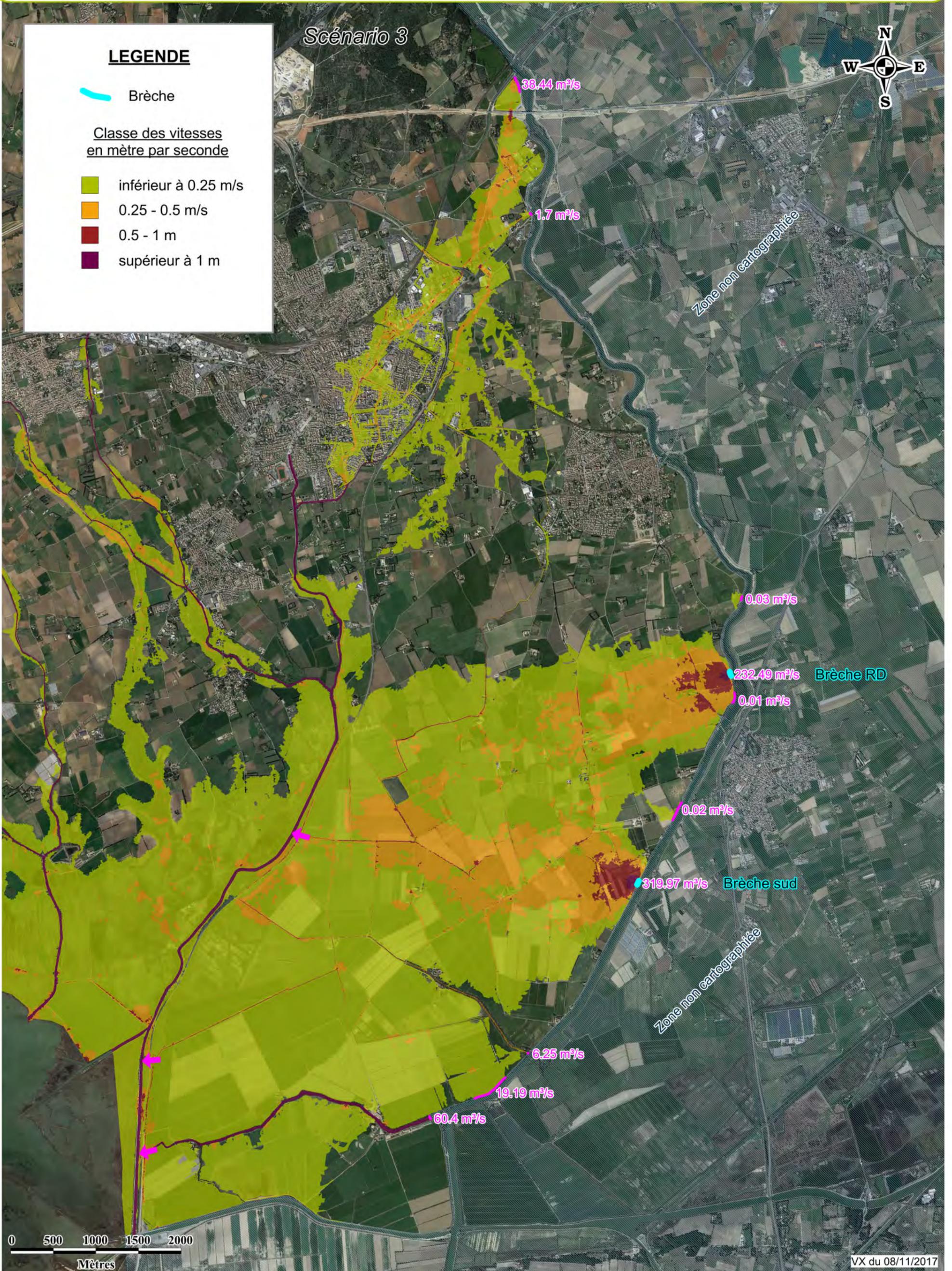
- inférieur à 0.1 m
- 0.1 - 0.5 m
- 0.5 - 1 m
- 1 - 2 m
- supérieur à 2 m



Scénario 3

LEGENDE

-  Brèche
- Classe des vitesses en mètre par seconde
-  inférieur à 0.25 m/s
-  0.25 - 0.5 m/s
-  0.5 - 1 m
-  supérieur à 1 m



Scénario 4

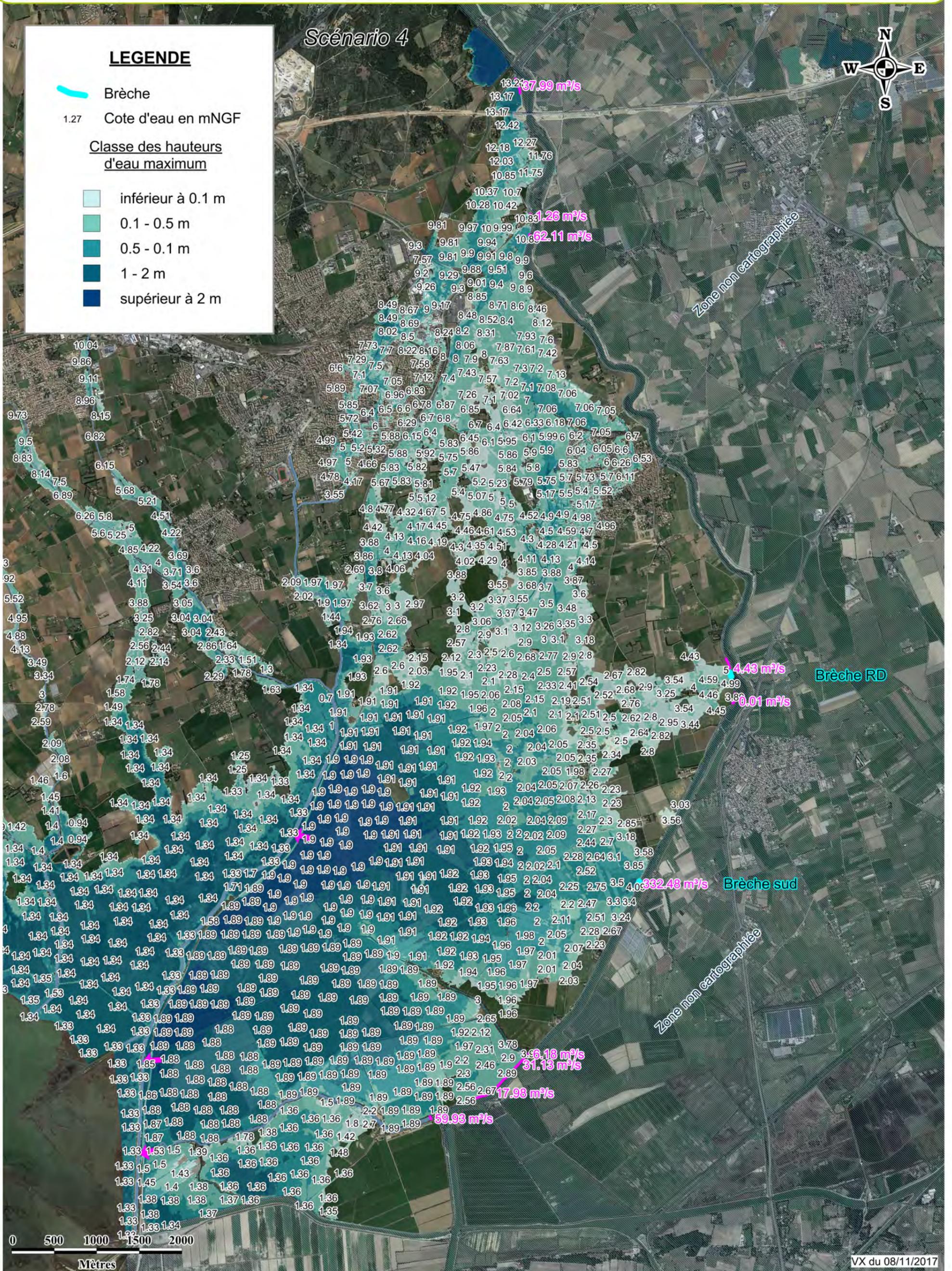


LEGENDE

-  Brèche
- 1.27 Cote d'eau en mNGF

Classe des hauteurs
d'eau maximum

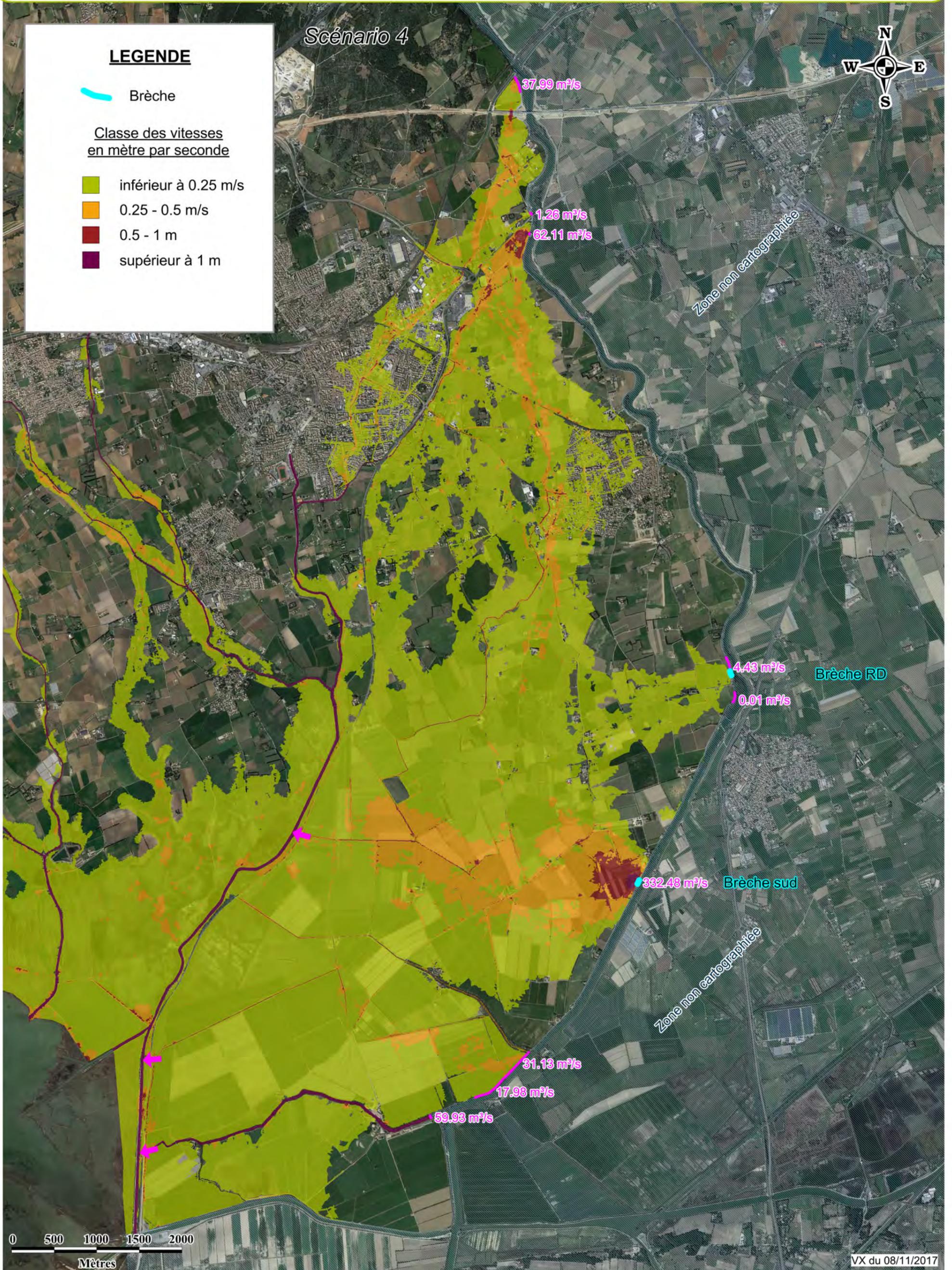
-  inférieur à 0.1 m
-  0.1 - 0.5 m
-  0.5 - 1 m
-  1 - 2 m
-  supérieur à 2 m



Scénario 4

LEGENDE

-  Brèche
- Classe des vitesses en mètre par seconde
-  inférieur à 0.25 m/s
-  0.25 - 0.5 m/s
-  0.5 - 1 m
-  supérieur à 1 m





- Études générales
- Assistance au Maître d'Ouvrage
- Maîtrise d'œuvre conception
- Maîtrise d'œuvre travaux
- Formation

Egis Eau Siège social
889 Rue de la vieille poste
CS 89017
34965 - Montpellier Cedex 2

Tél. : 04 67 139 000
Fax : 04 67 139 393
riv.egis-eau@egis.fr
<http://www.egis-eau.fr>