

PLATEFORME LOGISTIQUE LA POSTE - PLAINE DU VAR

**Dossier d'Autorisation Loi Eau - Etude hydraulique
2D**



Février 2024

LE PROJET

Client	SCI Paolo
Projet	Plateforme logistique La Poste - Plaine du Var
Intitulé du rapport	Dossier d'Autorisation Loi Eau - Etude hydraulique 2D

LES AUTEURS

	CEREG Ingénierie Alpes Côte d'Azur – 460 avenue de la Quiera – Voie E lot 49 06370 MOUANS-SARTOUX mobile : 06.63.16.74.51 - nice@cereg.com www.cereg.com
---	--

Réf. Cereg - 2023-CIACA-000164

Id	Date	Etabli par	Vérifié par	Description des modifications / Evolutions
V1	13/12/2023	Guillaume CHEVALIER	Sebastien PARCE	Version initiale
V2	16/02/2024	Guillaume CHEVALIER	Sebastien PARCE	Modification du projet (parking en toiture positionnés en souterrain et nouvelle localisation des transformateurs électrique)

Certification



TABLE DES MATIERES

A. PRESENTATION DU PROJET ET CONTEXTE DE L'ETUDE.....	7
A.I. OBJET DE L'ETUDE.....	8
A.I.1. Localisation du projet.....	8
A.I.2. Présentation du projet.....	9
A.I.2.1. <i>Etat actuel</i>	9
A.I.2.2. <i>Etat projeté</i>	9
B. MODELISATIONS HYDRAULIQUES 2D - ETAT ACTUEL.....	12
B.I. CONSTRUCTION DU MODELE HYDRAULIQUE.....	13
B.I.1. Données topographiques.....	13
B.I.2. Montage des modèles.....	13
B.I.2.1. <i>Le code de calcul utilisé</i>	13
B.I.2.2. <i>Maillage de la zone d'étude</i>	13
B.II. HYDROGRAMMES.....	15
B.II.1. Les données de référence concernant les inondations en plaine du Var.....	15
B.II.2. Hydrogrammes retenus.....	18
B.II.2.1. <i>Crue du Var exceptionnelle, Vallons à Q10, sans rupture de digue</i>	18
B.II.2.2. <i>Crue de référence du Var centennale, vallons à Q10 et rupture des digues des vallons</i>	19
B.II.2.3. <i>Conditions aux limites du modèle</i>	20
B.III. RESULTATS DES MODELISATIONS – ETAT ACTUEL.....	21
B.III.1. Scenario Etat Actuel – Crue du Var Exceptionnelle, Vallons à Q10, sans rupture de digues.....	21
B.III.1.1. <i>Dynamique spatiale de l'inondation</i>	22
B.III.1.2. <i>Hauteurs d'eau maximales</i>	23
B.III.1.3. <i>Vitesses maximales</i>	24
B.III.2. Scenario Etat Actuel – Crue du Var centennale, Vallons à Q10, avec rupture de digues des vallons.....	25
B.III.2.1. <i>Dynamique spatiale de l'inondation</i>	26
B.III.2.2. <i>Hauteurs d'eau maximales</i>	27
B.III.2.3. <i>Vitesses maximales</i>	28
C. MODELISATIONS HYDRAULIQUES 2D – ETAT PROJETE.....	29
C.I. ETAT PROJET.....	30
C.I.1. Crue du Var exceptionnelle, vallons à Q10, sans ruptures de digues – CRUE EXCEPTIONNELLE.....	30
C.I.1.1. <i>Dynamique spatiale de l'inondation</i>	31
C.I.1.2. <i>Hauteur d'eau maximales</i>	32
C.I.1.3. <i>Vitesses maximales</i>	34
C.I.1.4. <i>Synthèse du scenario et caractérisation de l'impact du projet sur l'aléa.</i>	36
C.I.2. Crue du Var centennale, crue décennale des vallons et ruptures des digues des vallons – CRUE DE REFERENCE 37	
C.I.2.1. <i>Dynamique d'inondation</i>	38
C.I.2.2. <i>Hauteurs maximales</i>	39

C.I.2.3.	<i>Vitesses maximales.....</i>	<i>41</i>
C.I.2.4.	<i>Synthèse du scenario et caractérisation de l’impact du projet sur l’aléa.</i>	<i>42</i>
C.II.	CONCLUSION SUR LES INCIDENCES DU PROJET.....	44

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Localisation géographique de la zone d'étude. (Source : cartographie IGN).....	8
Illustration 2 : Implantation cadastrale du projet. (Source : Cadastre.gouv.fr)	8
Illustration 3 : Extrait de la topographie des terrains de projet et avoisinants à l'état actuel.....	9
Illustration 4 : Plan masse du projet.....	10
Illustration 5 : Plan topographique à l'état projeté > niveau maximum simulé dans le modèle, approche pessimiste (car les aires de stationnement le long du bâtiment par exemple sont pentées en direction du bâtiment.....	10
Illustration 6 : Extrait des Orientations d'Aménagement et de Programmation du PLU métropolitain	11
Illustration 7 : Emprise du modèle	14
Illustration 8 : Extraction des cartographies des aléas inondations suivant les différents scénarii de crue de base du PPRI de la basse vallée du Var	16
Illustration 9 : Extraction des cartographies des aléas inondations suivant les différents scénarii de crue exceptionnels du PPRI de la basse vallée du Var	17
Illustration 10 : Extraction de la carte d'aléas inondation pour le scénario de la crue exceptionnelle du Var (~5000 m ³ /s), crue décennale des vallons, sans rupture des digues	18
Illustration 11 : Extraction de la carte d'aléas inondation pour le scénario de la crue centennale du Var (~3800 m ³ /s), crue décennale des vallons, avec rupture des digues des vallons	19
Illustration 12 : Localisation des points d'entrée et de sortie du modèle.....	20
Illustration 13 : Emprise des inondations à l'état actuel pour le scénario de crue exceptionnelle du Var, crue décennale des vallons, sans rupture de digue	21
Illustration 14 : Dynamique d'inondation à l'état actuel pour le scénario de crue exceptionnelle du Var, crue décennale des vallons, sans rupture de digue	22
Illustration 15 : Hauteurs maximales d'inondations d'après la modélisation HEC-RAS – Etat Actuel – Evènement de crue exceptionnelle du Var, crue décennale des vallons, sans rupture de digue	23
Illustration 16 : Vitesses maximales d'inondations d'après la modélisation HEC-RAS – Etat Actuel – Evènement de crue exceptionnelle du Var, crue décennale des vallons, sans rupture de digue	24
Illustration 17 : Emprise des inondations à l'état actuel pour le scénario de crue centennale du Var, crue décennale des vallons, avec rupture des digues des vallons	25
Illustration 18 : Dynamique d'inondation à l'état actuel pour le scénario de crue centennale du Var, crue décennale des vallons, avec rupture des digues des vallons	26
Illustration 19 : Hauteurs maximales d'inondations d'après la modélisation HEC-RAS – Etat Actuel – Evènement de crue centennale du Var, crue décennale des vallons, avec rupture de digue des vallons	27
Illustration 20 : Vitesses maximales d'inondations d'après la modélisation HEC-RAS – Etat Actuel – Evènement de crue centennale du Var, crue décennale des vallons, avec rupture de digue des vallons	28
Illustration 21 : Emprise des inondations à l'état projeté pour le scénario de crue exceptionnelle du Var, crue décennale des vallons, sans rupture de digue	30
Illustration 22 : Dynamique d'inondation à l'état projeté pour le scénario de crue exceptionnelle du Var, crue décennale des vallons, sans rupture de digue	31
Illustration 23 : Hauteurs maximales d'inondations d'après la modélisation HEC-RAS – Etat Projeté – Evènement de crue exceptionnelle du Var, crue décennale des vallons, sans rupture de digue	32
Illustration 24 : Différences entre les hauteurs d'eau maximales de l'état actuel et de l'état projeté – Evènement de crue exceptionnelle du Var, crue décennale des vallons, sans rupture de digue	33
Illustration 25 : Vitesses maximales d'inondations d'après la modélisation HEC-RAS – Etat Projeté – Evènement de crue exceptionnelle du Var, crue décennale des vallons, sans rupture de digue	34

Illustration 26 : Différences entre les vitesses de ruissellement maximales de l'état actuel et de l'état projeté – Evènement de crue exceptionnelle du Var, crue décennale des vallons, sans rupture de digue	35
Illustration 27 : Matrice de caractérisation de l'aléas du risque inondation (Source : PPRI de la Basse Vallée du Var)	36
Illustration 28 : Emprise des inondations à l'état projeté pour le scenario de crue centennale du Var, crue décennale des vallons, avec rupture des digues des vallons	37
Illustration 29 : Dynamique d'inondation à l'état actuel pour le scenario de crue centennale du Var, crue décennale des vallons, avec rupture des digues des vallons	38
Illustration 30 : Hauteurs maximales d'inondations d'après la modélisation HEC-RAS – Etat Projeté – Evènement de crue centennale du Var, crue décennale des vallons, avec rupture de digue des vallons	39
Illustration 31 : Différences entre les hauteurs d'inondations maximales de l'état actuel et de l'état projeté – Evènement de crue centennale du Var, crue décennale des vallons, avec rupture de digue des vallons	40
Illustration 32 : Vitesses maximales d'inondations d'après la modélisation HEC-RAS – Etat Projeté – Evènement de crue centennale du Var, crue décennale des vallons, avec rupture de digue des vallons	41
Illustration 33 : Différences entre les vitesses de ruissellement maximales de l'état actuel et de l'état projeté – Evènement de crue centennale du Var, crue décennale des vallons, avec rupture de digue des vallons	42
Illustration 34 : Matrice de caractérisation de l'aléas du risque inondation (Source : PPRI de la Basse Vallée du Var)	43

A. PRESENTATION DU PROJET ET CONTEXTE DE L'ETUDE



A.I. OBJET DE L'ETUDE

Afin d'étudier les incidences hydrauliques en lit majeur dans le cadre du Dossier de demande d'autorisation Loi sur l'Eau portant sur la création d'une plateforme logistique La Poste dans la plaine du Var, La SCI PAOLO a mandaté CEREG pour réaliser une étude hydraulique par modélisation 2D sur le secteur. Cette étude permet d'étudier finement l'impact de la construction du centre logistique sur les modalités d'inondation du projet en lui-même (validation des protections prises en mise hors d'eau par application de la réglementation PPRI) et sur les avoisinants.

A.I.1. Localisation du projet

Le projet se situe sur la commune de Nice, sur le Boulevard du Mercantour, en limite Sud du centre commercial Nice-Lingostière. Ce projet se situe donc en rive gauche du Var et est protégé par un système d'endiguement longeant le lit mineur du Var.

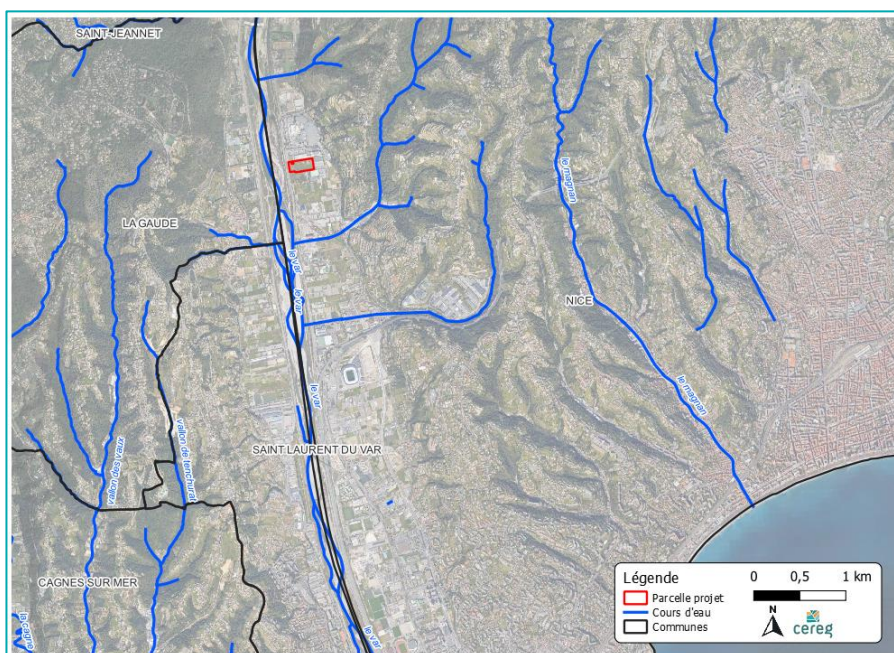


Illustration 1 : Localisation géographique de la zone d'étude. (Source : cartographie IGN)

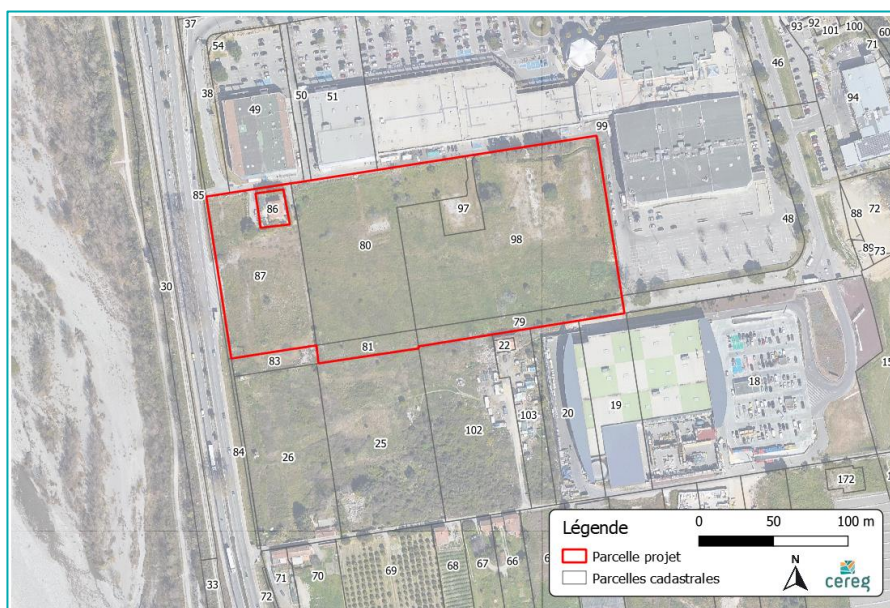


Illustration 2 : Implantation cadastrale du projet. (Source : Cadastre.gouv.fr)

A.I.2. Présentation du projet

A.I.2.1. Etat actuel

A l'état actuel, l'emprise du projet est composée d'un terrain vague, dont une partie de la superficie accueillait précédemment un espace de stockage en extérieur de matériaux et matériels de travaux divers. La parcelle est relativement plane, comptant notamment un fossé en limite Est et Nord-Est ainsi qu'une butte de terre longeant ce fossé.

Sur les parcelles concernées, les cotes altimétriques s'étendent entre 35,13 mNGF au minimum, dans le fossé longeant la limite Est et Nord-Est de la parcelle, et 37,52 mNGF maximum, au niveau de la butte longeant le fossé mentionné.

Aucun bâtiment n'est présent sur l'emprise actuelle du projet.

Une parcelle cadastrale comptant une maison est enclavée dans l'emprise du projet.

Au nord des terrains du programme, nous trouvons le complexe commercial du Carrefour Lingostière, et notamment au plus proche les magasins Décathlon ou Norauto.

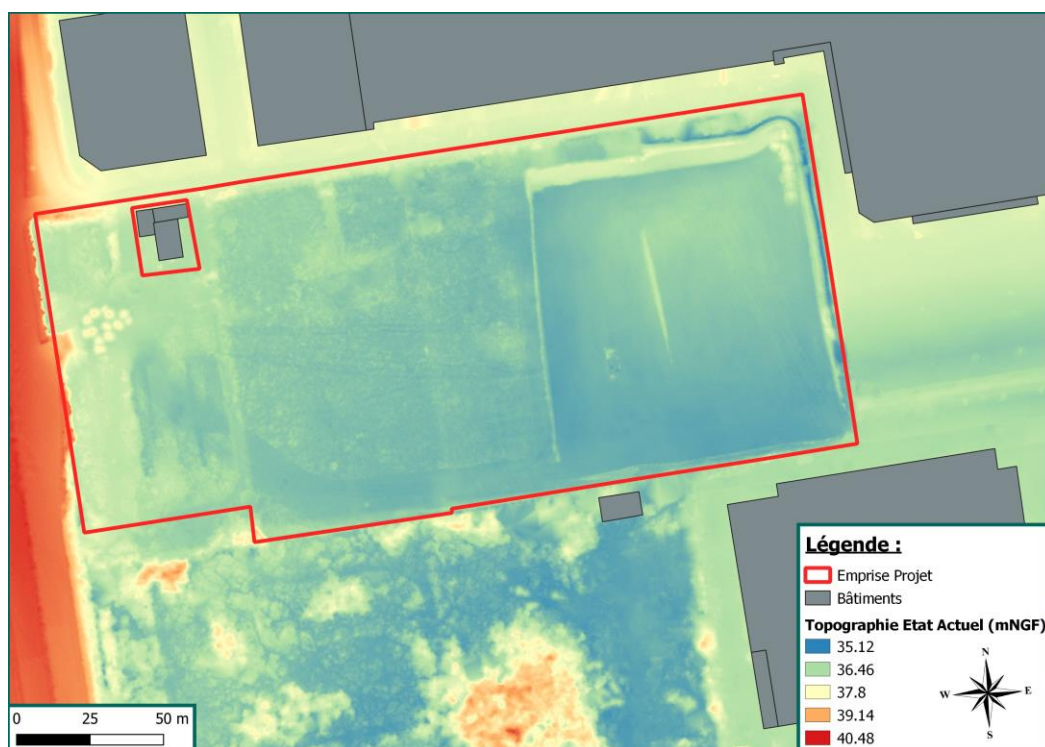


Illustration 3 : Extrait de la topographie des terrains de projet et avoisinants à l'état actuel

A.I.2.2. Etat projeté

Les modifications par rapport à l'existant sont les suivantes :

- La bande d'espaces verts, située dans la limite des 50 m depuis la digue du Var à l'Ouest, restera inchangée et laissée comme tel dans le cadre du projet, en conformité avec les prescriptions du PPRI ; dans le cadre d'une OAP sectorielle, elle sera transformée en espaces verts publics,
- Sur le reste de la parcelle, côté Est, la cote de niveau d'aplanissement de la parcelle est fixée à 36,71 mNGF pour les voies de circulation, et aires de chargement/déchargement des semi-remorques.
- Le niveau du premier plancher du bâtiment est quant à lui fixé à 37,71 mNGF, soit 1m au-dessus de la cote de 36,71 mNGF (cote la plus pénalisante prise à l'angle nord-est du futur bâtiment pour les adaptations du projet au PPRI) des espaces extérieurs, en conformité avec les prescriptions du PPRI. Cette cote de 37,71 mNGF est aussi partagée avec les aires de chargement des fourgonnettes de livraison.

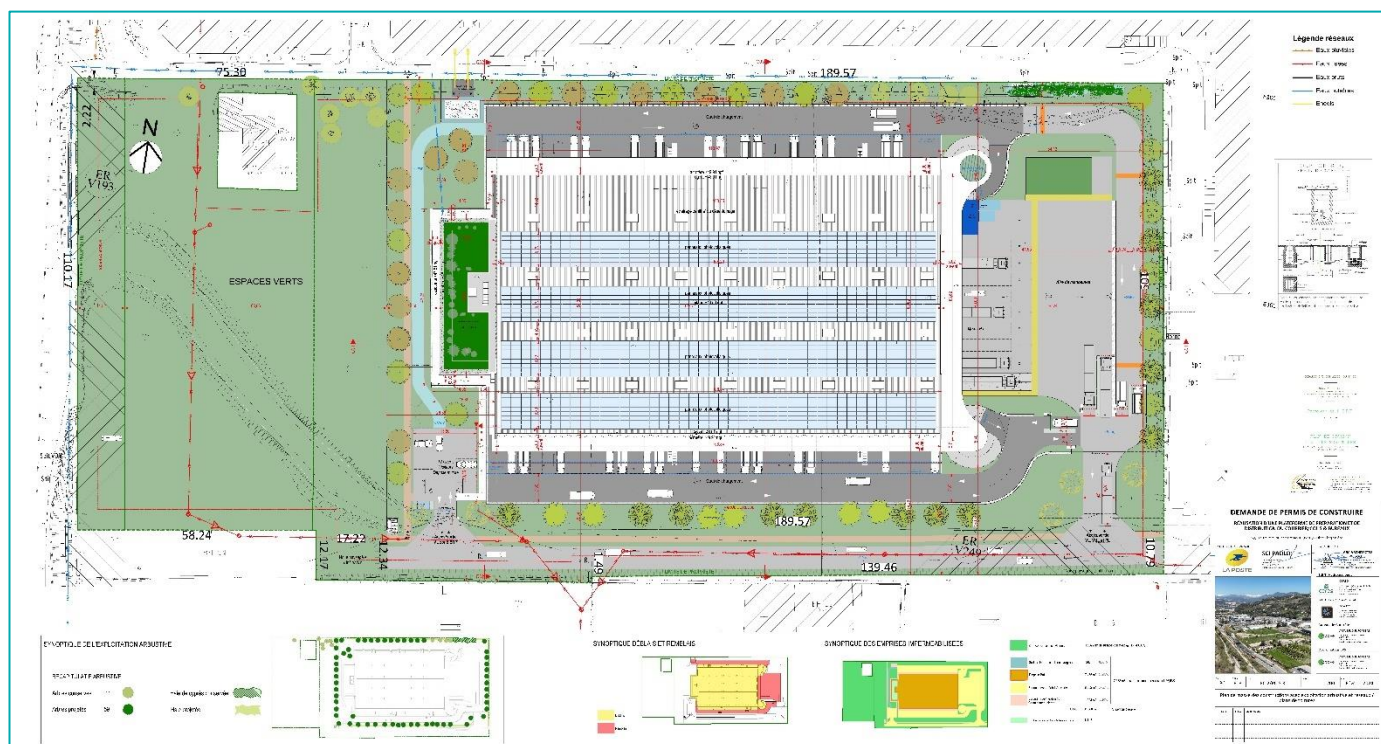


Illustration 4 : Plan masse du projet

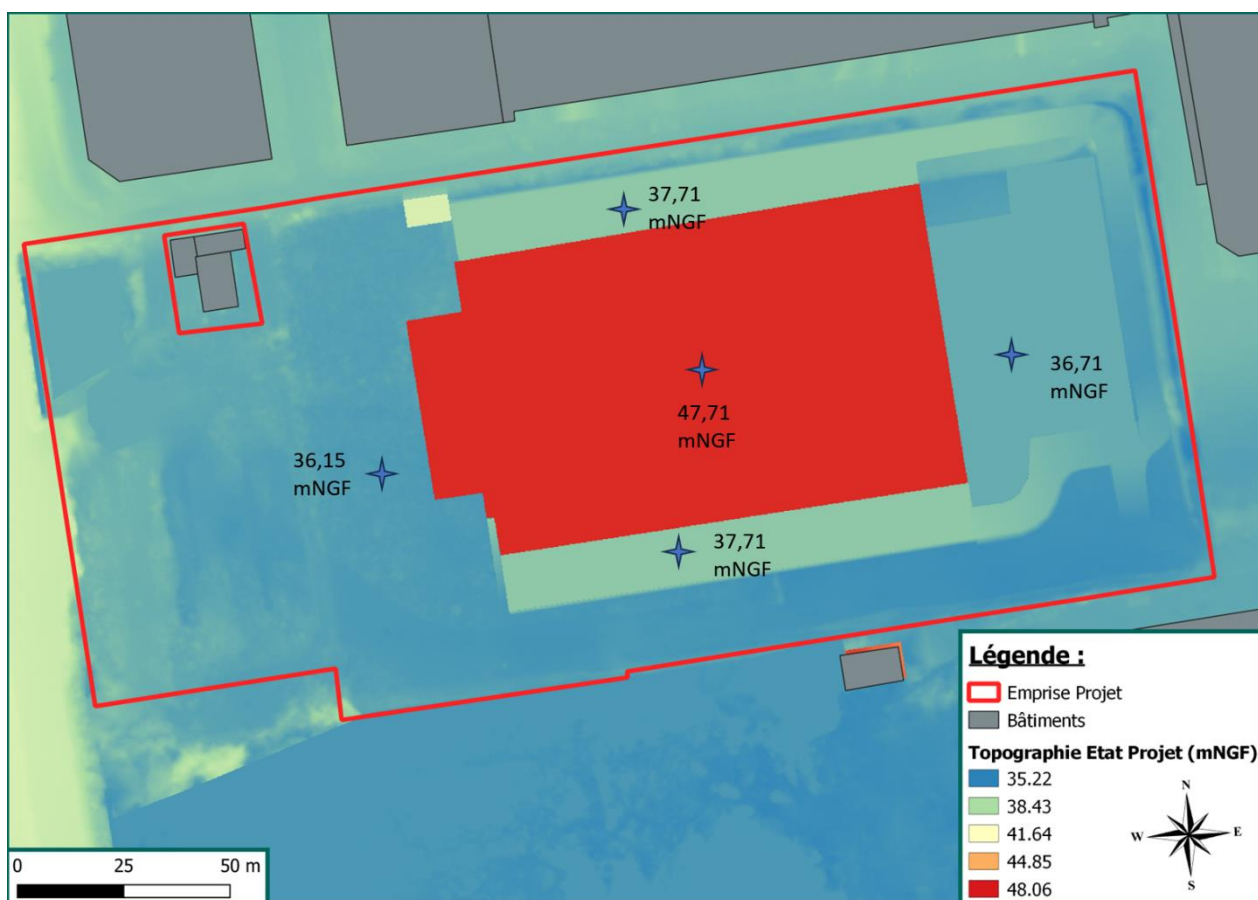


Illustration 5 : Plan topographique à l'état projeté > niveau maximum simulé dans le modèle, approche pessimiste (car les aires de stationnement le long du bâtiment par exemple sont pentées en direction du bâtiment).

En plus des modifications faites par le projet, bien que non pris en compte lors de la modélisation hydraulique 2D, il est important de noter que la maison enclavée sur l'emprise parcellaire est très probablement vouée à disparaître dans le futur, car cette dernière est incluse dans les emprises d'une OAP sectorielle prévoyant sa transformation en espace vert d'usage public comme cela est mis en évidence dans la figure ci-dessous.



Illustration 6 : Extrait des Orientations d'Aménagement et de Programmation du PLU métropolitain

B. MODELISATIONS HYDRAULIQUES 2D - ETAT ACTUEL



B.I. CONSTRUCTION DU MODELE HYDRAULIQUE

B.I.1. Données topographiques

Les données topographiques utilisées pour le montage du modèle 2D sont rappelées dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Données topographiques utilisées pour le montage du modèle hydraulique 2D

Donnée topographique	Année	Maître d'ouvrage	Prestataire
Relevés topographiques pédestres	2023	SCI Paolo	CEREG
Données LidarHD	2023	IGN	IGN

B.I.2. Montage des modèles

B.I.2.1. Le code de calcul utilisé

Le logiciel HEC-RAS 2D, développé par le corps du génie de l'armée des Etats-Unis, a été choisi pour modéliser les débordements issus des cours d'eau du Var plus au Nord et du vallon du Bellet proche. Ce code résout sur un maillage structuré et non structuré, aux éléments finis, les équations de Barré de Saint-Venant à deux dimensions. Il calcule la dynamique des écoulements fluviaux et torrentiels en chaque point du maillage qui tient lui-même compte des éléments topographiques du terrain naturel ayant une incidence sur ces écoulements.

Il permet de prendre notamment en compte les phénomènes physiques suivants :

- Les écoulements torrentiels et fluviaux ;
- Les écoulements au droit des singularités hydrauliques : seuils, orifices... ;
- L'arrivée des écoulements dans des zones sèches telles que les zones de plaines inondables ;

L'injection des hydrogrammes de crues ou des débits de pointe est effectué aux limites des modèles mais également dans l'emprise des maillages par l'intermédiaire de points sources.

L'exploitation d'un modèle HEC-RAS 2D permet d'obtenir une information de hauteur d'eau, vitesse d'écoulement, cote de la surface libre, nombre de Froude, nombre de courant en tout point du maillage.

Les aléas avant / après projet peuvent donc être assez finement analysés.

B.I.2.2. Maillage de la zone d'étude

La zone modélisée couvre au totale une superficie de 65 ha. Elle se situe entre le vallon du Bellet et le vallon de Lingostière sur la commune de Nice.

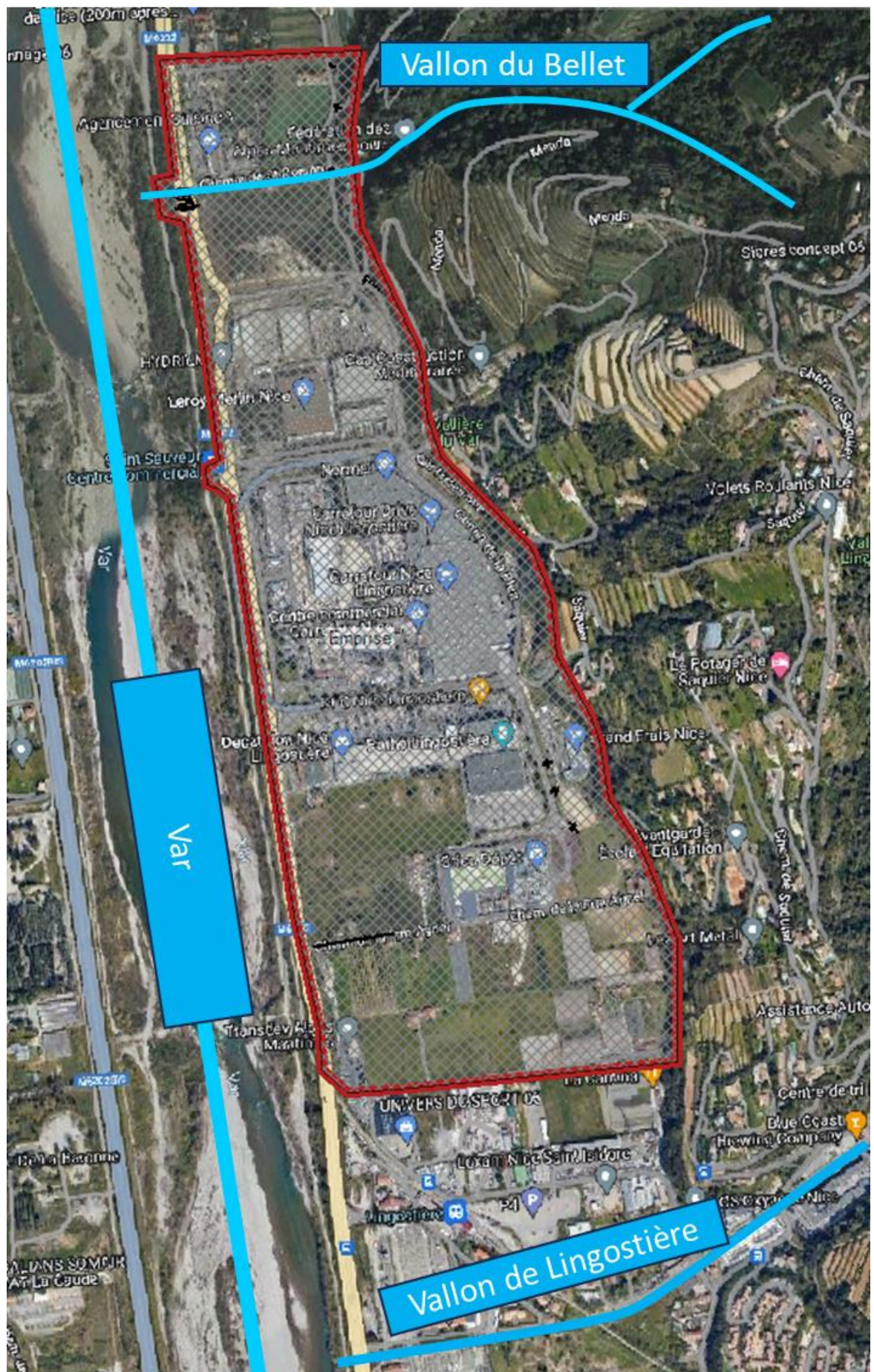


Illustration 7 : Emprise du modèle

B.II. HYDROGRAMMES

B.II.1. Les données de référence concernant les inondations en plaine du Var

Le PPRI de la basse vallée du Var dispose de cartes d'aléas inondation qui suivent différents scénarii :

Les cartes d'aléas de base :

- 1) Le Var à Q10 ($\sim 2700 \text{ m}^3/\text{s}$) et les Vallons à Q100 avec rupture de la Digue Engheri ;
- 2) Le Var à Q10 ($\sim 2700 \text{ m}^3/\text{s}$) et les vallons à Q100 avec rupture de la digue de Gabre (Rive Droite, donc non concerné) ;
- 3) Le Var à Q10 ($\sim 2700 \text{ m}^3/\text{s}$) et les vallons à Q100 sans rupture de digue ;
- 4) Le Var à Q100 ($\sim 3800 \text{ m}^3/\text{s}$) et les vallons à Q10 sans rupture de digue. **CRUE DE REFERENCE**

Aucune des cartes d'aléas de base n'indique d'emprise d'inondation sur le secteur du projet. Le projet se situe donc à l'abris des crues de base du Var et des vallons

Les cartes d'aléas exceptionnel :

- 5) Le Var à Q100 ($\sim 3800 \text{ m}^3/\text{s}$) et les vallons à Q10 sans digues
- **6) Le Var à Q100 ($\sim 3800 \text{ m}^3/\text{s}$) et les vallons à Q10 et ruptures des digues des vallons – CRUE DE REFERENCE**
- 7) Le Var à Q100 ($\sim 3800 \text{ m}^3/\text{s}$) et vallons à Q10 avec rupture de la RD6202 au niveau du seuil 8 (trop à l'amont du projet, non concerné) ;
- **8) Le Var en crue exceptionnelle ($\sim 5000 \text{ m}^3/\text{s}$) et Vallons à Q10 – CRUE EXCEPTIONNELLE**

Seuls les scénarii exceptionnels 6 et 8 présentent un aléa inondation sur le secteur du projet. Ce sont donc les deux scénarii desquels sont tirés les hydrogrammes qui ont été appliqués aux différents scénarii hydrauliques de modélisation 2D présentés en partie B.III et C.

Il nous apparaît important de noter ici que pour les 8 scénarios retenus dans le PPRI Var, seuls 2 scénarios (le 6 et le 8) entraînent une inondation sur les terrains de projet, bien que les scénarios 4, 5 et 7 simulent une crue centennale du Var. Le scénario le plus pessimiste (voir plus bas) est le scénario simulant une crue $Q = 5.000 \text{ m}^3/\text{s}$.

De plus, les modélisations effectuées dans le cadre du PPRI ne prennent pas en compte les obstacles aux écoulements que représente les bâtiments présents, la dynamique d'écoulement de l'onde d'inondation se retrouvera donc changée dans nos résultats, par rapport à ce qui avait pu être présenté lors du PPRI.

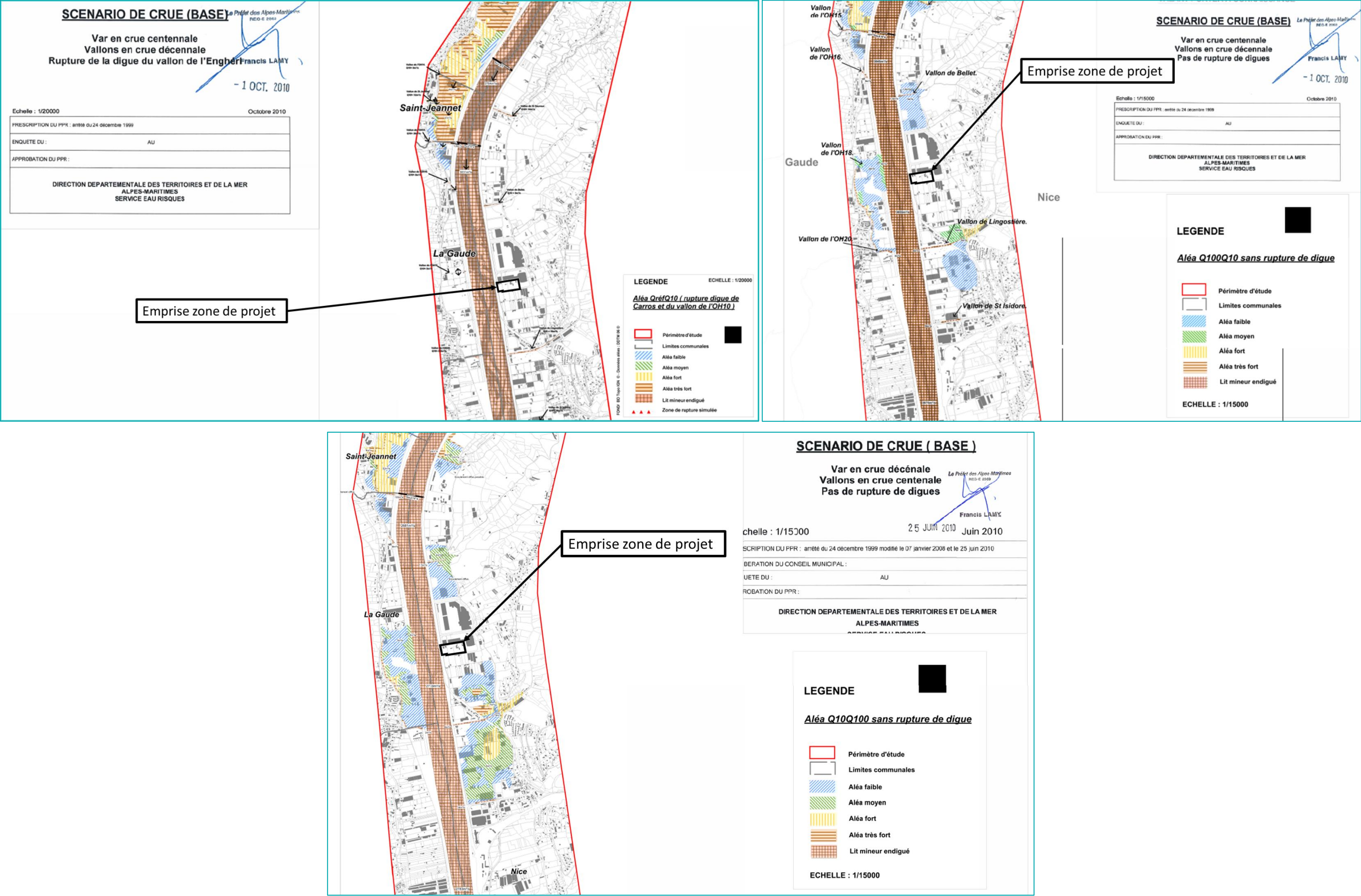


Illustration 8 : Extraction des cartographies des aléas inondations suivant les différents scenarii de crue de base du PPRi de la basse vallée du Var

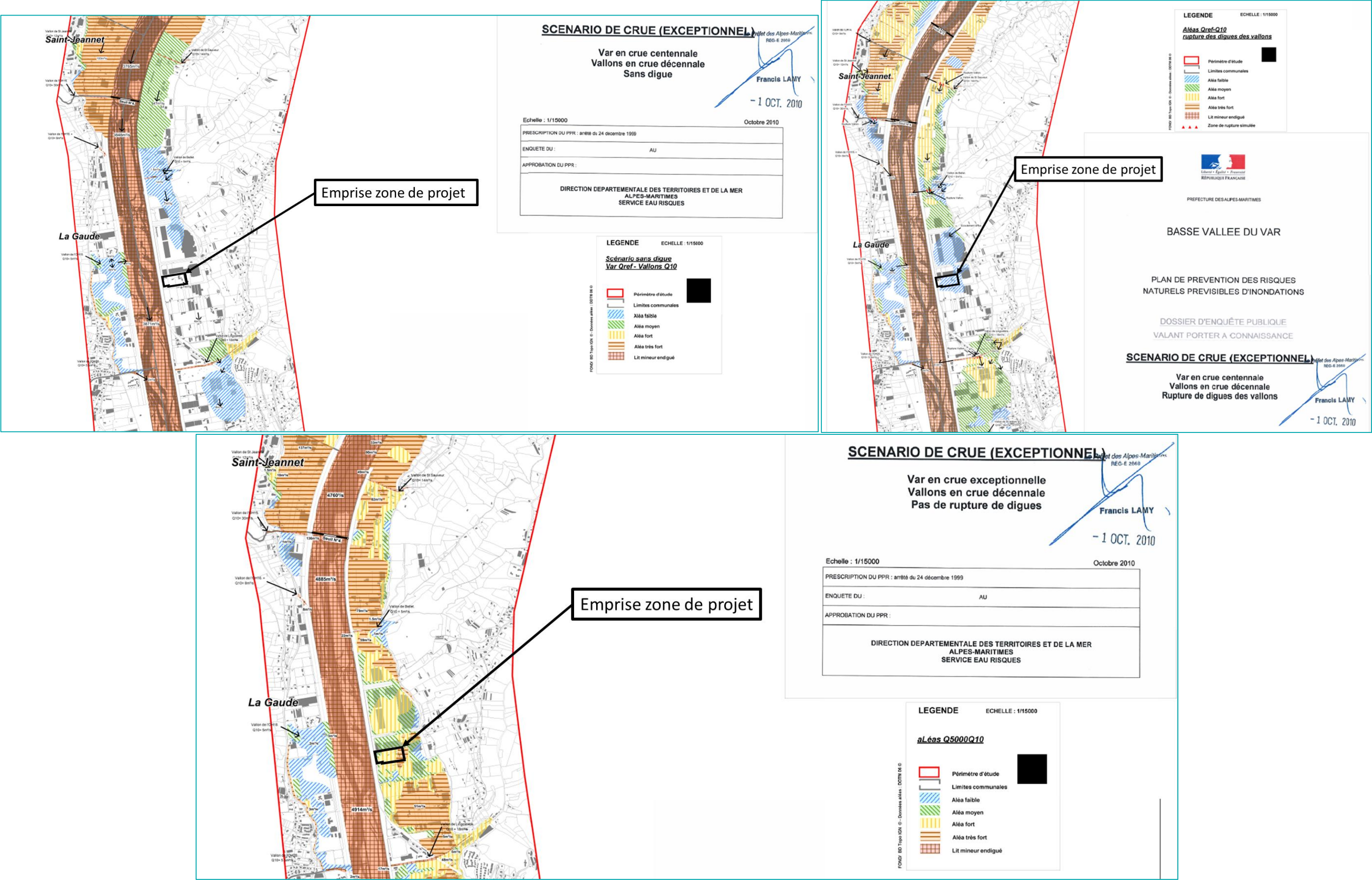


Illustration 9 : Extraction des cartographies des aléas inondations suivant les différents scenarii de crue exceptionnels du PPRI de la basse vallée du Var

B.II.2. Hydrogrammes retenus

Ne disposant pas d'hydrogrammes détaillés pour les crues exceptionnelles issus du PPRI, des débits permanents ont été introduits dans le modèle aux localisations disposant d'indication de débit de pointe sur les cartes d'aléas inondation.

Cette approche permet de qualifier précisément les termes de hauteurs et de vitesses sur la zone étudiée, mais ne permet pas de préciser la « dynamique temporelle » de la crue, à savoir la vitesse de montée de l'eau jusqu'au pic de crue ni la durée d'immersion des terrains. Nous pouvons noter toutefois qu'en termes d'incidences, c'est l'aléa (hauteur d'eau et vitesse max) qui importe, l'approche retenue est donc bien justifiée pour faire un comparatif avant/après et estimer des incidences. Le modèle traduit d'ailleurs fidèlement la dynamique spatiale d'expansion de la crue dans la plaine sur le secteur modélisé car cette dernière est basée sur la topographie qui a été approchée par LIDAR HD assez fin.

B.II.2.1. Crue du Var exceptionnelle, Vallons à Q10, sans rupture de digue

Pour recréer le scénario introduisant la crue exceptionnelle du Var et les crues décennales des vallons sans rupture de digues, un **débit de $79 \text{ m}^3/\text{s}$ constant** a été introduit dans la plaine d'inondation à quelques dizaines de mètres en amont du Vallon de Bellet, et **$5 \text{ m}^3/\text{s}$ introduit dans le vallon de Bellet** à quelques dizaines de mètres en amont de son tronçon canalisé jusqu'au Var.

Ceci a permis de calibrer le transfert du bon débit de pointe en plaine d'inondation à l'**aval du vallon de Bellet ($59 \text{ m}^3/\text{s}$)**, et de confirmer que les coefficients de rugosité appliqués aux différents sols et aux ouvrages sont les plus cohérents possibles au vu de la quantité de données disponibles somme toute limitée.



Illustration 10 : Extraction de la carte d'aléas inondation pour le scénario de la crue exceptionnelle du Var ($\sim 5000 \text{ m}^3/\text{s}$), crue décennale des vallons, sans rupture des digues

Cet hydrogramme de crue est le plus pessimiste des deux scénarii de crue étudiés.

B.II.2.2. Crue de référence du Var centennale, vallons à Q10 et rupture des digues des vallons

Pour recréer le scénario introduisant la crue centennale du Var et les crues décennales des vallons avec rupture de digues des vallons, **un débit de $6 \text{ m}^3/\text{s}$** a été introduit dans la plaine d'inondation à quelques dizaines de mètres en amont du Vallon de Bellet, et **$5 \text{ m}^3/\text{s}$** a été introduit dans le vallon de Bellet à quelques dizaines de mètres en amont de son tronçon canalisé jusqu'au Var.

Cela a permis comme pour le cas précédent de calibrer le transfert du bon débit de pointe en plaine **d'inondation à l'aval du vallon de Bellet ($\sim 4 \text{ m}^3/\text{s}$)**, et de vérifier que les coefficients de rugosité appliqués aux différents sols et aux ouvrages sont les plus cohérents possible au vu de la quantité de données disponible limitée.



Illustration 11 : Extraction de la carte d'aléas inondation pour le scénario de la crue centennale du Var ($\sim 3800 \text{ m}^3/\text{s}$), crue décennale des vallons, avec rupture des digues des vallons

Ces deux hydrogrammes d'entrée seront chacun appliqués à tous les scénarii (états actuel/projet) étudiés par la suite.

B.II.2.3. Conditions aux limites du modèle

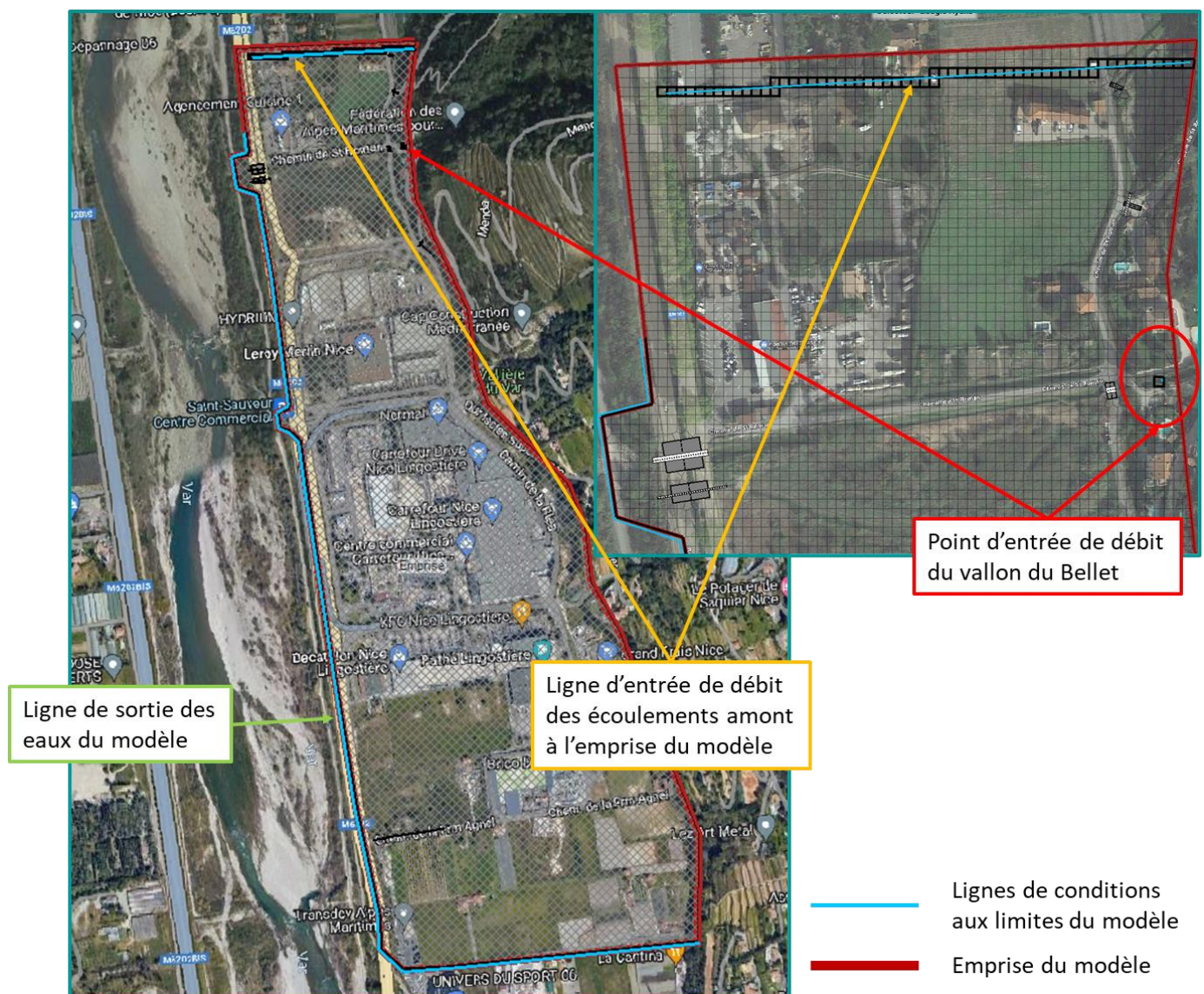


Illustration 12 : Localisation des points d'entrée et de sortie du modèle

Deux entrées de débit ont donc été introduites dans le modèle.

La première et la plus importante, correspond aux écoulements provenant des débordements ayant lieu à l'amont de l'emprise du modèle. Cette ligne suit l'emprise des inondations en amont du Vallon du Bellet, et insère les débits d'entrée de façon homogène sur toute sa longueur.

La deuxième, plus minime correspond au vallon du Bellet. Le débit est entré sur le modèle au sein d'une seule maille afin de s'assurer de conserver l'aspect concentré des écoulements provenant du vallon.

Enfin une ligne de sortie permet aux écoulements de poursuivre leur cours et de quitter l'emprise du modèle. Cette ligne suit la digue côté Var afin de modéliser les ouvrages hydrauliques la traversant, et se poursuit en plaine du Var plusieurs centaines de mètres à l'aval du projet, suffisamment loin pour n'exercer aucune influence sur les résultats de modélisation.

Ces conditions aux limites sont les seuls points d'entrée et de sortie possibles des eaux du modèle.

B.III.RESULTATS DES MODELISATIONS – ETAT ACTUEL

B.III.1. Scenario Etat Actuel – Crue du Var Exceptionnelle, Vallons à Q10, sans rupture de digues

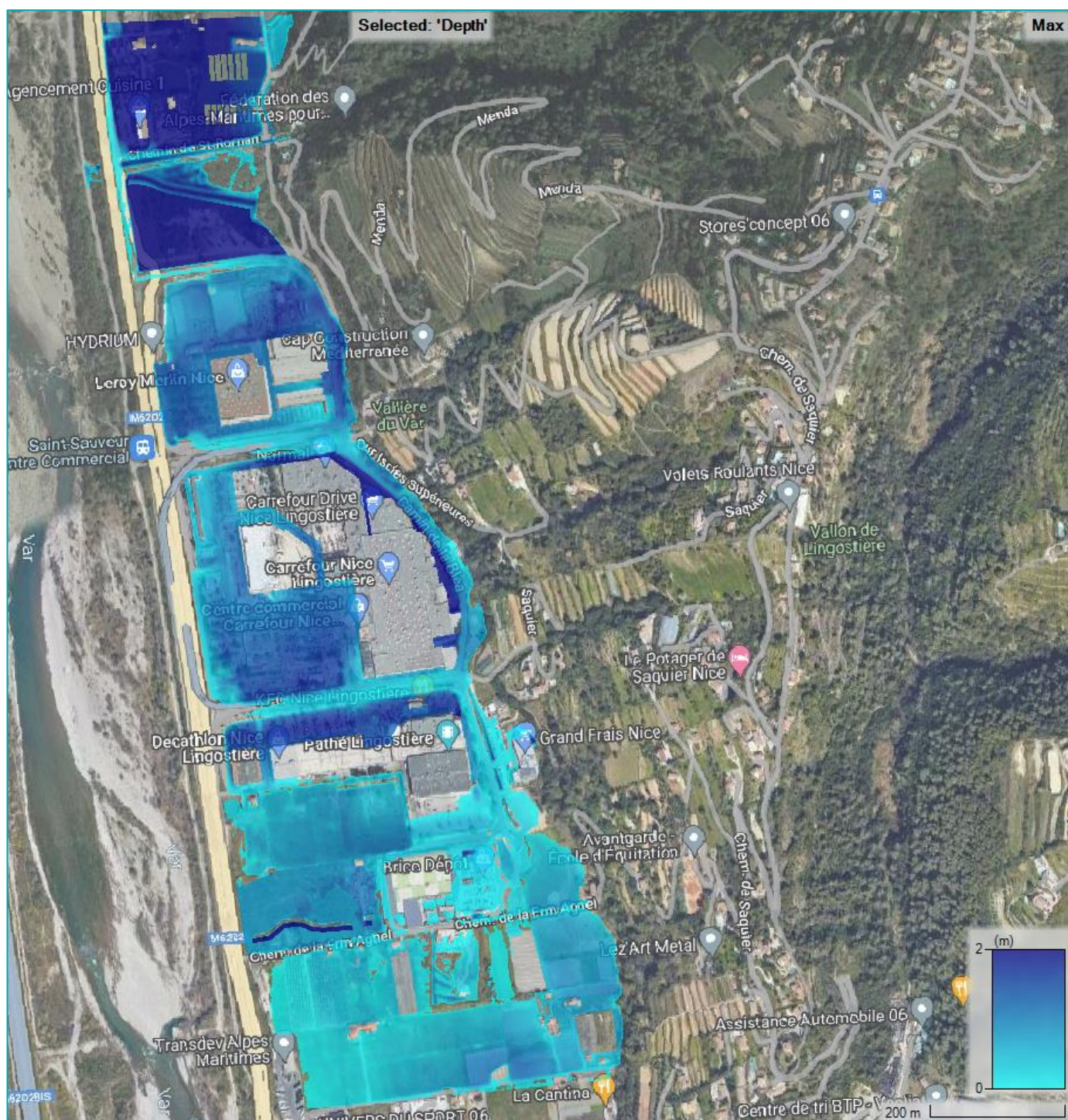


Illustration 13 : Emprise des inondations à l'état actuel pour le scenario de crue exceptionnelle du Var, crue décennale des vallons, sans rupture de digue

B.III.1.1.Dynamique spatiale de l'inondation

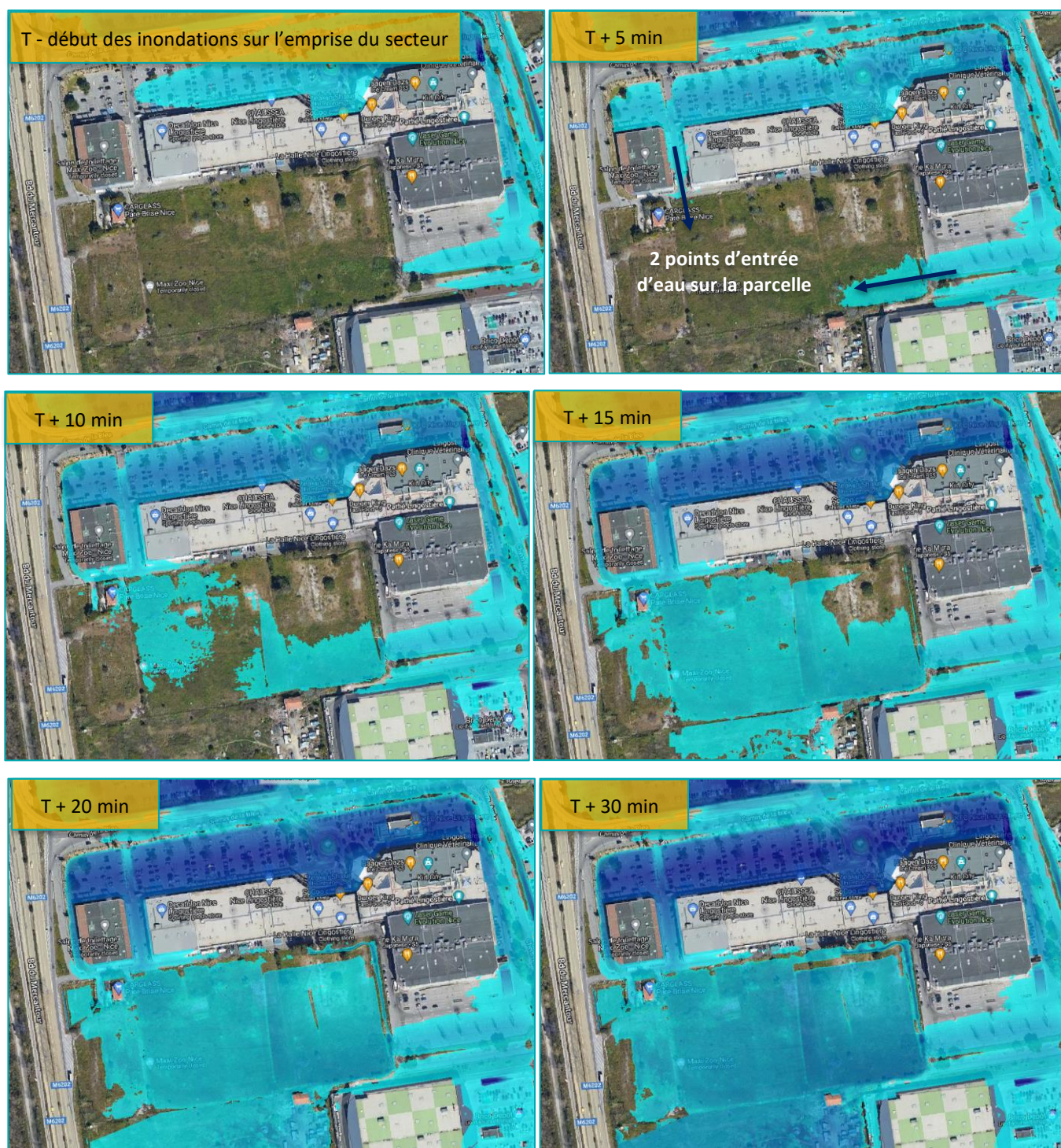


Illustration 14 : **Dynamique d'inondation à l'état actuel** pour le scénario de crue exceptionnelle du Var, crue décennale des vallons, sans rupture de digue

Les écoulements arrivent d'abord par l'Est car les débits étant très importants, l'onde d'inondation est plus large et une portion de celle-ci suit la voirie qui longe la zone d'activité à l'Est, et parcourt un chemin plus direct que les écoulements provenant du Nord qui serpentent dans les différents parkings qui sont en plus positionné en cuvette.

Les inondations liées à la crue exceptionnelle du Var arrivent principalement sur l'emprise du projet par le Nord à 87 % ($\sim 40\text{m}^3/\text{s}$), entre les deux bâtiments du Decathlon et entre Keria-Laurie-Lumière et la RD6202, mais aussi par l'Est à 13% ($\sim 6\text{m}^3/\text{s}$), entre le Brico-Dépôt et le Cinéma.

L'onde d'inondation vient alors se dissiper sur la parcelle du projet et se stocke partiellement sur son emprise. Dès que la hauteur d'eau sur la parcelle du projet atteint une hauteur d'environ 20 cm, les inondations se propagent aux parcelles situées au Sud du programme.

B.III.1.2. Hauteurs d'eau maximales

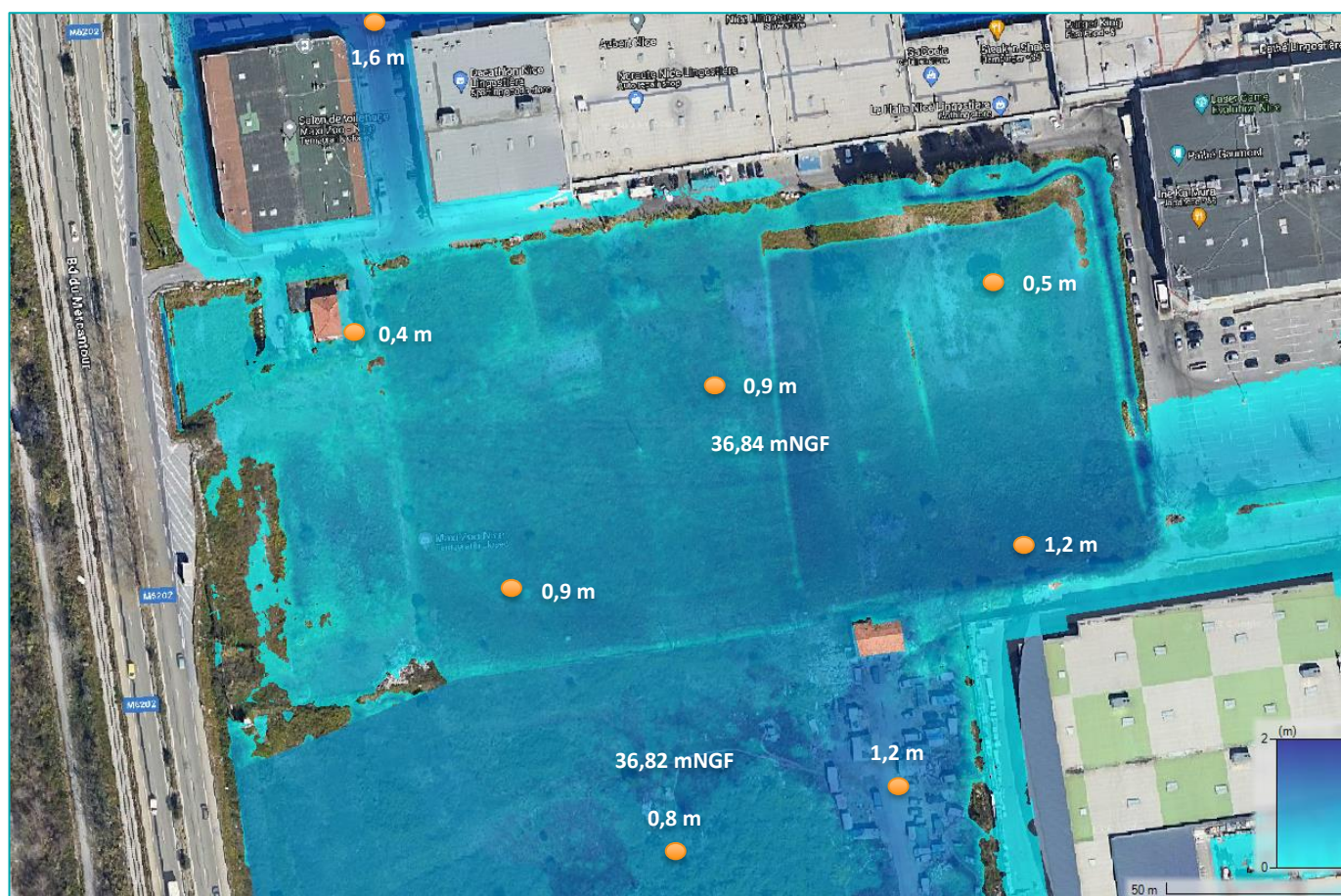


Illustration 15 : Hauteurs maximales d'inondations d'après la modélisation HEC-RAS – Etat Actuel – Evènement de crue exceptionnelle du Var, crue décennale des vallons, sans rupture de digue

A l'état actuel, sur l'emprise du projet, les hauteurs d'eau maximales atteintes sont de l'ordre de **50 cm à 1,2 m** (fonction du terrain naturel) sur l'emprise des futurs aménagements. La cote de plus hautes eaux sur la parcelle se situe aux **alentours de 36,84 mNGF** selon le modèle.

La parcelle au Sud présente des hauteurs d'eau du même ordre de grandeur, situées **entre 80 cm et 1,2m** que ce soit dans les espaces verts ou bien au niveau de la maison en ruine.

Pour ce qui est de la hauteur d'eau maximale aux abords de la maison enclavée dans la parcelle du projet, la hauteur d'eau maximale attendue est **d'environ 40 cm** pour ce scénario.

B.III.1.3. Vitesses maximales

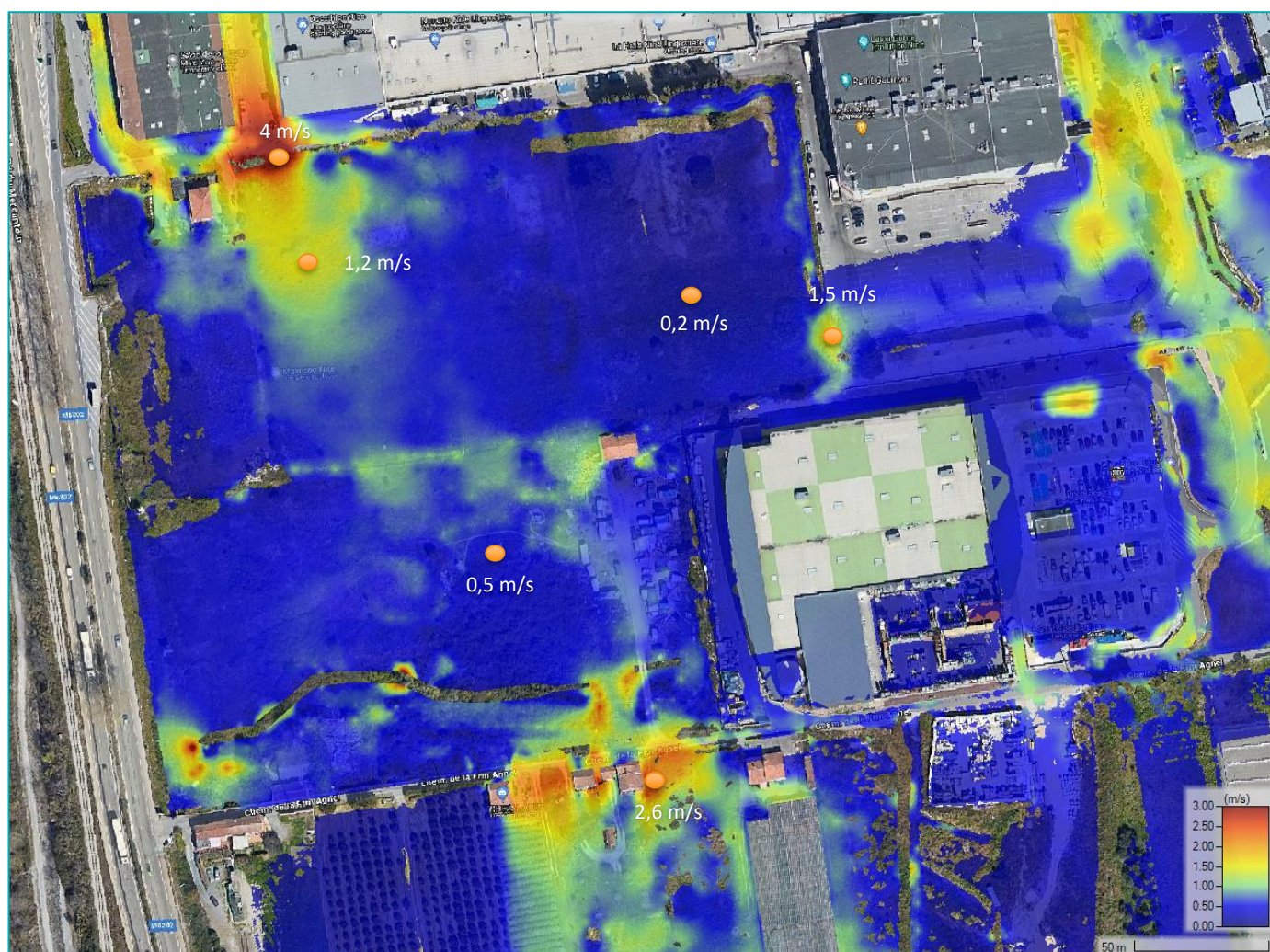


Illustration 16 : Vitesses maximales d'inondations d'après la modélisation HEC-RAS – Etat Actuel – Evènement de crue exceptionnelle du Var, crue décennale des vallons, sans rupture de digue

Pour ce qui est des vitesses maximales attendues à l'état actuel pour ce scénario, les vitesses les plus importantes sont rencontrées au niveau de la voirie passant entre les deux bâtiments du Decathlon. Cet endroit est le point d'évacuation principal des parkings au Nord et qui concentre les ruissellements dans une contraction hydraulique générant un effet de hausse des hauteurs d'eau en amont et une accélération des vitesses en sortie. Les vitesses atteignent un **maximum de 4 m/s** avant de se dissiper sur la parcelle du projet. Plus à l'aval les vitesses rencontrées au niveau du Nord des parcelles de vergers sont de l'ordre de **2 à 2,6 m/s** en pointe suivant la localisation.

B.III.2. Scénario Etat Actuel – Crue du Var centennale, Vallons à Q10, avec rupture de digues des vallons



Illustration 17 : Emprise des inondations à l'état actuel pour le scénario de crue centennale du Var, crue décennale des vallons, avec rupture des digues des vallons

B.III.2.1. Dynamique spatiale de l'inondation

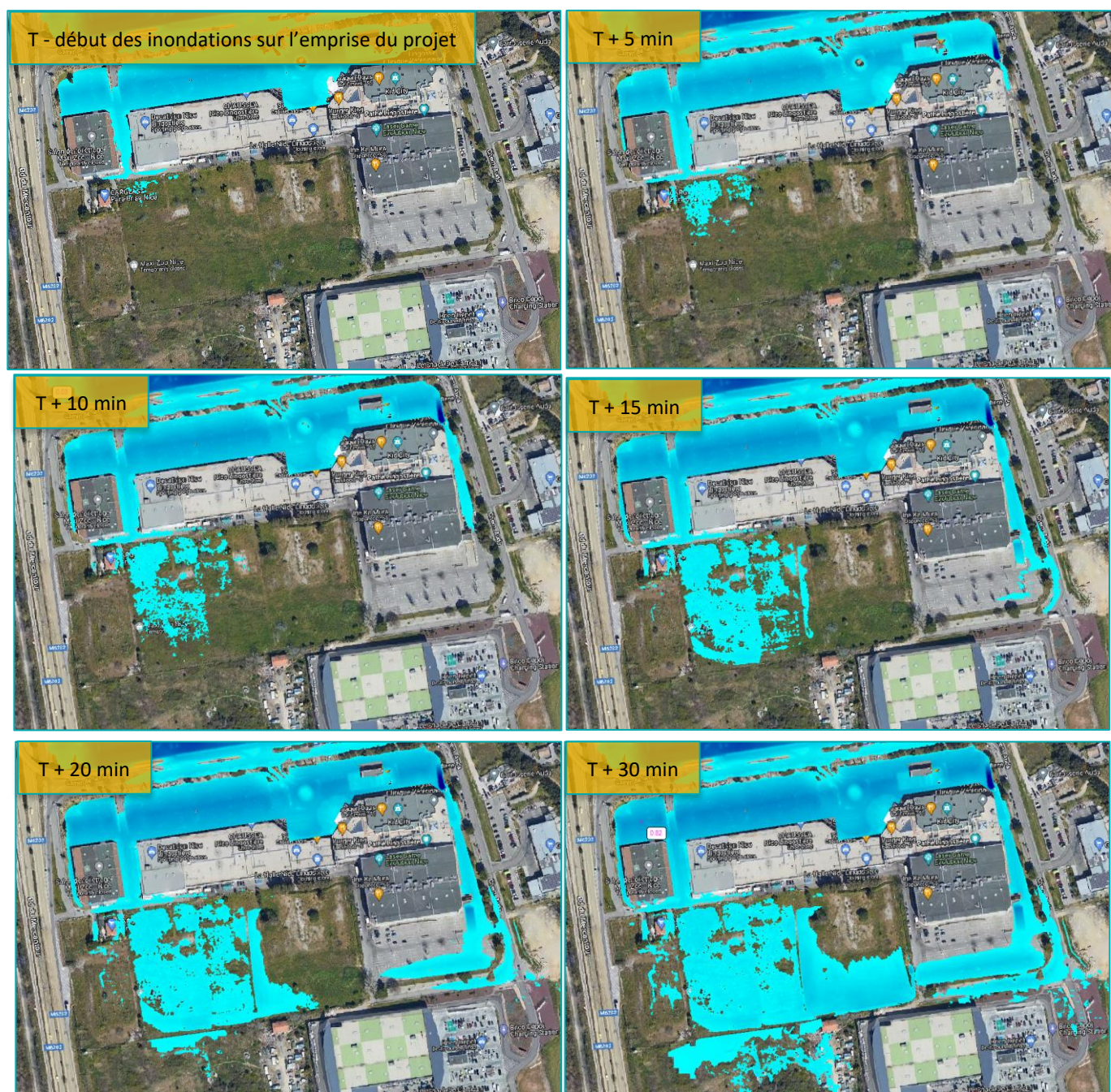


Illustration 18 : *Dynamique d'inondation à l'état actuel pour le scénario de crue centennale du Var, crue décennale des vallons, avec rupture des digues des vallons*

La dynamique des écoulements en lit majeur d'inondations est similaire au scénario précédent. La différence principale est que les inondations provenant de l'Est arrivent environ 20 min après celles provenant du Nord, alors que pour le scénario le plus pessimiste, les inondations arrivent d'abord par l'Est, environ 5min plus tard. Cela est dû aux débits moins importants et donc à l'onde d'inondation qui est moins étendue que pour le scénario précédent. De ce fait les écoulements serpentent de préférence entre les parkings de la zone commerciale, situés à des cotes plus basses que la voirie à l'Est qui parcourt un chemin plus direct.

De la même façon que pour le scénario précédent, la répartition des débits entrants sur l'emprise du projet est bien plus importante au Nord, pour 76% ($\sim 2,8 \text{ m}^3/\text{s}$) qu'à l'Est, pour 24% ($\sim 0,9 \text{ m}^3/\text{s}$).

B.III.2.2. Hauteurs d'eau maximales

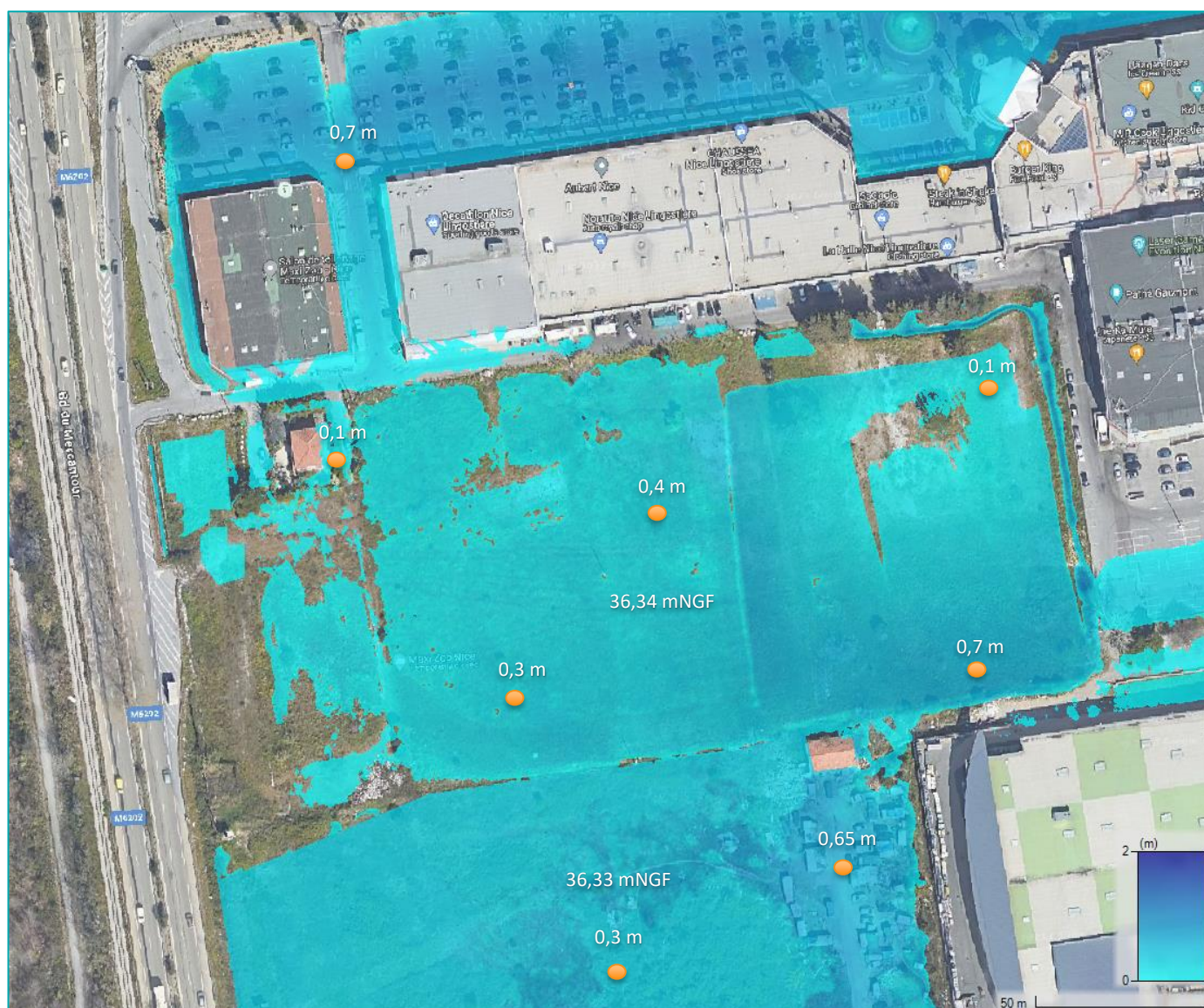


Illustration 19 : Hauteurs maximales d'inondations d'après la modélisation HEC-RAS – Etat Actuel – Evènement de crue centennale du Var, crue décennale des vallons, avec rupture de digue des vallons

A l'état actuel, sur l'emprise du projet, les hauteurs d'eau maximales atteignent jusqu'à **70 cm** sur l'emprise des futurs aménagements amenant la cote de plus hautes eaux sur la parcelle aux alentours de 36,34 mNGF selon le modèle pour la crue de référence PPRI avec rupture des digues des vallons.

Pour ce qui est de la hauteur d'eau maximale aux abords de la maison enclavée dans la parcelle du projet, la hauteur d'eau maximale attendue est d'environ **10 cm** pour ce scénario.

La parcelle au Sud présente des hauteurs d'eau du même ordre de grandeur, situées entre **30 cm et 65 cm**.

B.III.2.3. Vitesses maximales

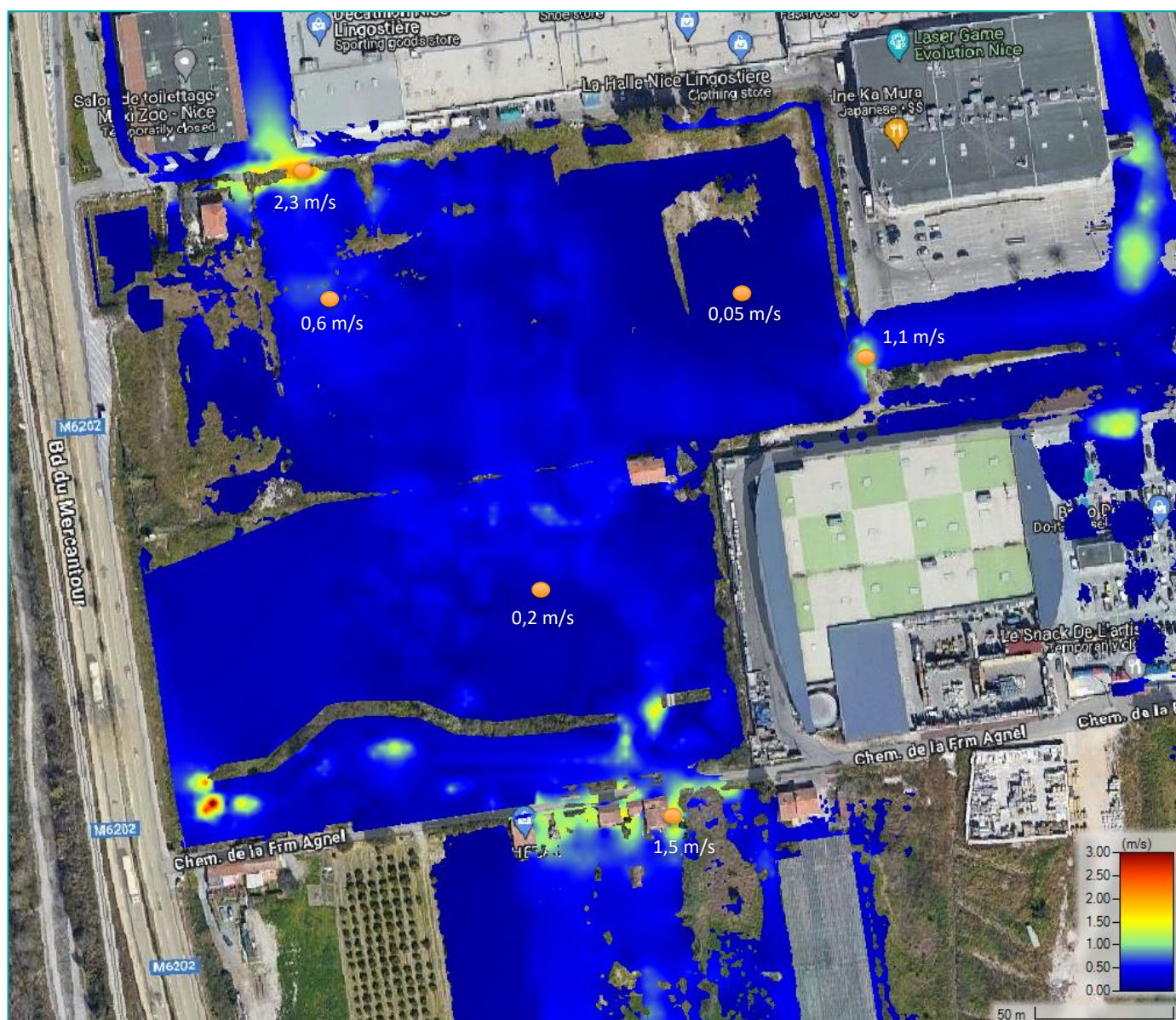


Illustration 20 : Vitesses maximales d'inondations d'après la modélisation HEC-RAS – Etat Actuel – Evènement de crue centennale du Var, crue décennale des vallons, avec rupture de digue des vallons

Pour ce qui est des vitesses maximales attendues à l'état actuel pour ce scénario, les vitesses les plus importantes sont rencontrées au même endroit que pour le scénario précédent. Les vitesses atteignent au **maximum 2,3 m/s** entre les deux bâtiments du Decathlon avant de se dissiper sur la parcelle du projet. L'arrivée des eaux provenant de l'Est dispose d'une vitesse de pointe d'environ **1,1 m/s**.

Le Nord des parcelles de vergers subit des vitesses de l'ordre **1 à 1,5 m/s** suivant l'habitation concernée.

C. MODELISATIONS HYDRAULIQUES 2D – ETAT PROJETE



C.I. ETAT PROJET

C.I.1. Crue du Var exceptionnelle, vallons à Q10, sans ruptures de digues – CRUE EXCEPTIONNELLE



Illustration 21 : Emprise des inondations à l'état projeté pour le scénario de crue exceptionnelle du Var, crue décennale des vallons, sans rupture de digue

C.I.1.1. Dynamique spatiale de l'inondation

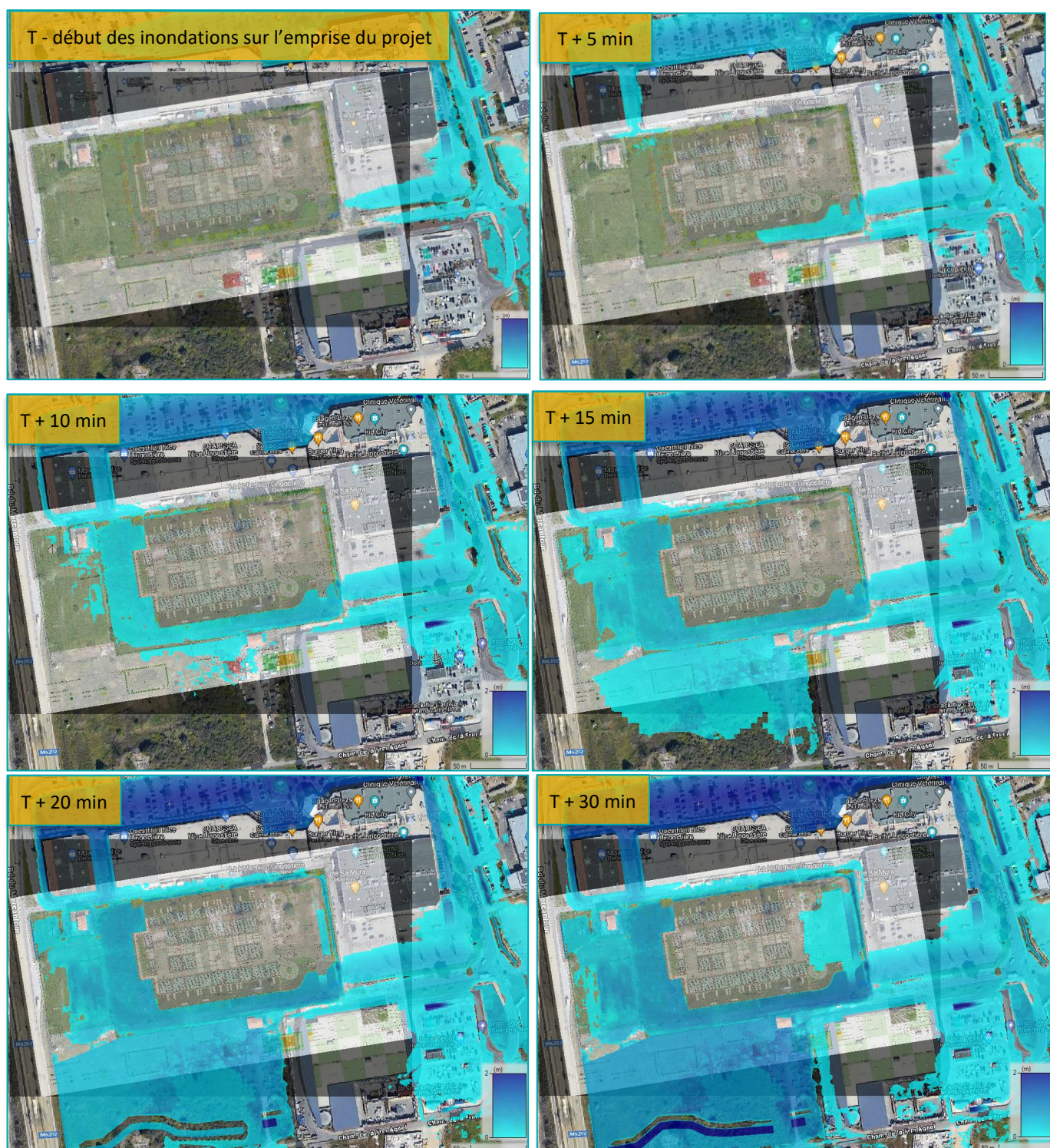


Illustration 22 : **Dynamique d'inondation à l'état projeté** pour le scénario de crue exceptionnelle du Var, crue décennale des vallons, sans rupture de digue

Jusqu'à son arrivée sur les emprises du projet, la dynamique de l'onde d'inondation est identique à la situation actuelle. L'implantation du programme permet d'éviter tout obstacle à l'écoulement au droit direct des deux flux d'entrée d'eau sur le secteur. L'entrée d'eau au nord (3/4 des débits) donne sur le futur espace public et de la voirie du projet, le bâti se situant en retrait d'une 15aine de mètre. Pour l'entrée Est (1/4 de l'écoulement), le flux sera accompagné par la voirie et le maintien d'un chenal de près de 30 m entre le bâti futur et le remblai du Brico Dépôt au sud.

C.I.1.2. Hauteur d'eau maximales

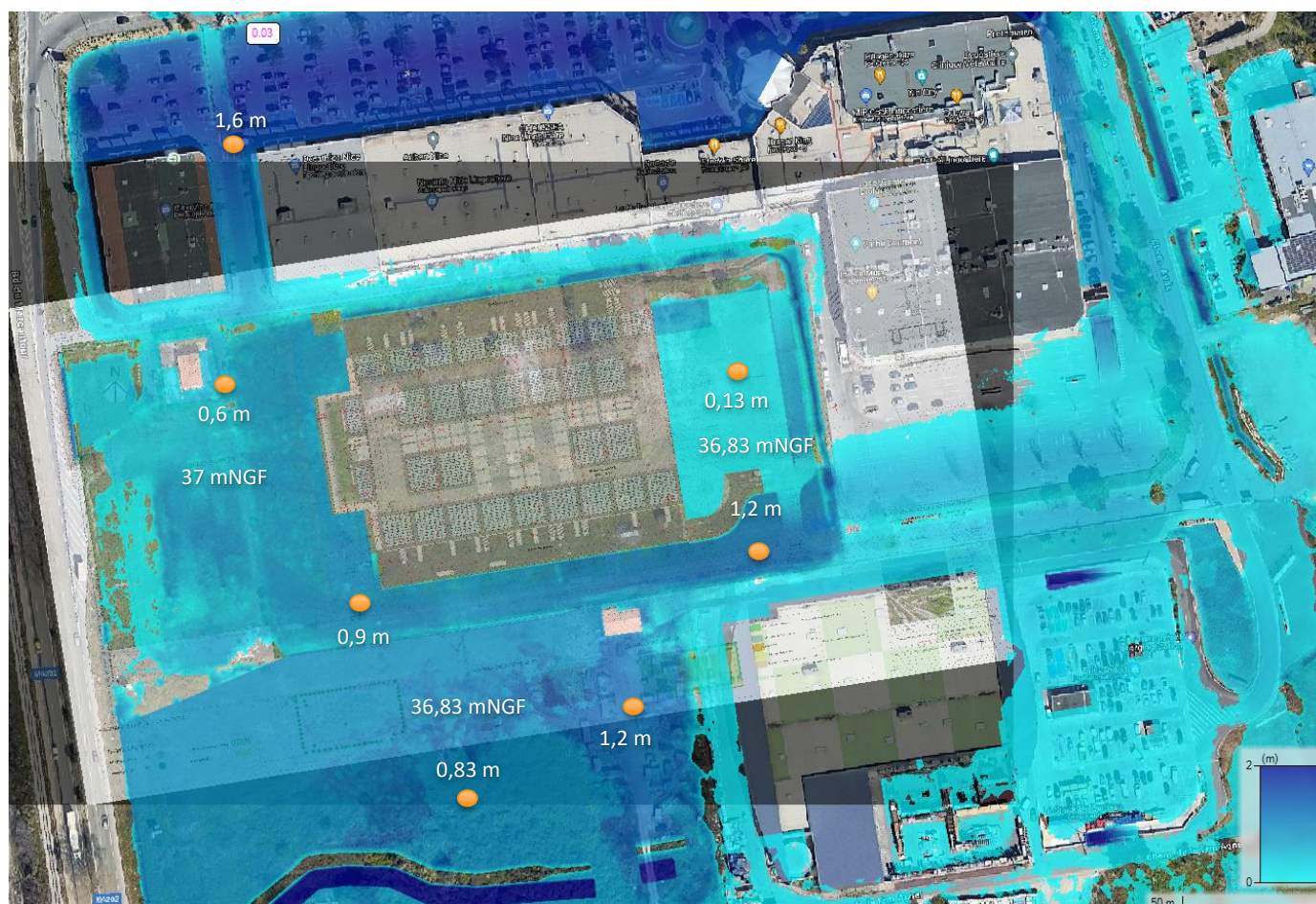


Illustration 23 : Hauteurs maximales d'inondations d'après la modélisation HEC-RAS – Etat Projeté – Evènement de crue exceptionnelle du Var, crue décennale des vallons, sans rupture de digue

Pour ce scénario, qui est le plus pessimiste et le plus impactant en termes de hauteur, emprise et vitesse des inondations, la seule zone impactée est la bande d'espaces verts situé dans la bande non-constructible des 50m par rapport à la digue, ainsi que la maison située dans ce même secteur.

A l'état projeté, sur l'emprise des aménagements, l'eau atteint des hauteurs de l'ordre de **10 cm à 70 cm**. **Sur cette emprise aménagée, la cote altimétrique à laquelle se situe les inondations à leur point culminant est situé aux environs de 36,80 à 36,85 mNGF, soit une cote très similaire à l'état actuel (36,84 mNGF).**

Sur l'emprise des espaces verts situés dans la zone non-constructible, la cote de plus hautes eaux sur la parcelle atteint quant à elle une cote de 37 mNGF, influencée par une hausse circonscrite de la hauteur d'eau de l'ordre de 10 à 15 cm au niveau de la maison au Nord-Ouest. La hauteur d'eau aux abords de la maison sera alors d'environ 55 cm contre 40 cm à l'état actuel.

L'impact très différent sur les hauteurs d'eau entre le côté Est et le côté Ouest du projet est cohérent avec la grande disparité entre les débits provenant du Nord et de l'Est.

A noter que la cote du premier planché aménagé prévue pour le bâtiment à 37,71 mNGF permet de bien le mettre à l'abri de toute inondation même pour le cas de ce scénario le plus défavorable.

La parcelle au Sud du projet présentera des hauteurs d'eau du même ordre de grandeur qu'à l'état actuel, situées entre **80 cm et 1,2 m**.

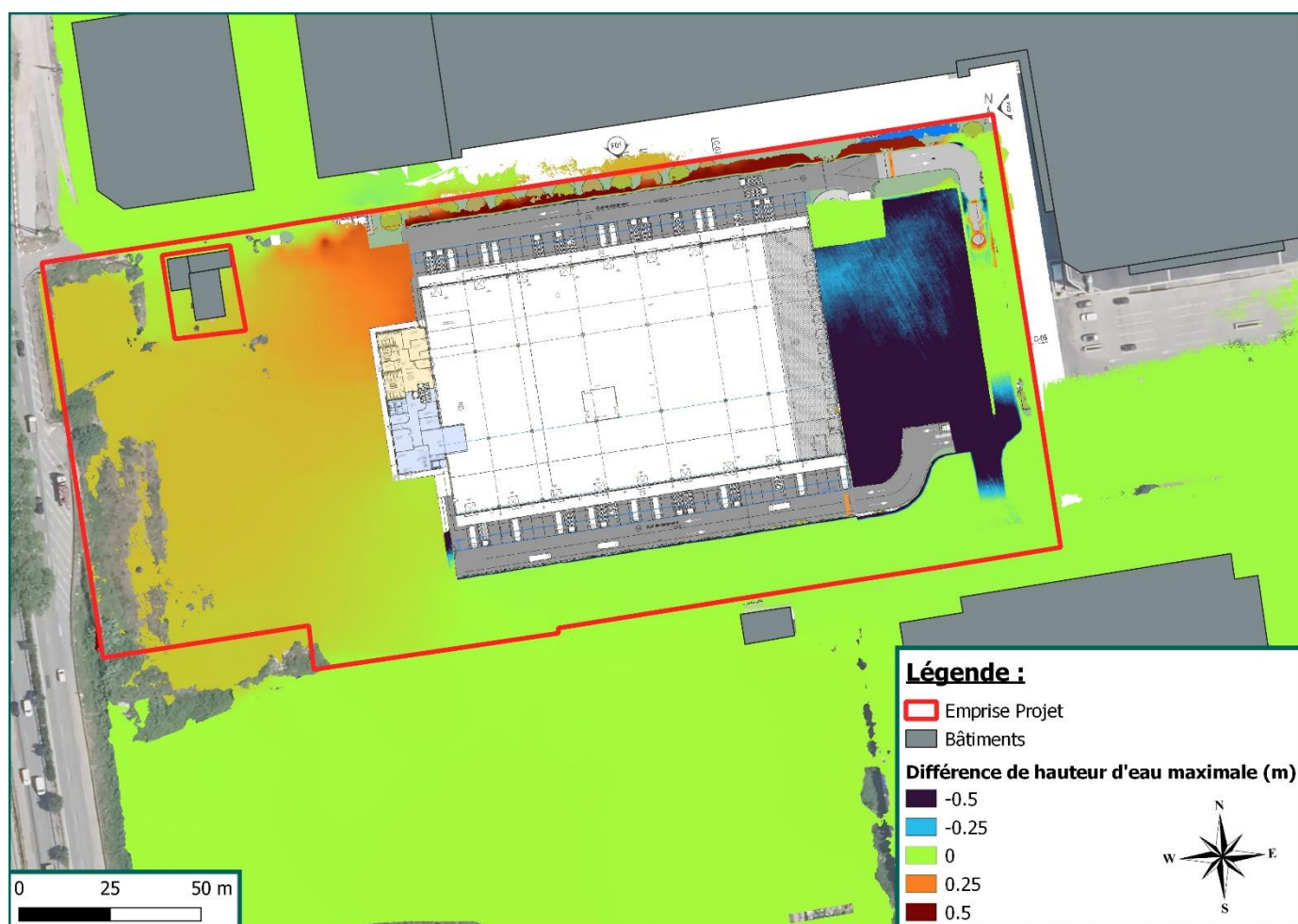


Illustration 24 : *Différences entre les hauteurs d'eau maximales de l'état actuel et de l'état projeté – Evènement de crue exceptionnelle du Var, crue décennale des vallons, sans rupture de digue*

C.I.1.3. Vitesses maximales

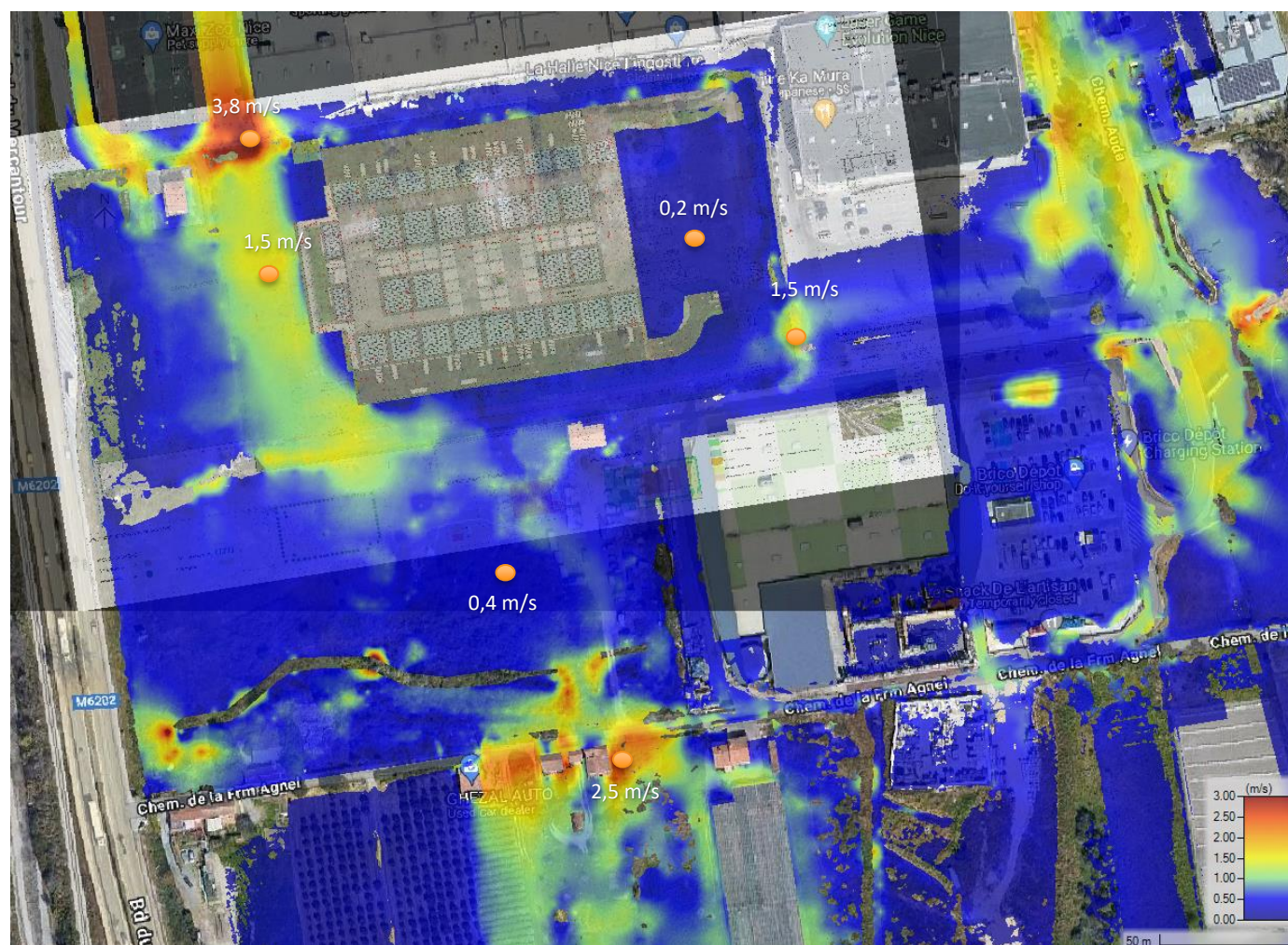


Illustration 25 : Vitesses maximales d'inondations d'après la modélisation HEC-RAS – Etat Projeté – Evènement de crue exceptionnelle du Var, crue décennale des vallons, sans rupture de digue

Pour ce qui est des vitesses maximales attendues à l'état projeté pour ce scénario, les vitesses les plus importantes sont également rencontrées au niveau de la voirie passant entre les deux bâtiments du Decathlon. Ces vitesses atteignent au **maximum 3,8 m/s, du même ordre de grandeur qu'à l'état actuel**, avant de se dissiper sur la parcelle du projet. A l'état projeté les vitesses s'atténuent sur une longueur plus importante dans les espaces verts car les inondations disposent de moins d'espace pour se dissiper.

Les ruissellements sont dissipés plus loin dans la parcelle mais le sont sur une hauteur plus importante à cause de l'effet barrage induit par les aménagements du projet. Cette augmentation de la hauteur d'eau provoque une diminution de la vitesse de pointe aux abords de la maison. Cette réduction localisée de la vitesse est de l'ordre de 20 cm/s de moins à l'état projeté qu'à l'état actuel passant **de 1,1 m/s environ à 0,9 m/s**.

A l'aval, au niveau des parcelles de vergers, les ruissellements disposent de vitesses maximales similaires à l'état actuel, avec des valeurs situées **entre 2 et 2,5 m/s** localement avant de se dissiper dans les vergers.

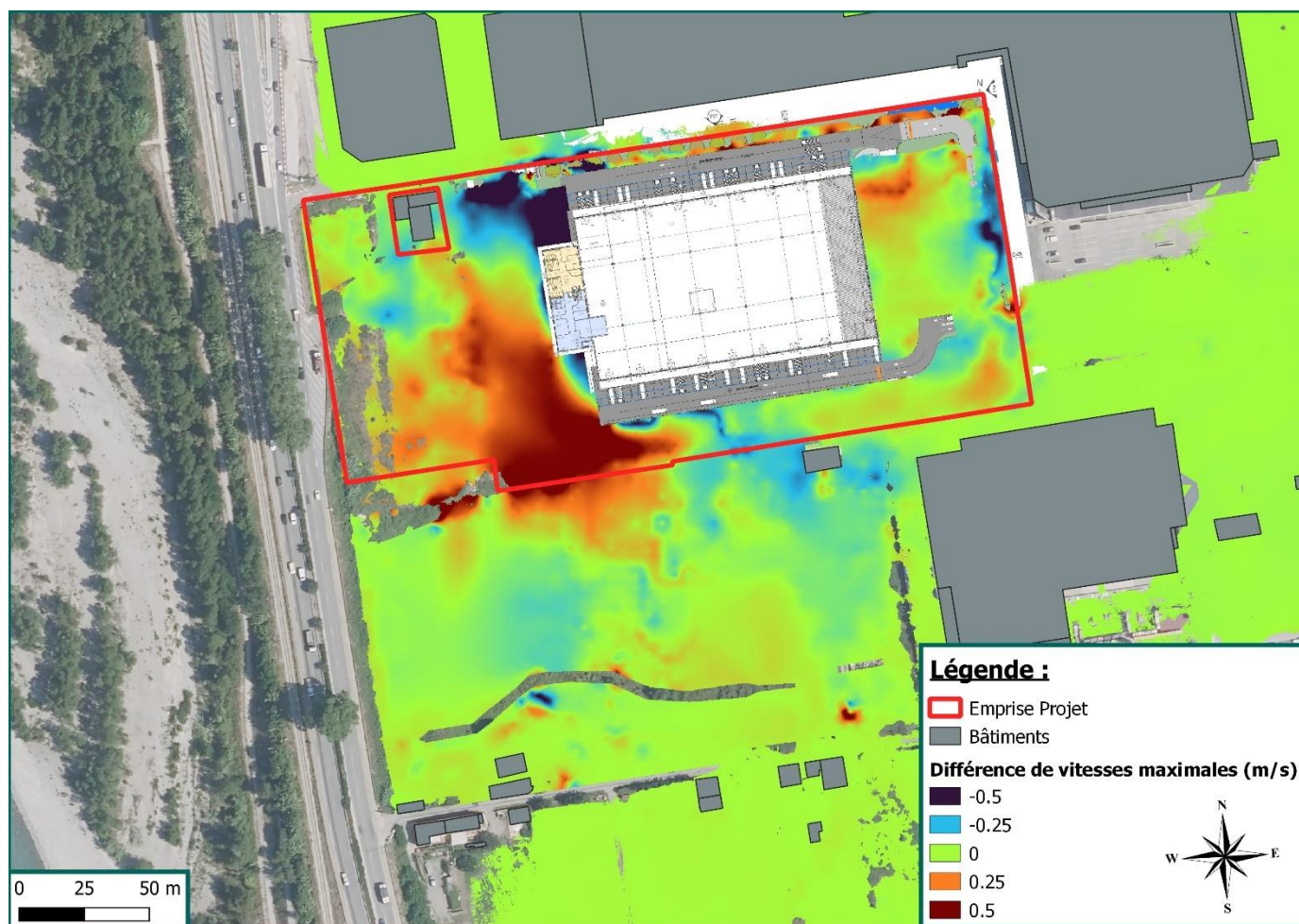


Illustration 26 : Différences entre les vitesses de ruissellement maximales de l'état actuel et de l'état projeté – Evènement de crue exceptionnelle du Var, crue décennale des vallons, sans rupture de digue

C.I.1.4. Synthèse du scénario et caractérisation de l'impact du projet sur l'aléa.

Les impacts du projet sur le scénario de crue exceptionnel du Var, crue décennale des vallons, sans rupture de digue sont les suivants :

- Dispersion moins rapide des écoulements provenant du Nord (>3/4 du débit entrant) entraînant une augmentation mesurée de la hauteur d'eau les espaces verts non-aménageables. La hauteur rencontrée est augmentée d'environ 10 à 25 cm par rapport à l'état actuel dans ces espaces verts sans enjeux.
- Cette augmentation de la hauteur d'eau dans les espaces verts se traduit par 15 cm supplémentaires (40cm → 55cm) par rapport à l'état actuel aux abords de la maison enclavée par la parcelle du projet, qui constitue le seul enjeu impacté à court terme, en sachant que cette habitation est vouée à disparaître dans les années à venir pour laisser place à un parc public,
- La vitesse des écoulements aux abords de la maison se retrouvent abaissée de 1,1 m/s à environ 0,9 m/s, conséquence de la rehausse du niveau d'eau pour un débit transféré équivalent

Par analogie à la matrice de catégorisation de l'aléa inondation du PPRI de la basse vallée du Var, la baisse de vitesse de pointe des écoulements aux abords de la maison existante vient en compensation de la hausse du niveau d'eau à ce même endroit. En effet alors qu'avec une vitesse de pointe supérieure à 1 m/s à l'état actuel, la maison se situe en zone d'aléas inondation TRES FORT, sa nouvelle catégorisation après aménagement du projet la ramènerait à un aléa baissé à FORT.

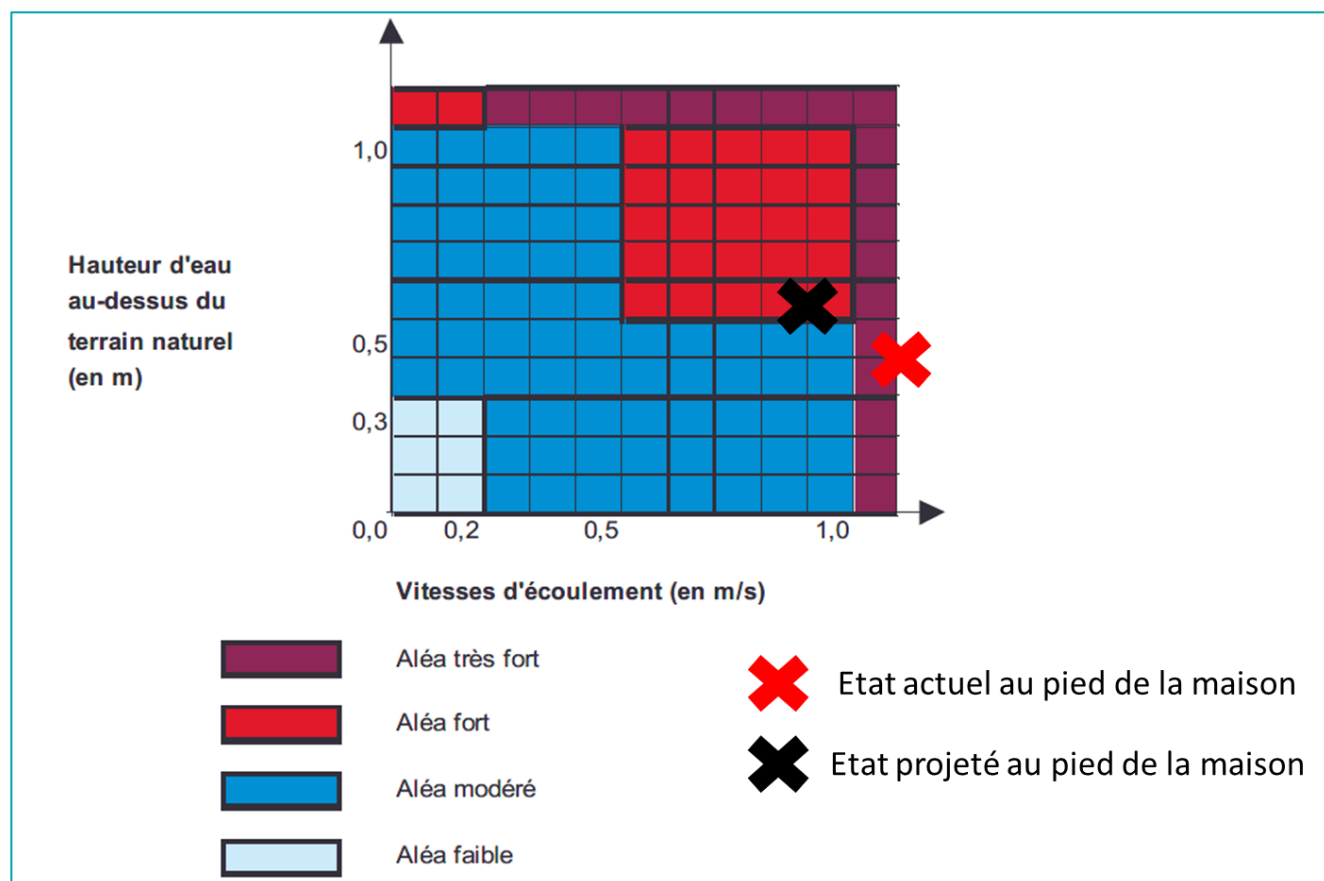


Illustration 27 : Matrice de caractérisation de l'aléas du risque inondation (Source : PPRI de la Basse Vallée du Var)

C.I.2. Crue du Var centennale, crue décennale des vallons et ruptures des digues des vallons – CRUE DE REFERENCE



Illustration 28 : Emprise des inondations à l'état projeté pour le scénario de crue centennale du Var, crue décennale des vallons, avec rupture des digues des vallons

C.I.2.1. Dynamique d'inondation



Illustration 29 : *Dynamique d'inondation à l'état actuel pour le scénario de crue centennale du Var, crue décennale des vallons, avec rupture des digues des vallons*

La dynamique de ruissellement, comme pour le scénario projet avec crue exceptionnelle du Var, arrive sur l'emprise du projet et contourne la zone aménagée et donc relevée. Les inondations ne se dissipent plus sur la totalité de l'emprise de la parcelle et se focalisent principalement dans la zone d'espace vert non-construisible comprise dans la limite des 50 m par rapport à la digue du Var.

C.I.2.2. Hauteurs maximales

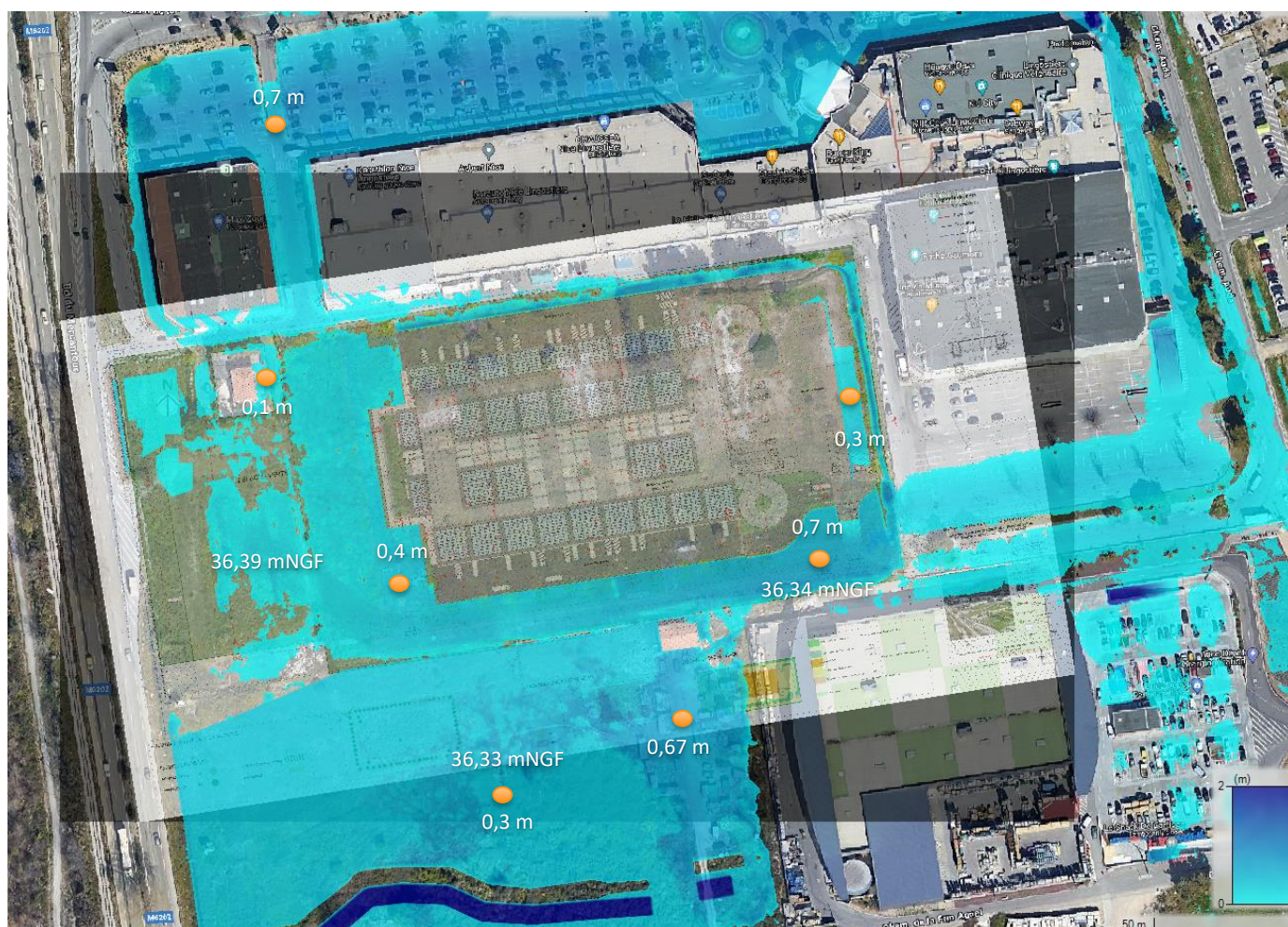


Illustration 30 : Hauteurs maximales d'inondations d'après la modélisation HEC-RAS – Etat Projeté – Evènement de crue centennale du Var, crue décennale des vallons, avec rupture de digue des vallons

Par rapport à la situation actuelle, très peu de différence de hauteur ne sont à signaler sur les zones à enjeux telles que la maison au Nord-Ouest, ou bien les maisons au Sud. Seules les micro-cuvettes très localisées telles que le parking du Brico-Dépôt ainsi que dans les espaces verts voient leur hauteur d'eau augmenter de quelques centimètres.

Au niveau de la maison enclavée dans l'emprise parcellaire du projet, la hauteur d'eau maximale générée par les inondations à ses abords directs ne subit une augmentation que de l'ordre de 1 cm.

Idem au Sud du projet, la hauteur d'eau maximale ne subit aucune variation significative.

Dans les espaces verts non-constructibles du projet, les aménagements forcent les inondations à occuper une emprise supplémentaire sans enjeux, stockant donc une partie du volume pris par le projet.



Illustration 31 : Différences entre les hauteurs d'inondations maximales de l'état actuel et de l'état projeté – Evènement de crue centennale du Var, crue décennale des vallons, avec rupture de digue des vallons

C.I.2.3. Vitesses maximales

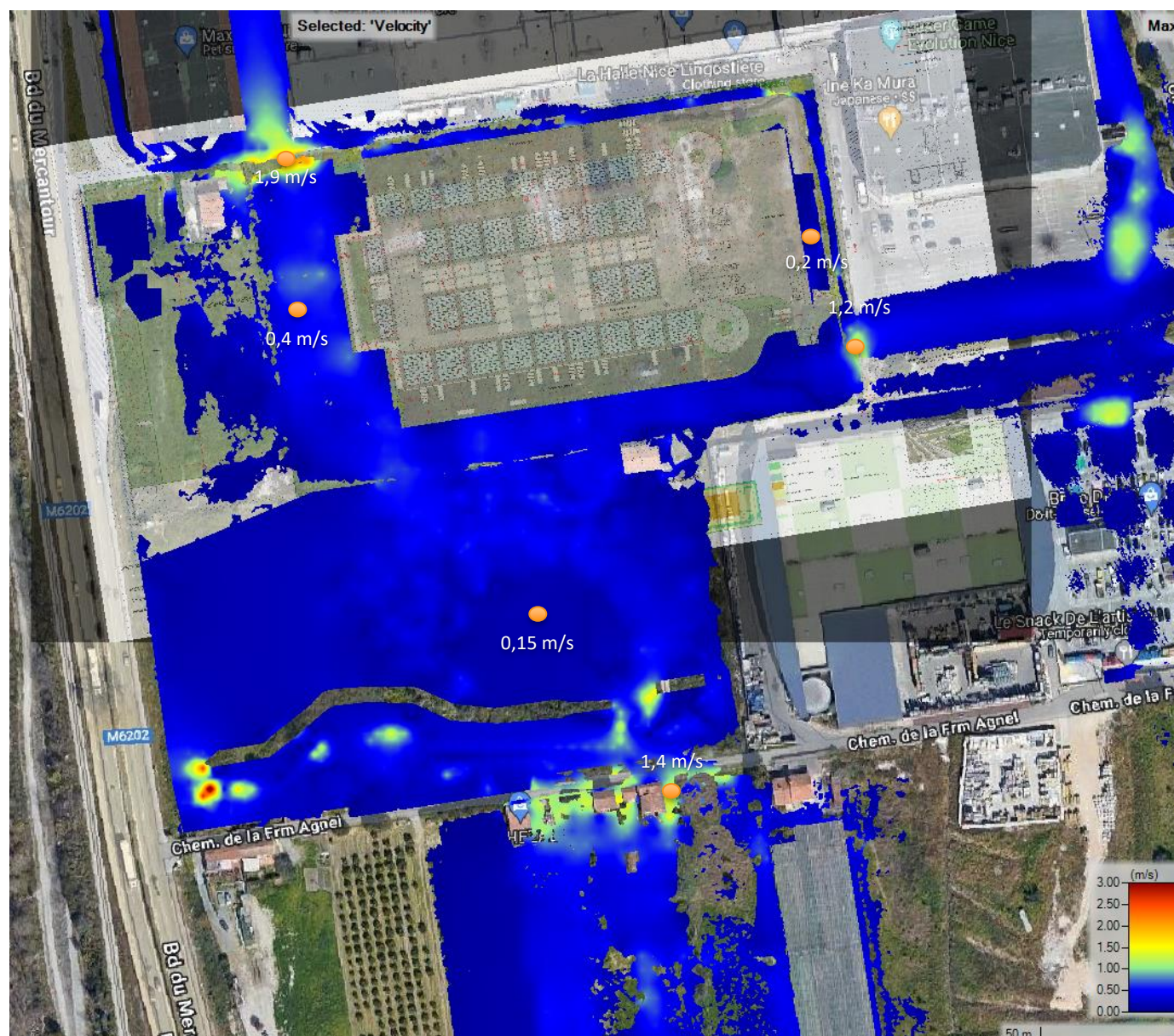


Illustration 32 : Vitesses maximales d'inondations d'après la modélisation HEC-RAS – Etat Projeté – Evènement de crue centennale du Var, crue décennale des vallons, avec rupture de digue des vallons

Les aménagements du projet provoquent un ralentissement de la vitesse de pointe au niveau de la voirie passant entre les deux bâtiments du Decathlon. A l'état actuel les vitesses sont de l'ordre de 2 à 2,3 m/s alors qu'à l'état aménagé ces vitesses descendent à environ 1,5 à 1,9 m/s.

Au niveau de l'habitation au Nord-Ouest de la parcelle, les vitesses restent quant à elles très similaires à l'état actuelle, avec aucune aggravation ou amélioration notable de la situation face à ce scénario d'inondation.

Au Sud du projet, au niveau du Nord des parcelles de vergers, là où la vitesse rencontre des vitesses à nouveau importantes, les vitesses maximales rencontrées baissent légèrement aux environs de 1,4 m/s au lieu des 1,5 m/s initialement.

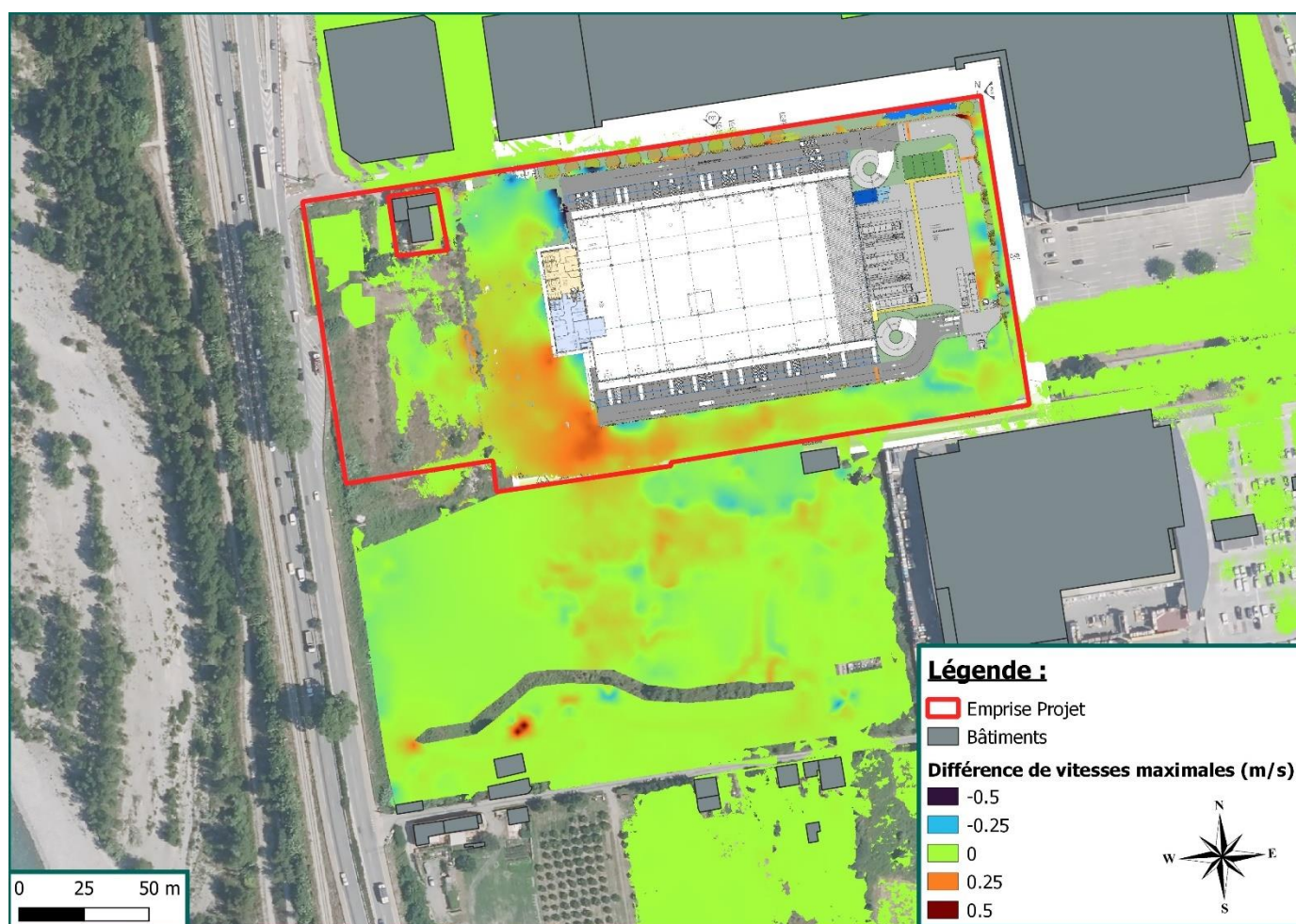


Illustration 33 : Différences entre les vitesses de ruissellement maximales de l'état actuel et de l'état projeté – Evènement de crue centennale du Var, crue décennale des vallons, avec rupture de digue des vallons

C.I.2.4. Synthèse du scénario et caractérisation de l'impact du projet sur l'aléa.

Les impacts du projet sur le scénario de crue centennale du Var de référence, crue décennale des vallons, avec pour élément aggravant la rupture des digues des vallons sont les suivants :

Dispersion moins rapide des écoulements provenant du Nord (3/4 du débit entrant), entrainant une augmentation mesurée de la hauteur d'eau dans les espaces verts non-aménageables. La hauteur rencontrée est augmenté d'environ 20 cm par rapport à l'état actuel.

Cette augmentation de la hauteur d'eau dans les espaces verts n'est pas suffisante pour causer un rehaussement de sa cote au niveau de la maison enclavée.

La vitesse des écoulements aux abords de la maison ne subit pas d'accélération ou de décélération discernable par rapport à l'état actuelle

Une augmentation de la hauteur d'eau au sein des parkings du Cinéma et du Brico-Dépôt est présente. Celle-ci n'est que de quelques centimètres qui se trouvent être la traduction du remplissage légèrement plus importants des cuvettes créées pour drainer ces parkings, dont le réseau n'est pas représenté dans le modèle.

Par analogie à la matrice de catégorisation de l'aléa inondation du PPRI de la Basse Vallée du Var, l'aléa reste identique à la situation actuelle dans le cadre de ce scénario : Aléa MODERE.

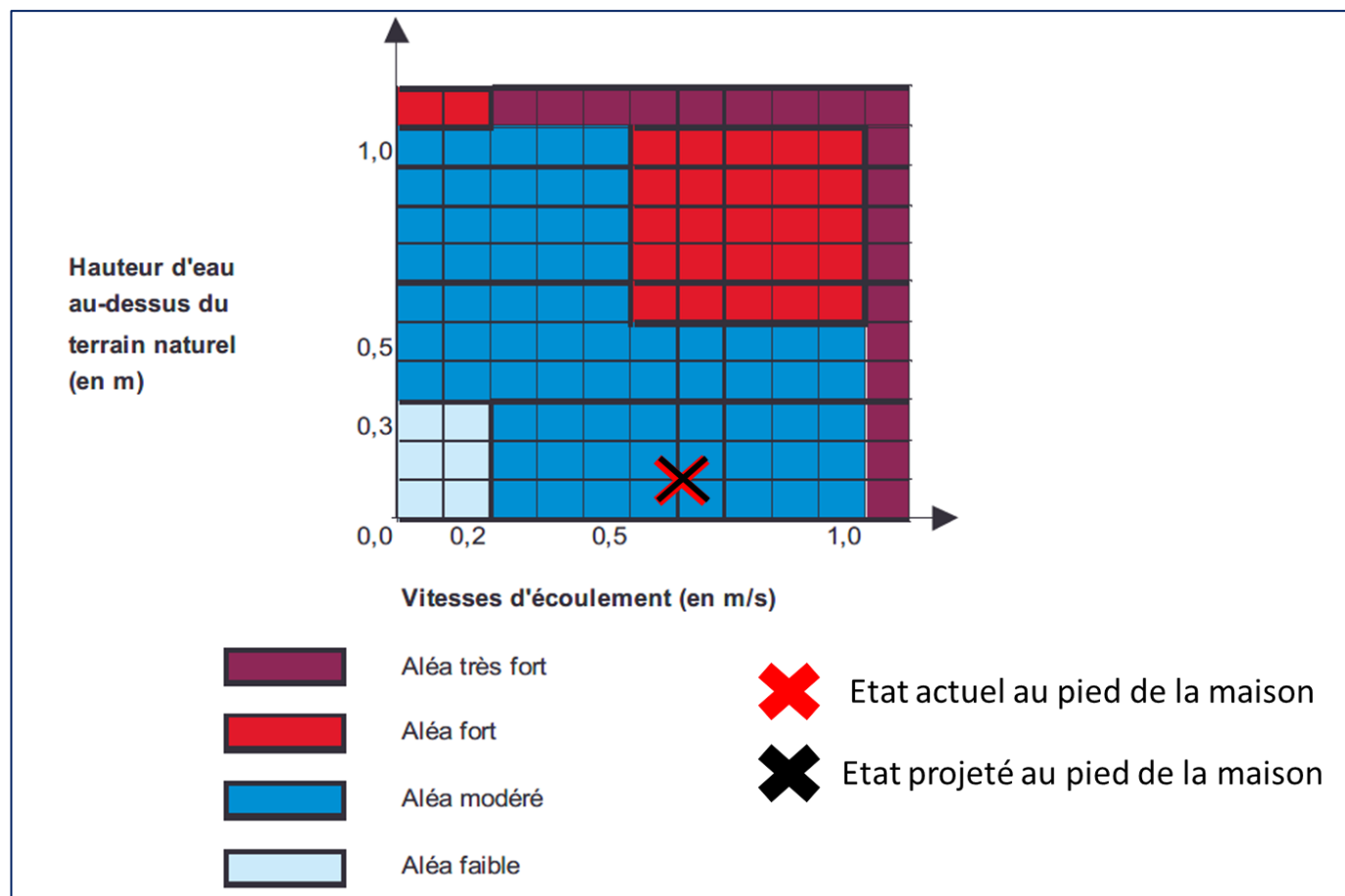


Illustration 34 : Matrice de caractérisation de l'aléa du risque inondation (Source : PPRi de la Basse Vallée du Var)

C.II. CONCLUSION SUR LES INCIDENCES DU PROJET

Le positionnement ainsi que l'orientation du bâtiment sont décalés (10 à 15 m) par rapport aux axes d'écoulements principaux

Pour la crue centennale de référence dans le cas des scénarios de base du PPRI (sans élément aggravant) les terrains du projet ne sont pas inondés.

Le projet n'a pas d'impact sur les hauteurs d'eau et les vitesses pour la crue de référence avec élément aggravant lié à la prise en compte de rupture des digues des affluents en rive gauche du Var. Que ce soit à l'amont ou à l'aval des aménagements du projet, aucune incidence négative sur les hauteurs maximales d'inondations ainsi que sur les vitesses maximales d'écoulements n'a été relevée.

Pour la crue exceptionnelle (5000 m³/s) la seule zone impactée par l'implantation du projet se trouve être au sein de l'emprise parcellaire de ce dernier. En effet c'est au niveau de la bande non-constructible des 50 m depuis la digue du Var et au droit de l'habitation existante qu'une hausse de la cote de plus hautes eaux est identifiée. C'est dans cette zone que se situe le seul enjeu représenté par l'habitation actuellement existante et qui ne sera pas modifiée à l'issue du projet.

Au niveau de cette habitation, le scénario le moins impactant (crue centennale du Var, crue décennale des Vallons, avec ruptures des digues des vallons) ne présente aucune aggravation de la situation. Le scénario de crue exceptionnelle du Var présente quant à lui une augmentation de la hauteur d'eau maximale d'environ 15cm au pied de cette habitation. Ce qui permet de mitiger cet impact, est le fait que la vitesse d'écoulements maximale se trouve quant à elle diminuée de 0,2 m/s, faisant diminuer l'aléa global d'inondation au droit de cet enjeu de TRES FORT à FORT.

Il est à noter que cette habitation est très certainement amenée à disparaître dans les prochaines années, tout comme le magasin situé en amont direct dans la bande des 50 m du fait de sa localisation dans une OAP sectorielle dans laquelle la vocation d'espaces verts à accès public est prévue sur ces emprises dans les prochaines années.