



Projet d'usine de valorisation énergétique de Saint-Pantaléon-de-Larche – Etude hydraulique

Commune de Saint-Pantaléon-de-Larche

ETUDE HYDRAULIQUE

SOVAL



Projet d’usine de valorisation énergétique de Saint-Pantaléon-de-Larche – Etude hydraulique

Commune de Saint-Pantaléon-de-Larche

SOVAL

Etude hydraulique

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI(E) PAR	APPROUVÉ(E) PAR	DATE
1	Première version	YBN	ALD	Novembre 2024
2	Intégration des remarques du maitre d’ouvrage	YBN	ALD	Décembre 2024
3	Modification du projet	YBN	YBN	Avril 2025
4	Intégration des remarques du maitre d’ouvrage	YBN	YBN	Avril 2025
5	Prise en compte de la rubrique 3.2.2.0	YBN	YBN	Avril 2025
Agence de Bordeaux Parc Sextant – Bâtiment D – 6-8 avenue des Satellites – 33187 LE HAILLAN CEDEX – TEL : 05 56 13 85 82				

ARTELIA SAS – Siège Social : 16 rue Simone Veil – 93400 SAINT-OUEN . France
Capital : 4 671 840 Euros . 444 523 526 RCS Bibigny . SIRET 444 523 526 00804 . APE 7112B
N° identification TVA : FR 40 444 523 526 . www.arteliagroup.com

SOMMAIRE

1.	CONTEXTE DE LA MISSION.....	4
2.	CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE	6
3.	CONTRAINTES HYDRAULIQUES ACTUELLES SUR LE SITE.....	7
3.1.	Méthodologie mise en œuvre.....	7
3.2.	Construction du modèle	7
3.3.	Événement de référence	10
3.4.	Définition du système de protection	10
3.5.	Analyse hydraulique dans l'état actuel des sols	11
4.	ANALYSE DES IMPACTS HYDRAULIQUES	16
4.1.	Description du projet.....	16
4.2.	Impacts hydrauliques générés en phase intermédiaire	18
4.3.	Impacts hydrauliques générés en phase finale projet	22
5.	PRISE EN COMPTE DE LA RUBRIQUE 3.2.2.0	27
6.	CONCLUSIONS.....	27

FIGURES

Figure 1 : Localisation du projet sur fond IGN.....	4
Figure 2 : Localisation du projet sur la photo aérienne	4
Figure 3 : Extrait de la carte de zonage du PPRI de Saint-Pantaléon-de-Larche	6
Figure 4 : Plan topographique du 30/04/2019	8
Figure 5 : Maillage et topographie (m NGF) du modèle à l'état actuel	9
Figure 6 : Conditions aux limites pour le modèle 2D Corrèze de 2010 – calage de la crue de 1960	10
Figure 7 : Etat actuel - Niveaux d'eau maximaux	12
Figure 8 : Etat actuel - Hauteurs d'eau maximales	13
Figure 9 : Etat actuel - Vitesses maximales	14
Figure 10 : Etat actuel - Carte des aléas.....	15
Figure 11 : Plan masse du projet.....	16
Figure 12 : Extrait du plan de nivellement projet.....	17
Figure 13 : Etat intermédiaire– Impacts sur les niveaux d'eau maximaux	19
Figure 14 : Etat intermédiaire– Impacts sur les vitesses maximales.....	20
Figure 15 : Etat intermédiaire – Carte des aléas.....	21
Figure 16 : Différence de topographie de l'état projet par rapport à l'état actuel	22
Figure 17 : Etat projet – Impacts sur les niveaux d'eau maximaux.....	23
Figure 18 : Etat projet – Impacts sur les vitesses maximales	24
Figure 19 : Etat projet – Carte des aléas	25
Figure 20 : Etat projet – Carte des niveaux d'eau maximaux	26

1. CONTEXTE DE LA MISSION

SOVAL souhaite construire une nouvelle usine de valorisation énergétique à Saint-Pantaléon-de-Larche. Ce projet prévoit également la construction de bureaux.

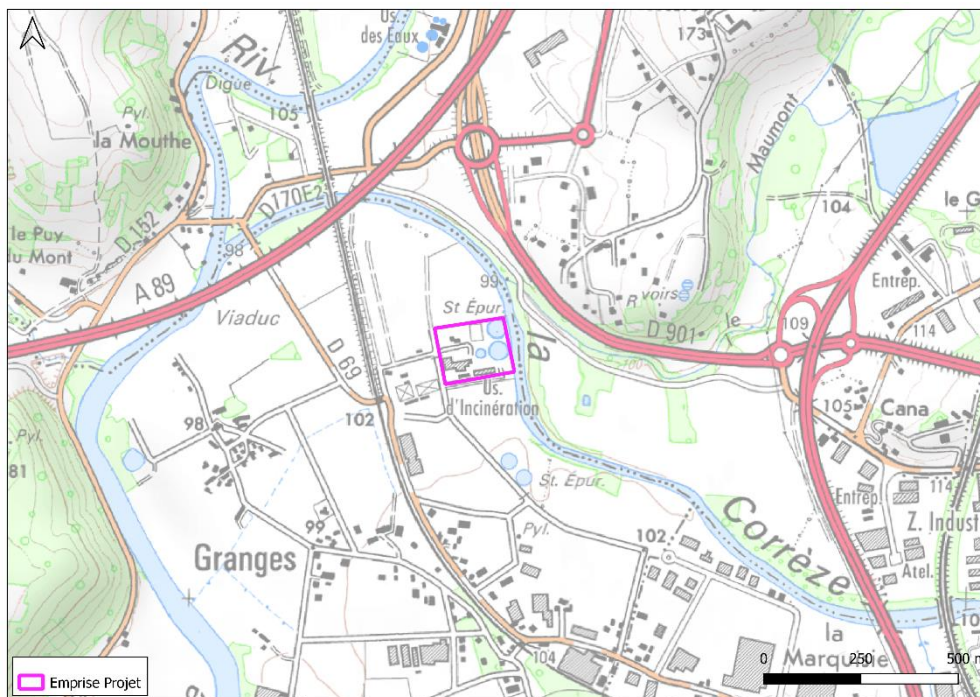


Figure 1 : Localisation du projet sur fond IGN



Figure 2 : Localisation du projet sur la photo aérienne

Compte tenu du risque inondation et suivant le règlement élaboré par les services de l'Etat dans le cadre du PPRI, une étude d'impact hydraulique est nécessaire afin de s'assurer de la non-aggravation du risque. Si besoin, des mesures compensatoires permettant de supprimer ou atténuer ces impacts pour atteindre les limites acceptables par les services de l'Etat seront définies.

Afin de répondre aux prescriptions du règlement du PPRI, la présente étude hydraulique s'articule de la manière suivante :

- Rappel du contexte réglementaire,
- Identification des contraintes d'inondation dans l'état actuel des sols,
- Calcul des contraintes hydrauliques après mise en œuvre du projet,
- Analyse des impacts générés par le projet.

Le projet est donc situé en zone rouge du PPRI. Il est donc soumis au respect de prescriptions permettant une maîtrise stricte de l'occupation des sols.

Le préfet de la Corrèze a indiqué dans son courrier du 21 décembre 2022 que la reconstruction de cette usine pourrait être envisageable sous réserve de :

- évaluer les incidences du projet pour la crue de référence en phase chantier (présence de l'ancienne et de la nouvelle usine simultanément) et en phase finale ;
- démontrer que le projet n'aggrave pas la vulnérabilité en amont ou en aval et n'augmente pas le nombre de personnes exposées au risque.

La cote de seuil à respecter pour les bâtiments du projet est de 101,50 m NGF. Notons que cette cote de seuil pourra être amenée à évoluer dans le cadre de la révision du PPRI de la Vézère actuellement en cours.

3. CONTRAINTES HYDRAULIQUES ACTUELLES SUR LE SITE

3.1. METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE

Afin de déterminer avec précision les conditions d'écoulement de la Corrèze au niveau du projet, une modélisation mathématique bidimensionnelle a été mise en œuvre à l'aide du logiciel TELEMAT-2D.

La méthodologie de modélisation mise en œuvre présente les avantages suivants :

- Le terrain est représenté par un assemblage de facettes triangulaires de tailles et de formes variables, nommé maillage. Ce maillage épouse avec fidélité les géométries complexes que l'on rencontre dans la nature, l'altimétrie, les chenaux préférentiels des courants, la définition précise des ouvrages du secteur (merlons, digues, ...) ;
- La possibilité de densifier le maillage et donc d'affiner les résultats fournis par le modèle dans les zones d'intérêt (au voisinage du projet en particulier) ;
- Une comparaison directe des résultats fournis par des calculs distincts en soustrayant les valeurs de l'un par rapport à l'autre, permettant ainsi une finesse d'analyse de l'incidence des aménagements.

La force de l'approche bidimensionnelle réside dans une représentation réaliste du terrain naturel et des éléments structurants du point de vue du comportement hydraulique par le modèle numérique de terrain associé au maillage du modèle.

Sur ce maillage, le logiciel TELEMAT résout les équations bidimensionnelles régissant la dynamique des écoulements. Il calcule donc, en chaque instant de la crue et en tout point de la zone d'étude, aussi bien dans le lit ordinaire que dans la plaine inondable, la hauteur d'eau et la vitesse de l'écoulement. Pour cette dernière variable, le calcul restitue à la fois l'intensité de la vitesse et la direction du courant.

3.2. CONSTRUCTION DU MODELE

Le modèle utilisé pour caractériser les aléas pris en compte pour la rédaction du PPR de Brive la Gaillarde a été repris. Il simule les écoulements de la Corrèze entre l'amont de la commune de Malemort et la confluence avec la Vézère.

La zone d'étude a été reprise et affinée afin de représenter finement les éléments structurants du secteur d'étude (bâtiments, surélévations diverses de terrain, ...).

La zone d'étude a été représentée finement avec une taille de mailles entre 2 et 5 m pour intégrer la nouvelle topographie du plan de nivellement du 30/04/2019 qui nous a été transmis.

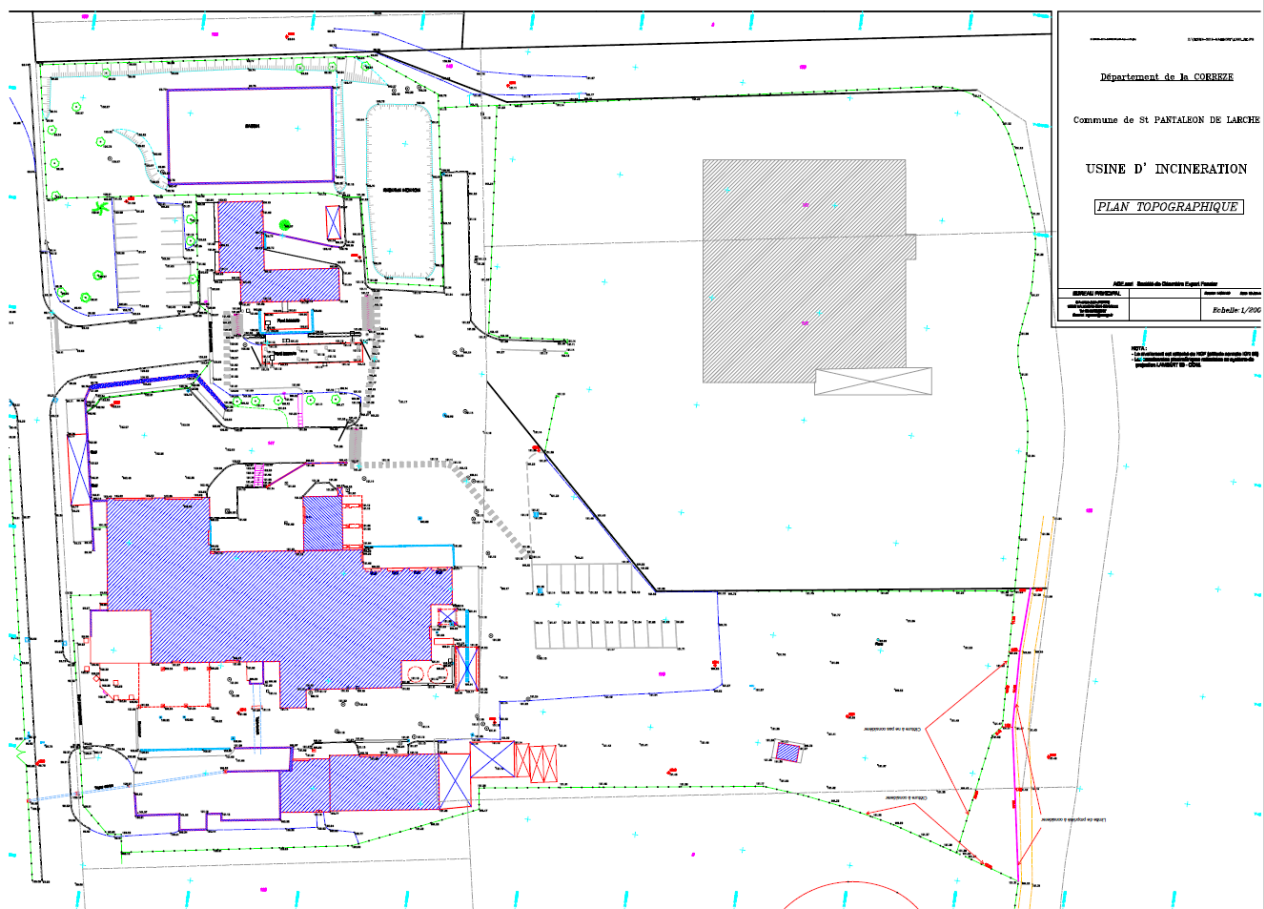


Figure 4 : Plan topographique du 30/04/2019

Les secteurs non-maillés représentent soit les obstacles insubmersibles aux écoulements (bâtiments, remblais), les digues ou les ponts.

La figure suivante présente le maillage construit sur le secteur ainsi que la topographie intégrée au Modèle Numérique de Terrain.

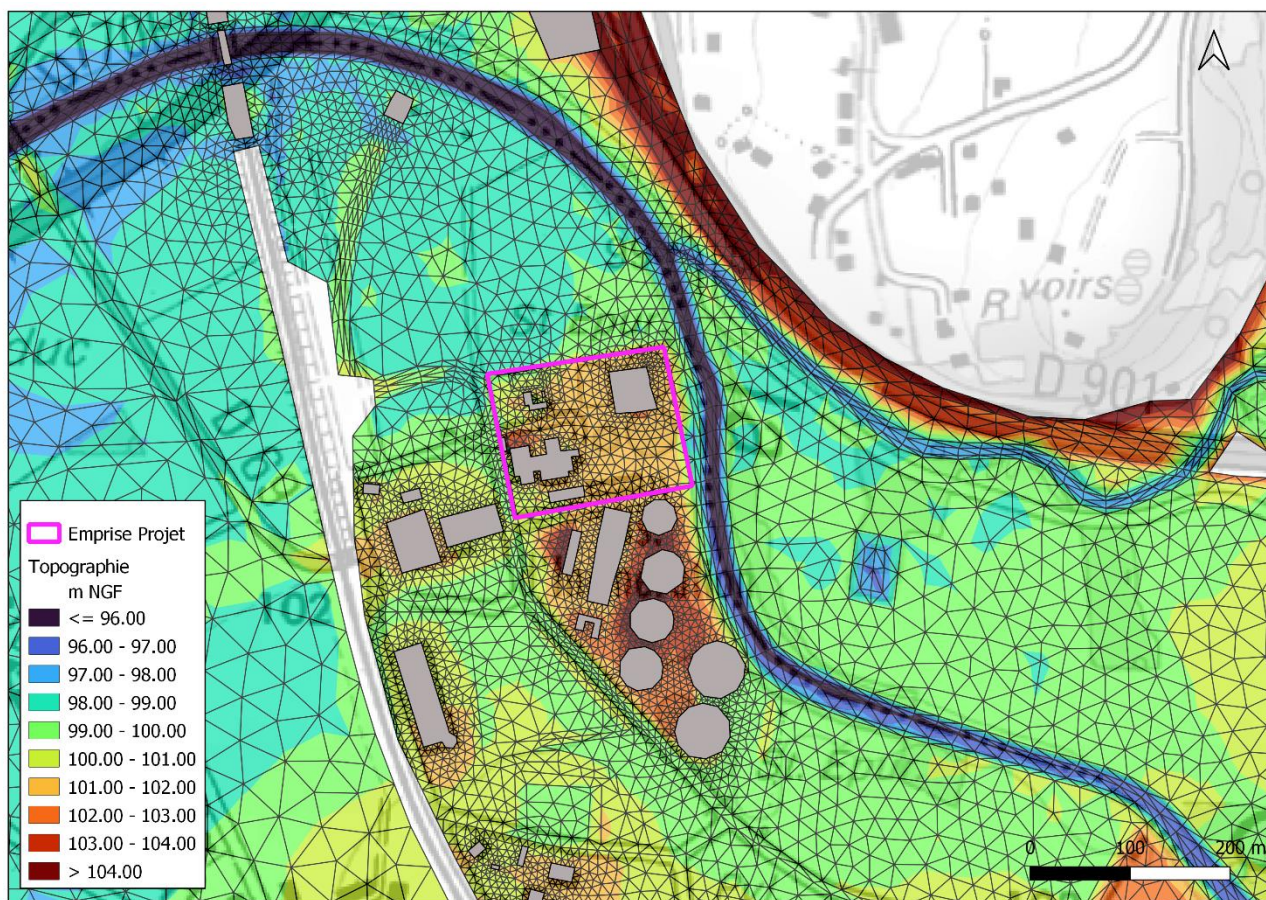


Figure 5 : Maillage et topographie (m NGF) du modèle à l'état actuel

3.3. EVENEMENT DE REFERENCE

Les conditions retenues pour l'événement de référence sont basées sur celles observées lors de la crue d'octobre 1960.

Cet événement du 2 et 3 octobre 1960 est l'événement historique qui a entraîné les niveaux les plus hauts du siècle sur la vallée de la Corrèze. Le débit au Prieur à Brive est notamment estimé à 800 m³/s.

Les hydrogrammes de la Corrèze et de ses principaux affluents ainsi que les niveaux d'eau de la Vézère à l'aval du modèle ont été repris de l'étude ayant servi à la rédaction du PPR.

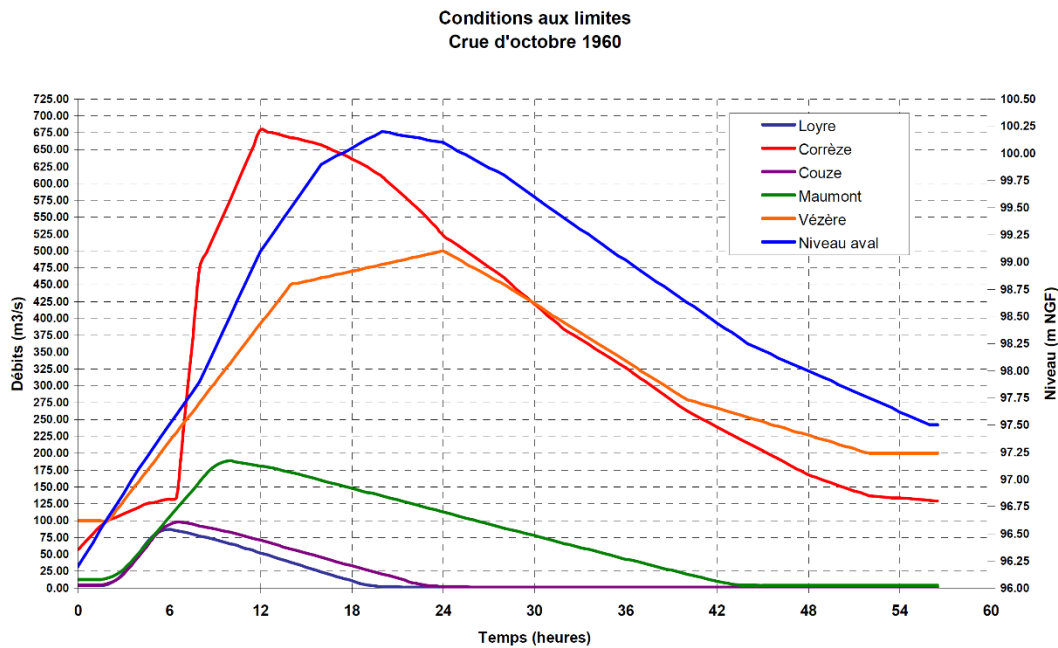


Figure 6 : Conditions aux limites pour le modèle 2D Corrèze de 2010 – calage de la crue de 1960

3.4. DEFINITION DU SYSTEME DE PROTECTION

Le territoire du bassin de Brive la Gaillarde comporte plusieurs digues, ainsi qu'un certain nombre d'infrastructures linéaires en bordure de Corrèze qui ne sont pas classés en tant que telle.

Sur le secteur, les niveaux d'eau maximaux sont atteints lorsque les digues sont effacées dans le cadre du PPRI. Ainsi, nous avons retenu la configuration avec effacement des digues pour les simulations, conformément aux hypothèses de calcul retenues dans le cadre du PPRI.

3.5. ANALYSE HYDRAULIQUE DANS L'ETAT ACTUEL DES SOLS

Les résultats obtenus pour la crue de référence dans la configuration actuelle des sols sont présentés ci-après.

Les cartographies des niveaux d'eau maximaux, hauteurs d'eau, vitesses maximales puis des aléas sont présentées sur les figures suivantes.

Les niveaux d'eau maximaux varient entre 101,20 m NGF et 102,20 m NGF dans l'emprise du projet.

Le site du projet se situe dans le lit majeur rive gauche de la Corrèze. Dans l'état actuel des sols, les hauteurs d'eau maximales sur le site du projet sont inférieures à 1 m.

La dynamique d'écoulement sur le site est plutôt forte, avec des zones d'accélération dépassant 1 m/s. Ces zones de vitesses plus importantes sont liées au rétrécissement des sections d'écoulement disponibles dans le lit majeur entre les bâtiments considérés comme des obstacles et pris en compte dans la modélisation.

Par croisement entre ces 2 paramètres hydrodynamiques, l'aléa peut être déterminé à partir du tableau de classification retenu dans le cadre de l'élaboration du PPRI :

- la limite d'établissement des plus hautes eaux pour la crue de référence,
- trois zones présentant une graduation de l'aléa inondation caractérisé par le croisement des deux paramètres hauteur d'eau et vitesse:

zone d'aléa faible	:	$0 < H < 1 \text{ m}$	et	$V < 0,5 \text{ m/s}$
zone d'aléa moyen :		$0 < H < 1 \text{ m}$	et	$0,5 < V < 1 \text{ m/s}$
	ou	$1 < H < 2 \text{ m}$	et	$V < 0,5 \text{ m/s}$
zone d'aléa fort	:	$0 < H < 1 \text{ m}$	et	$V > 1 \text{ m/s}$
	ou	$1 < H < 2 \text{ m}$	et	$V > 0,5 \text{ m/s}$
	ou	$H > 2 \text{ m}$		

Le projet est situé dans une zone d'aléa modéré à fort pour la crue de référence.



Figure 7 : Etat actuel - Niveaux d'eau maximaux

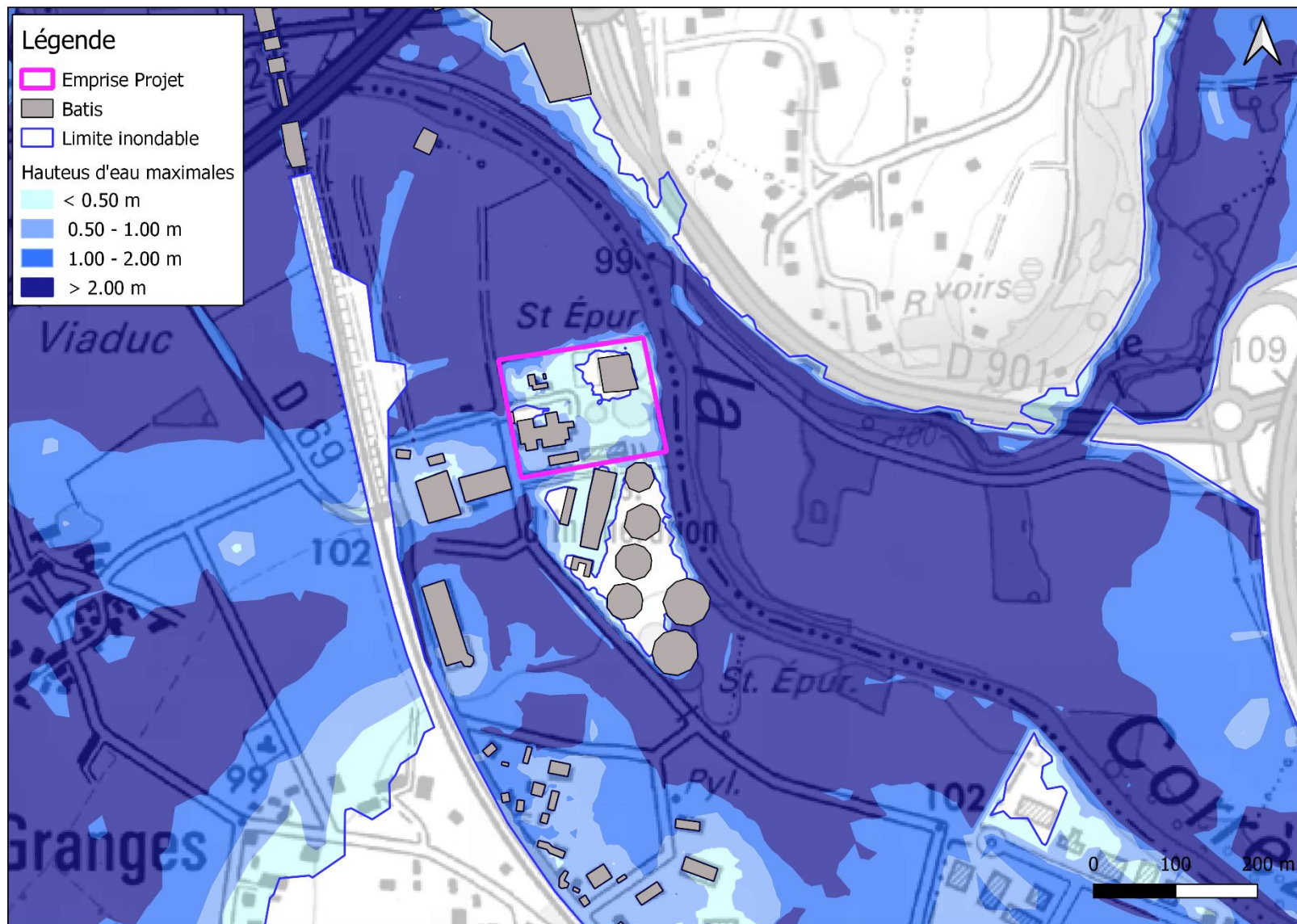


Figure 8 : Etat actuel - Hauteurs d'eau maximales

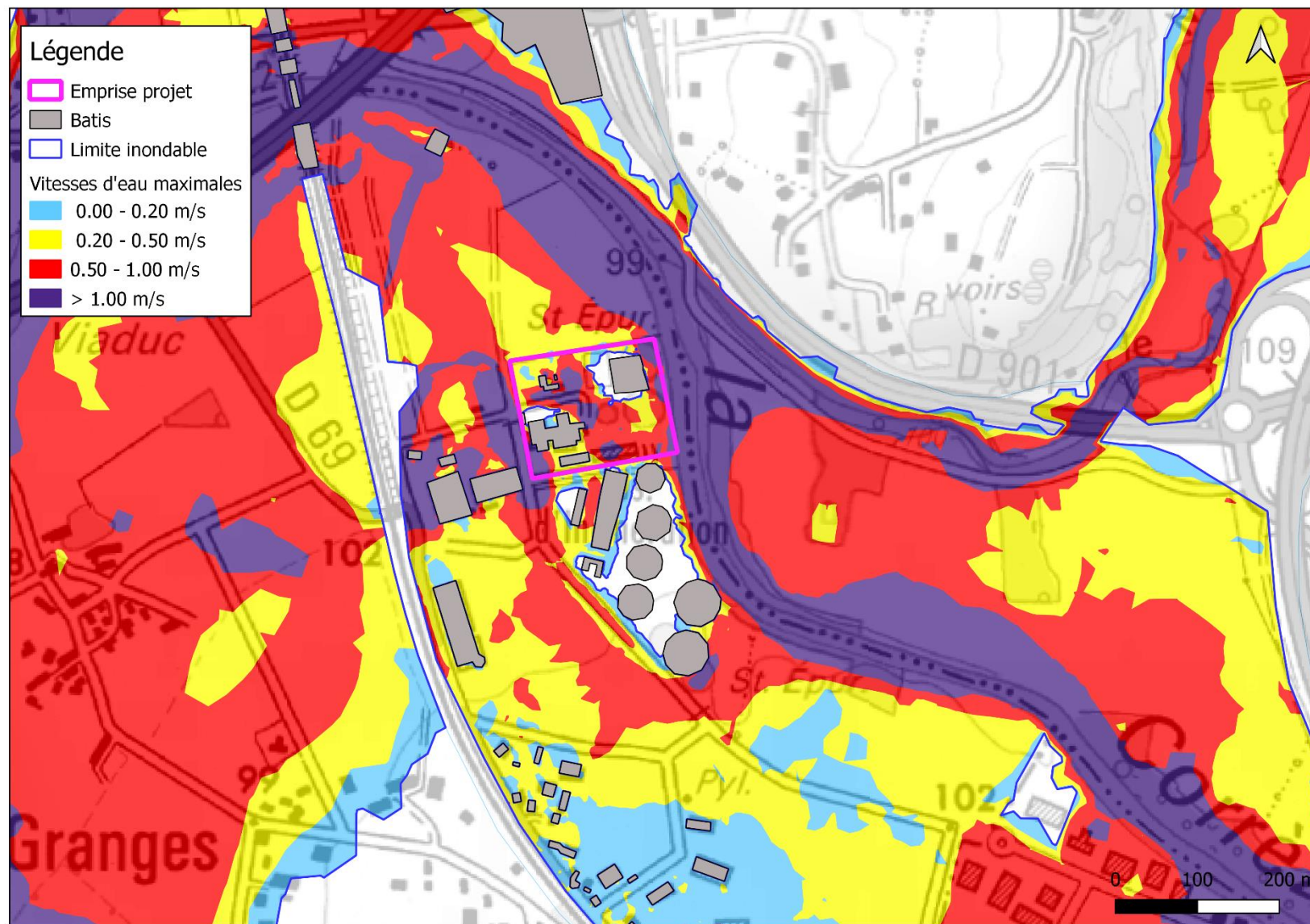


Figure 9 : Etat actuel - Vitesses maximales

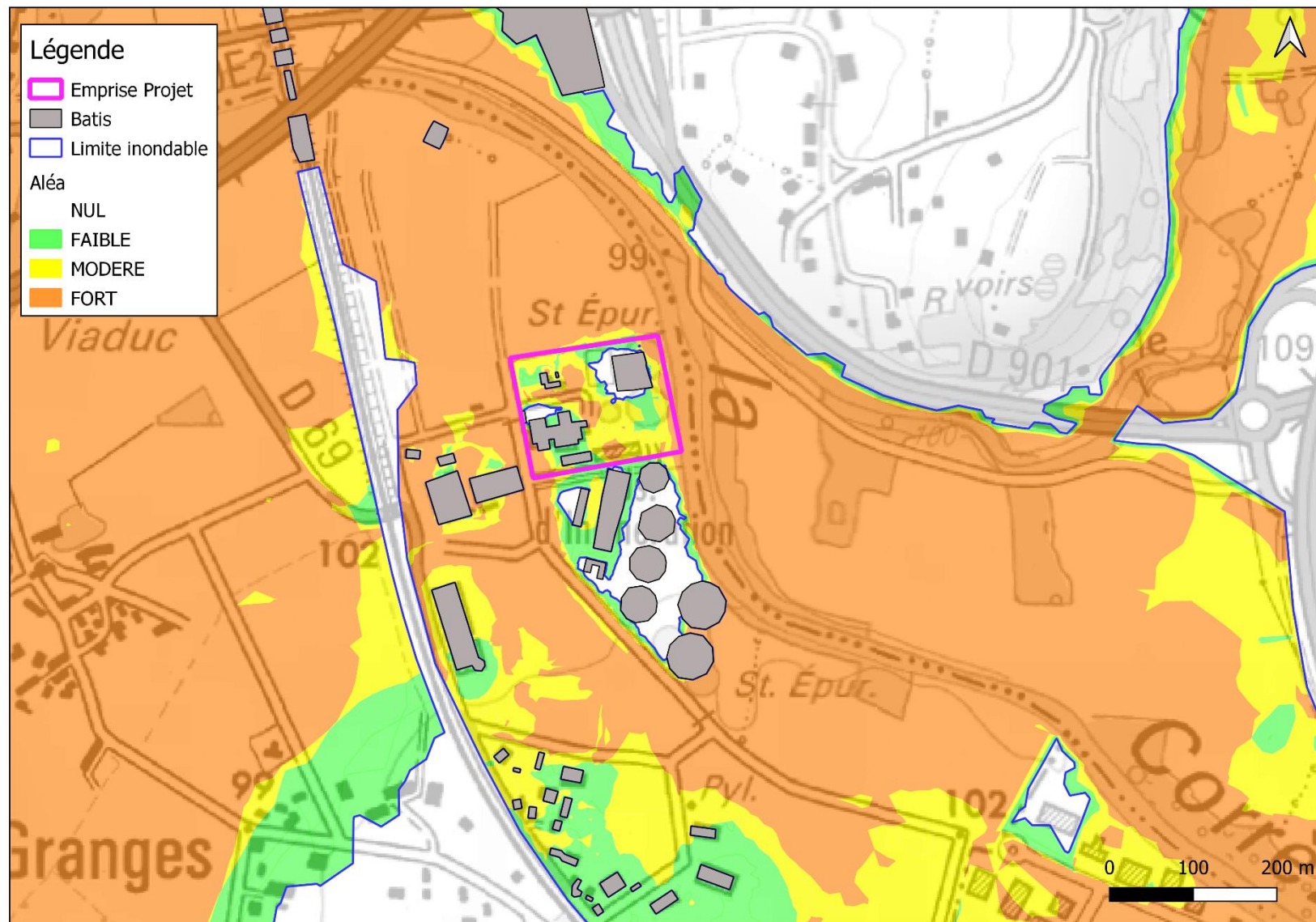


Figure 10 : Etat actuel - Carte des aléas

4. ANALYSE DES IMPACTS HYDRAULIQUES

4.1. DESCRIPTION DU PROJET

Le projet concerne la construction d'une nouvelle usine de valorisation énergétique à Saint-Pantaléon-de-Larche d'une superficie de 2400 m². Ce projet prévoit également la construction de bureaux d'une superficie de 214 m². Aucune transparence n'étant prévue sur ces bâtiments, ils sont modélisés comme des obstacles aux écoulements. Il est à noter que les bâtiments annexes sont transparents aux écoulements et ne sont donc pas considérés dans le modèle hydraulique.

La topographie intégrée à la modélisation suit le plan de nivellement du 04/03/2025 qui nous a été transmis.

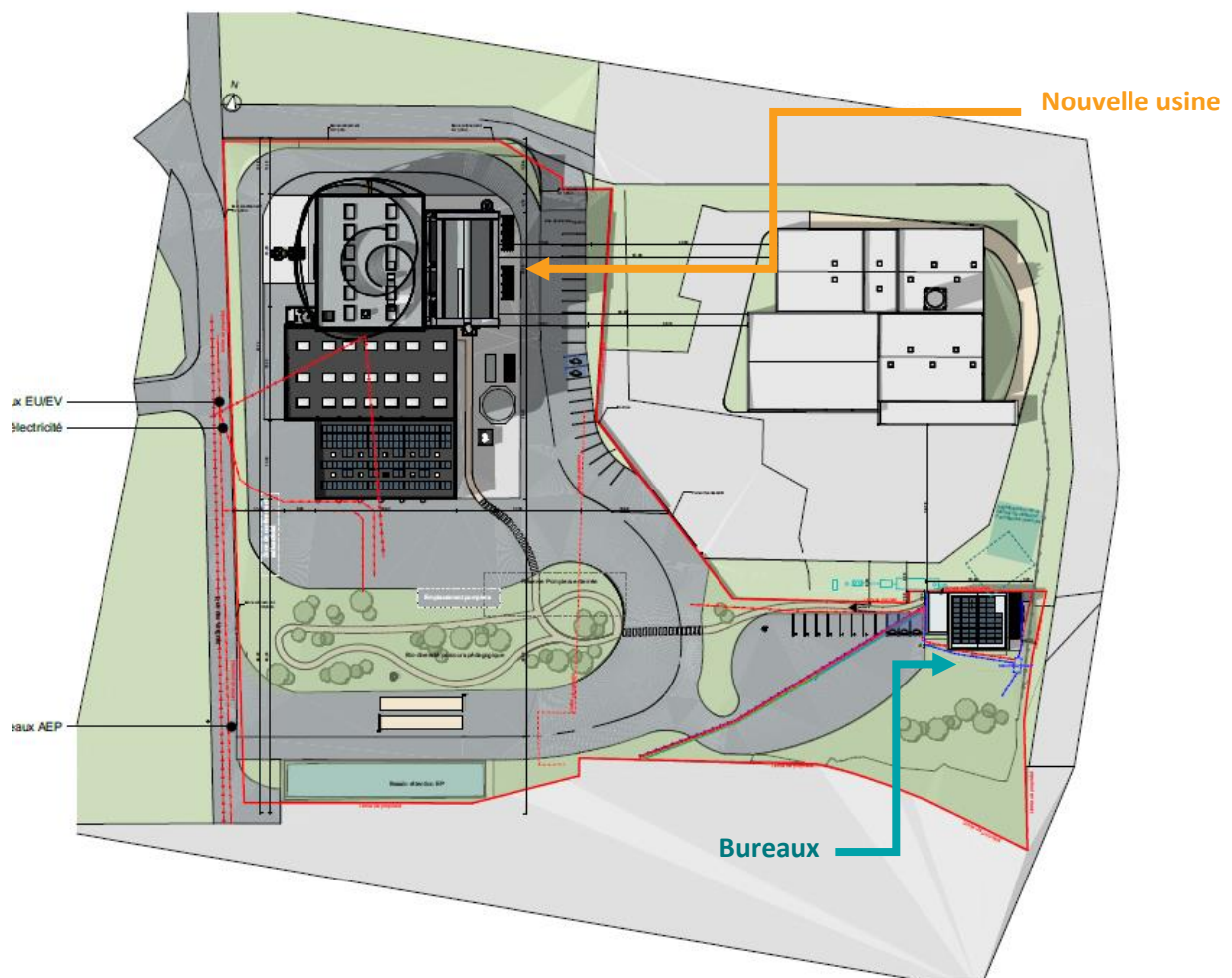


Figure 11 : Plan masse du projet

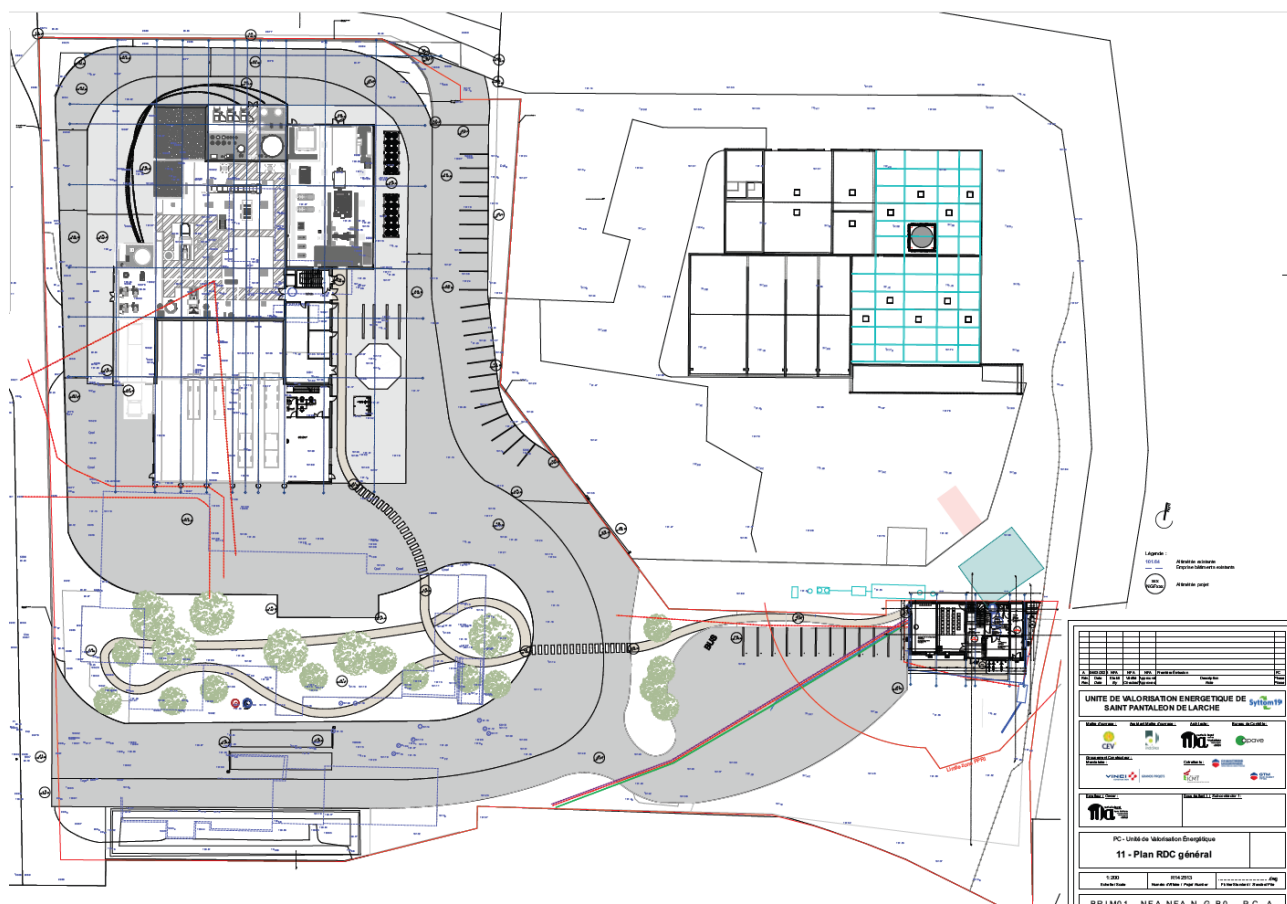


Figure 12 : Extrait du plan de nivellement projet

4.2. IMPACTS HYDRAULIQUES GENERES EN PHASE INTERMEDIAIRE

Ce chapitre analyse les impacts du projet en phase chantier, quand les deux usines sont en place.

Après intégration du projet en phase chantier dans le modèle numérique, une nouvelle simulation de l'événement de référence a été réalisée.

Les caractéristiques des écoulements (notamment les hauteurs d'eau et les vitesses) aux abords du projet sont alors modifiées en raison de la présence des nouveaux aménagements et du nouvel état des sols projeté.

Les impacts du projet sont déterminés par comparaison entre les résultats obtenues à l'état actuel et à l'état projet. L'analyse des impacts est menée sur 2 paramètres : le niveau d'eau maximal et la vitesse maximale d'écoulement.

Le premier paramètre permet de déterminer si le projet induit une rehausse ou une diminution du niveau d'eau maximal atteint au cours de l'événement de référence. Le second paramètre permet de vérifier que le projet ne crée pas de zones de vitesses fortes susceptibles de représenter un danger en cas d'inondation. Ici encore, c'est la non-aggravation du risque qui prévaut.

Les cartographies de ces impacts sur les niveaux d'eau maximaux et sur les vitesses maximales sont présentées sur les figures suivantes. La carte des aléas après intégration du projet en phase chantier est également présentée.

La zone d'écoulement en rive gauche de la Corrèze est perturbée par l'aménagement du projet. Ainsi, des rehausses du niveau d'eau maximal sont observées au sud du site jusqu'au niveau de l'A20. Ces rehausses sont d'environ +1-3 cm sur le niveau d'eau maximal atteint au cours de la crue de référence.

Aux abords du projet, ces rehausses atteignent +30 cm à l'est des deux usines mais dans l'emprise du projet. En effet, dans la configuration initiale, les écoulements se faisaient sur un axe sud-est nord-ouest au niveau de l'emprise projet. Ces écoulements se retrouvent bloqués dans la configuration en phase chantier, ce qui explique ces rehausses.

Concernant les impacts sur les vitesses d'écoulement, des accélérations sont observées à l'ouest de l'emprise projet. A l'intérieur de l'emprise projet, des décélérations sont observées à l'est des deux usines.

Dans ces conditions, les aléas sur le secteur ne sont globalement pas aggravés par le projet. La rehausse de niveau est notamment compensée par la diminution de la vitesse.

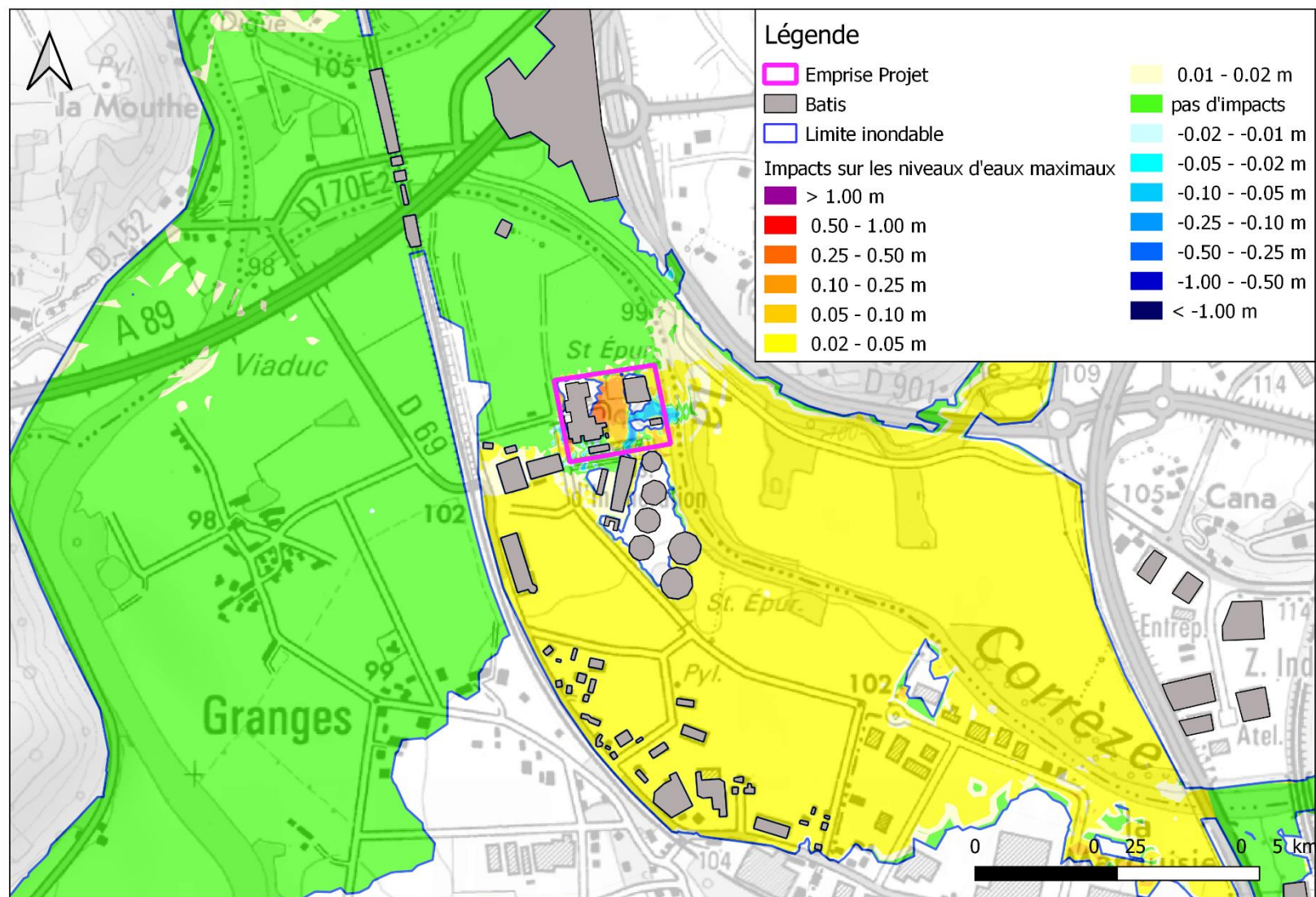


Figure 13 : Etat intermédiaire– Impacts sur les niveaux d'eau maximaux

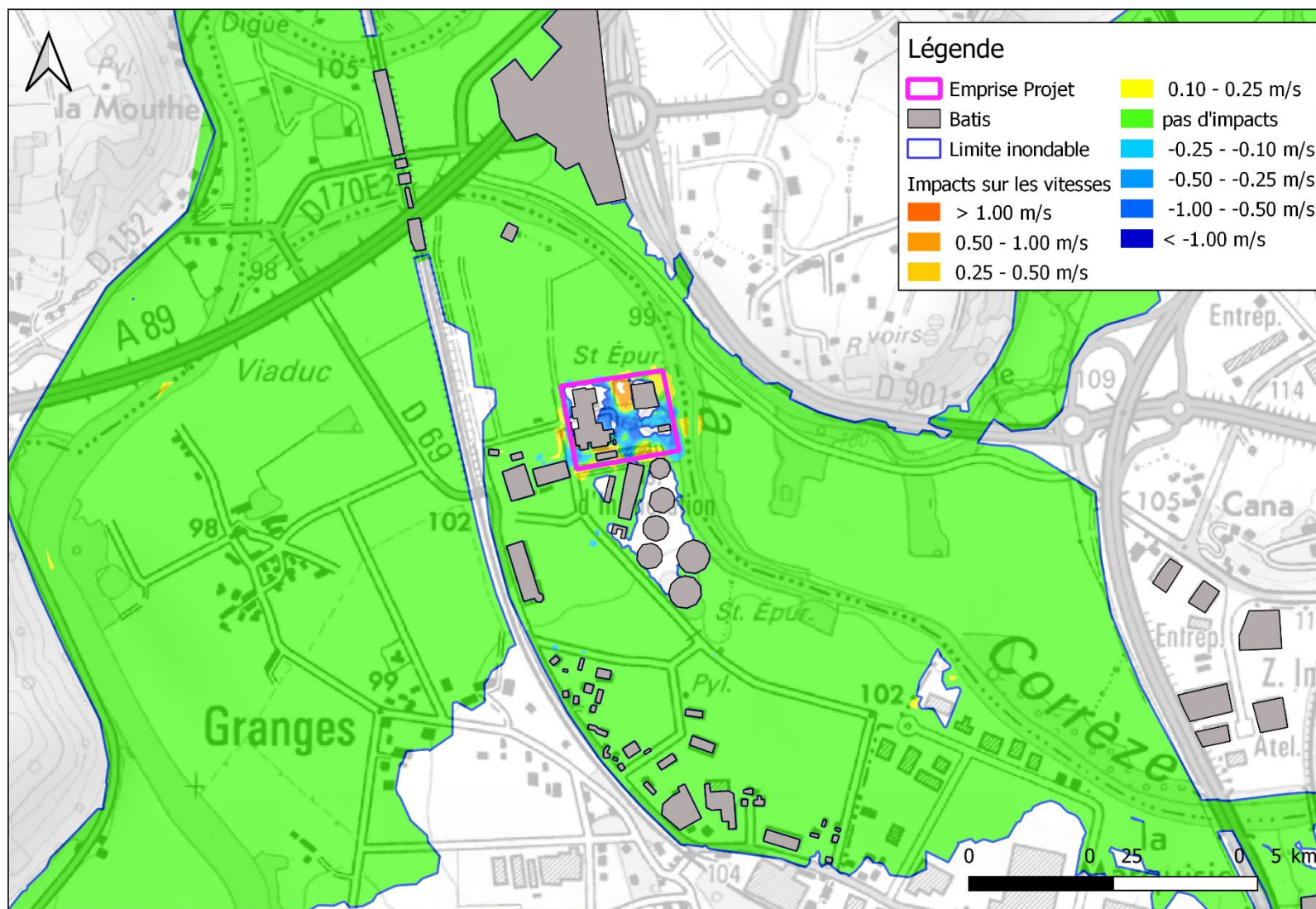


Figure 14 : Etat intermédiaire– Impacts sur les vitesses maximales

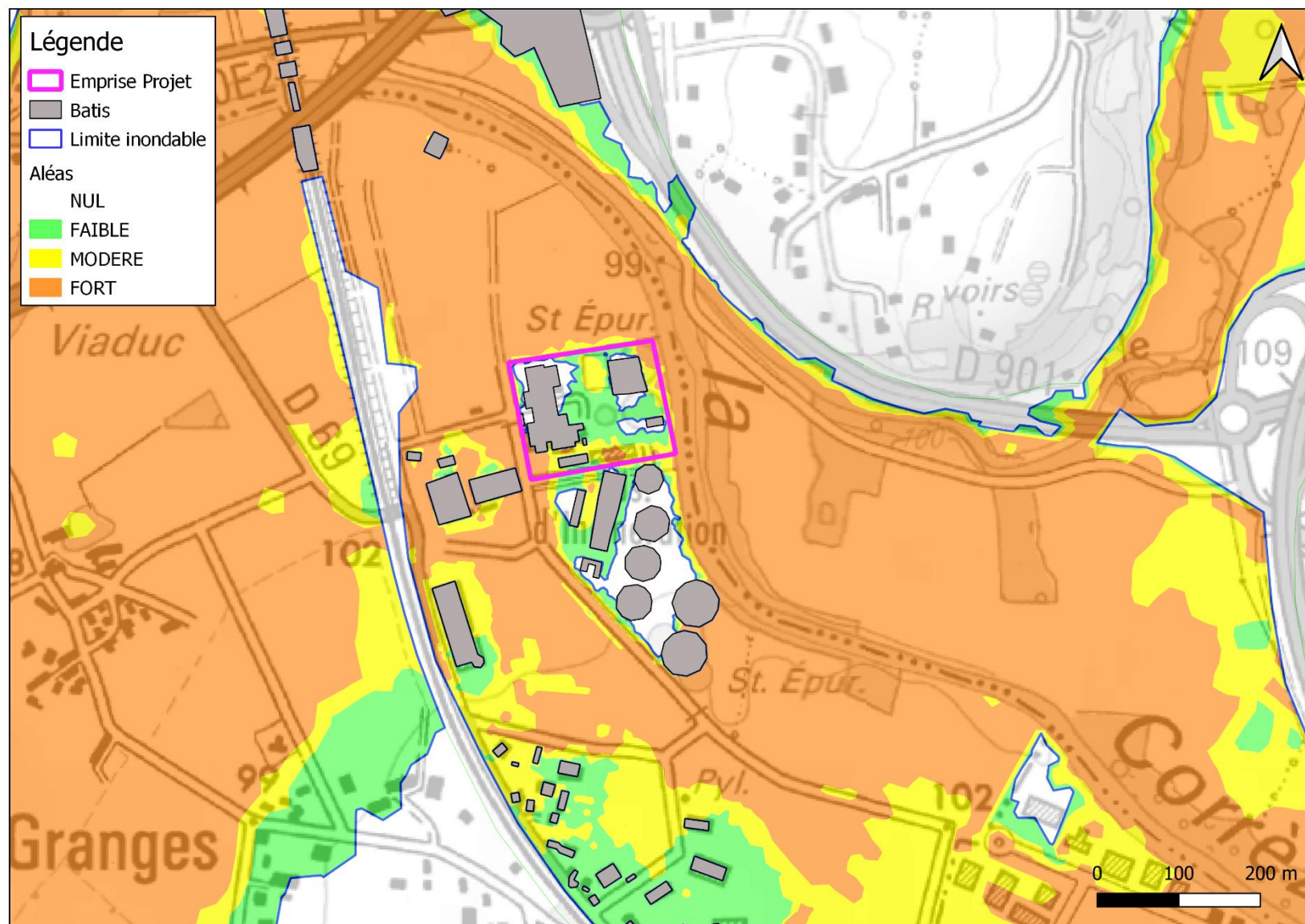


Figure 15 : Etat intermédiaire – Carte des aléas

4.3. IMPACTS HYDRAULIQUES GENERES EN PHASE FINALE PROJET

Ce chapitre analyse les impacts du projet en phase finale, après démolition de l'ancienne usine.

Après intégration du projet en phase finale dans le modèle numérique, une nouvelle simulation de l'événement de référence a été réalisée.

La carte ci-dessous présente la différence de topographie de l'état projet par rapport à l'état actuel :



Figure 16 : Différence de topographie de l'état projet par rapport à l'état actuel

Les cartographies des impacts sur les niveaux d'eau maximaux et sur les vitesses maximales sont présentées sur les figures suivantes. La carte des aléas après intégration du projet est également présentée.

Les rehausses de niveau d'eau sont localisés au niveau de l'emprise de projet avec des rehausses d'environ 18 cm à l'est de la nouvelle usine dues au blocage des écoulements sud-est nord-ouest induit par la construction de la nouvelle usine. A l'ouest de l'emprise projet, des augmentations du niveau d'eau entre 2 et 4 cm sont observées au niveau des serres municipales de Brive et l'habitation avoisinante. Ces rehausses de niveau concernent des secteurs déjà inondables en l'état actuel. L'emprise inondable ne sera pas étendue par les aménagements projetés. Des baisses de niveau de l'ordre de 10 cm sont également identifiées au sud de l'usine.

Concernant les impacts sur les vitesses d'écoulement, des accélérations sont observées à l'ouest de l'emprise projet et au sud de la nouvelle usine. Des décélérations sont observées à l'est de celle-ci.

Dans ces conditions, les aléas sur le secteur ne sont globalement pas aggravés par le projet. La hausse de niveau est notamment compensée par la diminution de la vitesse.

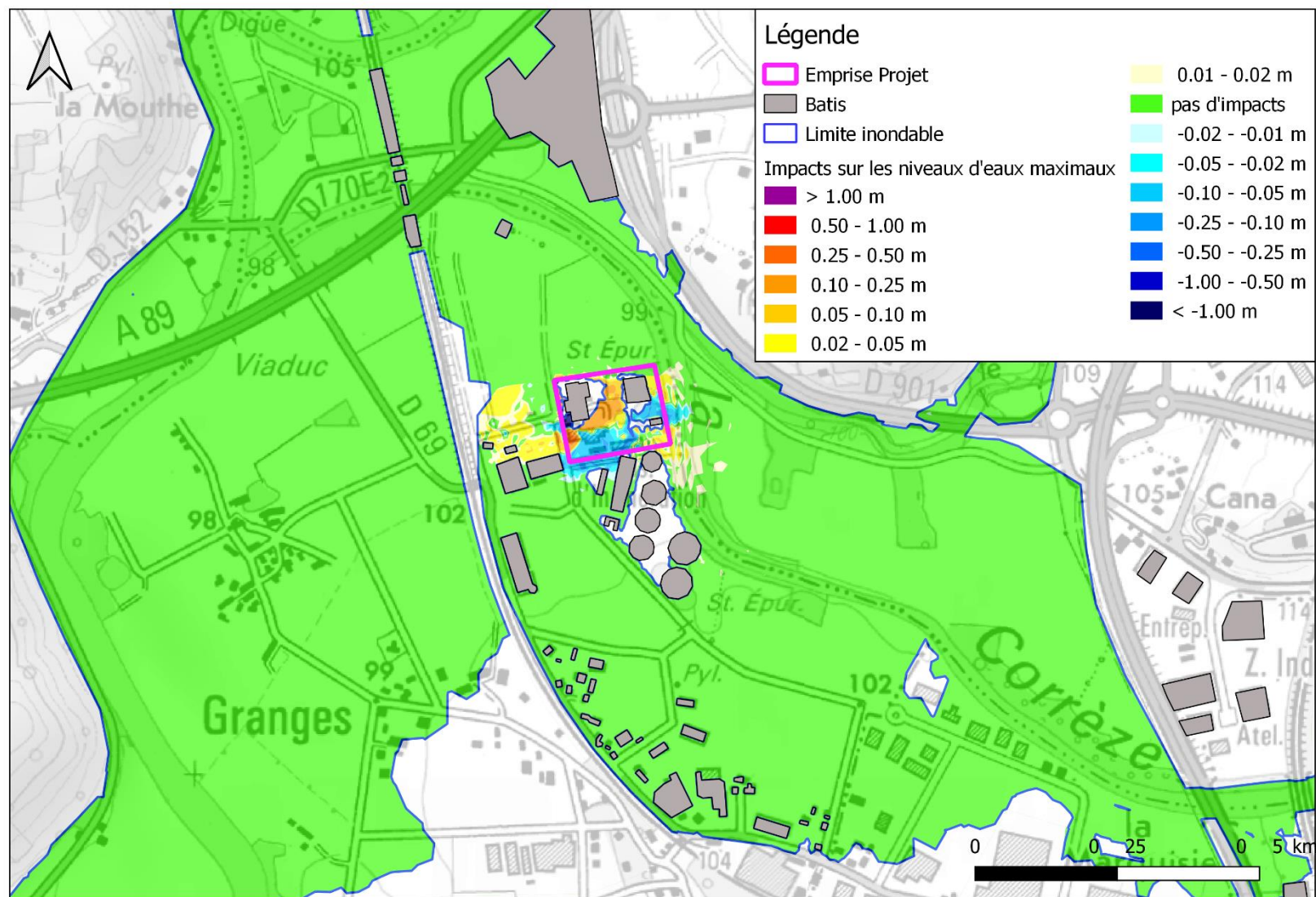


Figure 17 : Etat projet – Impacts sur les niveaux d'eau maximaux

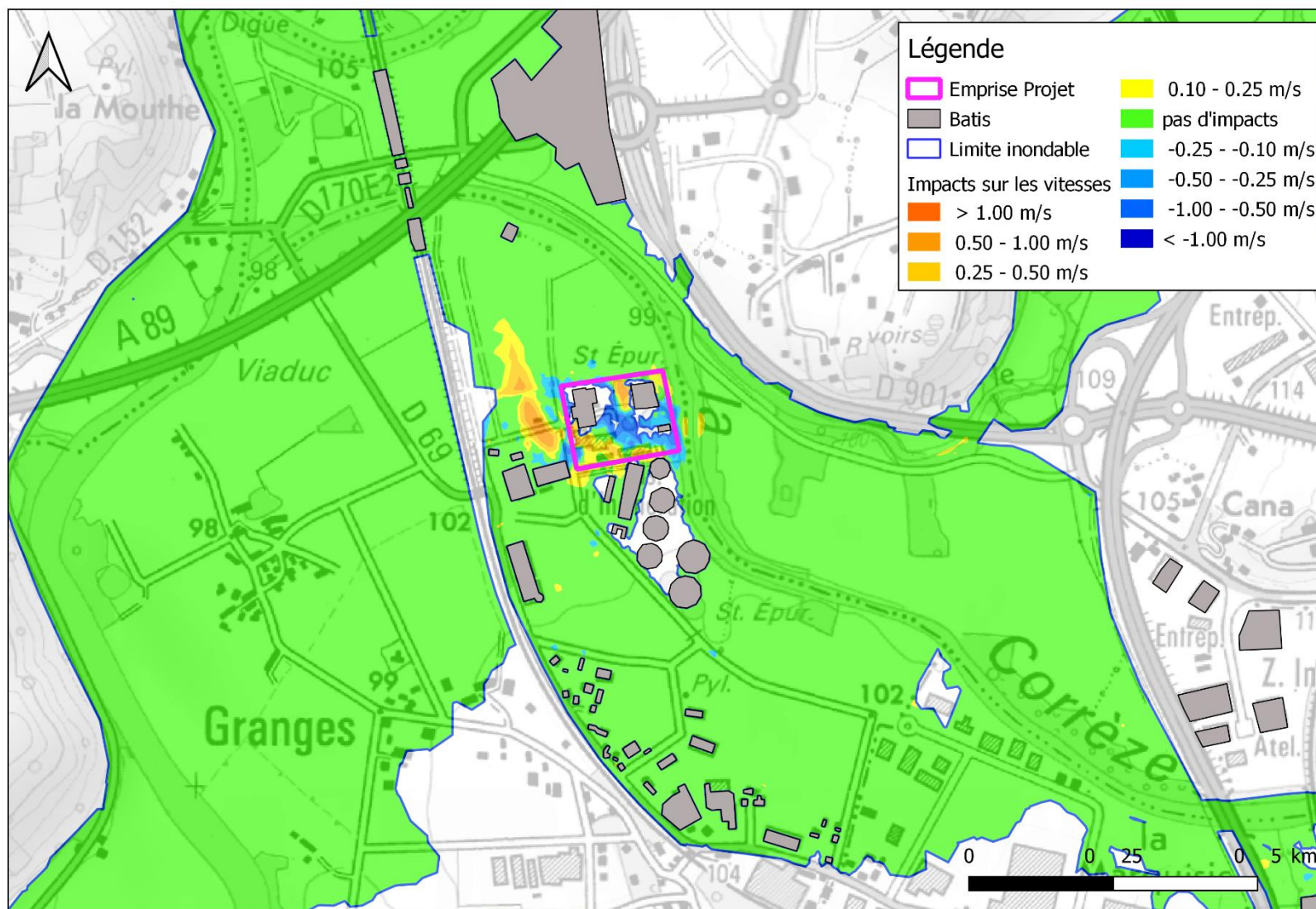


Figure 18 : Etat projet – Impacts sur les vitesses maximales

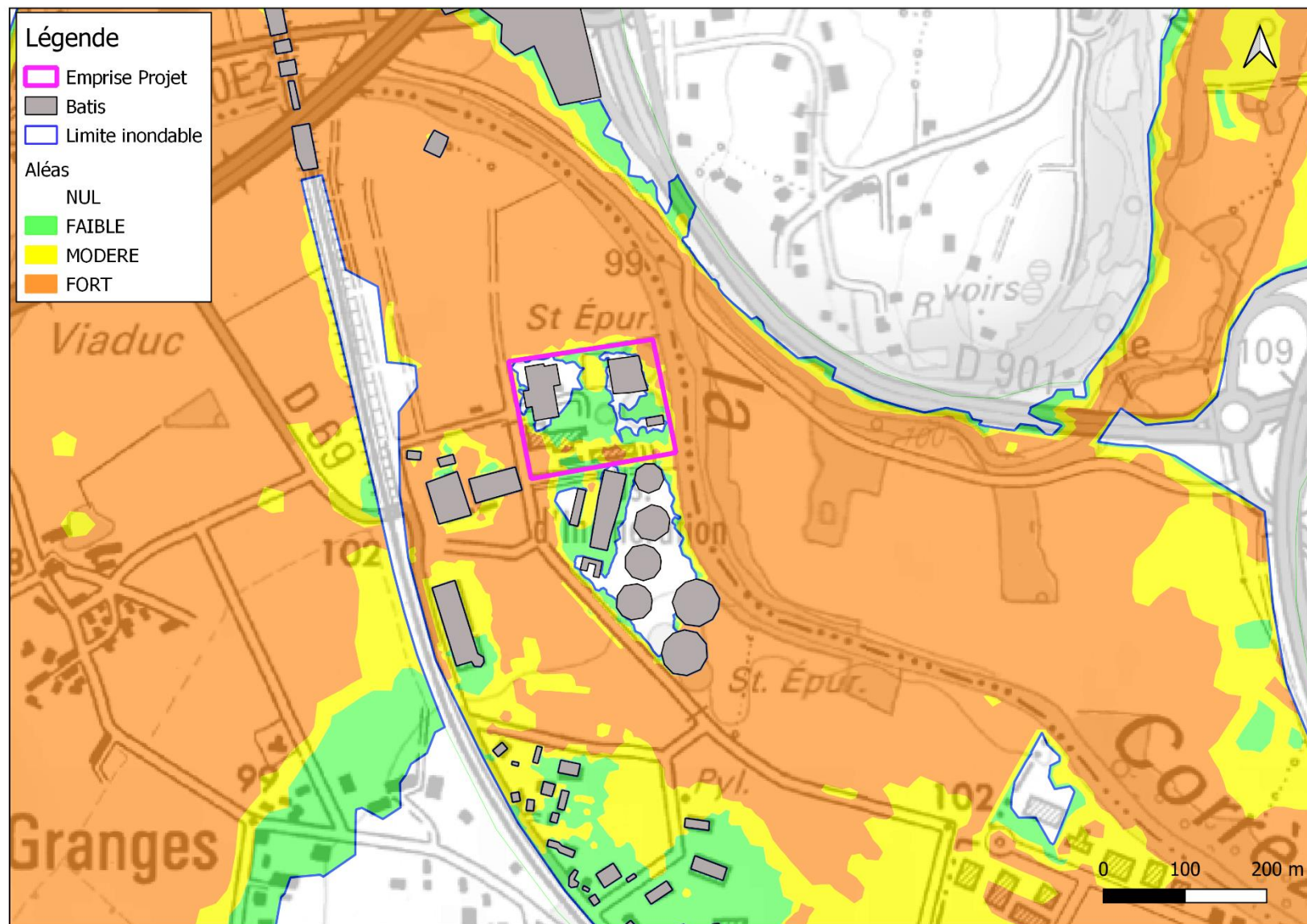
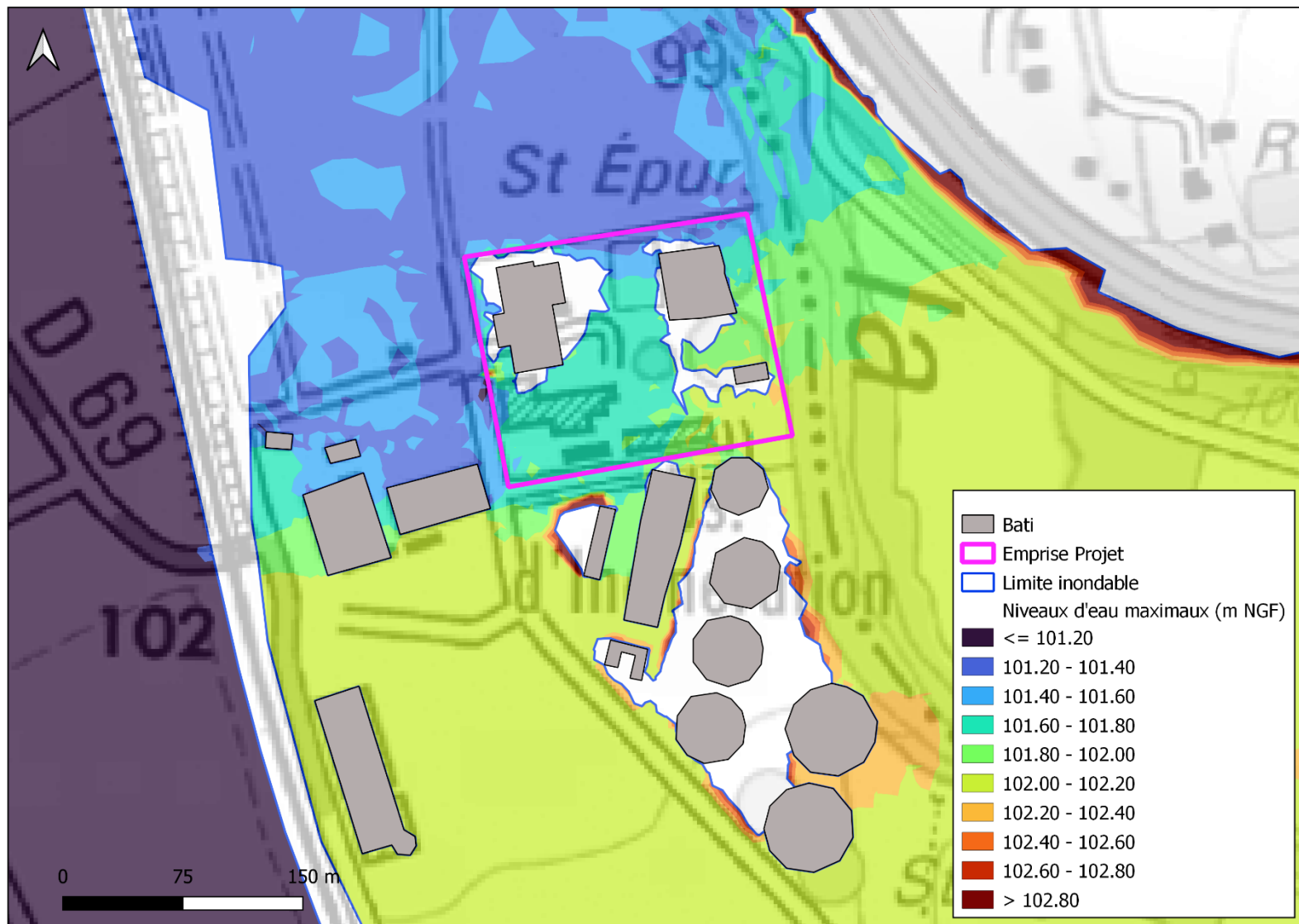


Figure 19 : Etat projet – Carte des aléas



5. PRISE EN COMPTE DE LA RUBRIQUE 3.2.2.0

Le projet se situe dans le lit majeur de la Vézère.

La surface soustraite de remblais en lit majeur est d'environ 11579 m². En effet ce calcul prend en compte :

- Les surfaces remblayées liées au terrassement : + 11570 m²
- La surface des bâtiments projetés : 2614 m² (nouvelle usine + bureaux)
- La démolition de l'ancienne usine : - 2785 m²

Le projet est ainsi soumis à Autorisation vis-à-vis de cette rubrique.

6. CONCLUSIONS

Cette étude hydraulique sur le projet de construction de l'usine de valorisation énergétique a permis de déterminer les contraintes hydrauliques actuelles sur le site puis les impacts du projet en phase chantier et en phase finale projet.

L'étude s'est appuyée sur une modélisation 2D des écoulements similaires à celle développée dans le cadre du PPRI du bassin de Brive la Gaillarde. Les calculs ont été réalisés pour l'événement de référence (crue d'octobre 1960), dans la configuration actuelle des protections le long de la Corrèze.

Un premier calcul dans l'état actuel des sols a permis de définir un état de référence pour cette crue de référence. Le projet est situé sur des terrains où les hauteurs d'eau maximales sont inférieures à 1 m, avec des vitesses plutôt fortes. Les aléas sont ainsi caractérisés comme modérés à forts sur le site.

Deux calculs intégrant le projet en phase chantier et en phase finale ont été réalisés pour déterminer par comparaison avec le résultat précédent l'impact global de l'aménagement.

Les résultats ont mis en avant pour :

- La phase chantier : des rehausses du niveau d'eau maximal sont observées au sud du site jusqu'au niveau de l'A20. Ces rehausses sont d'environ +1-3 cm sur le niveau d'eau maximal atteint au cours de la crue de référence. Aux abords du projet, ces rehausses atteignent +30 cm à l'est des deux usines. Ces rehausses s'expliquent par le blocage des écoulements sud-est nord-ouest par la présence des deux usines, mais elles restent limitées à l'emprise du projet. Concernant les impacts sur les vitesses d'écoulement, des accélérations sont observées à l'ouest de l'emprise projet mais elles ne touchent pas d'enjeux.
- La phase finale projet : des rehausses de niveau d'eau sont observées au niveau de l'emprise de projet avec des rehausses d'environ 18 cm à l'est de la nouvelle usine dues au blocage des écoulements sud-est nord-ouest induit par la construction de la nouvelle usine. A l'ouest de l'emprise projet, des augmentations du niveau d'eau entre 2 et 4 cm sont observées au niveau des serres municipales de Brive et l'habitation avoisinante. Ces rehausses de niveau concernent des secteurs déjà inondables en l'état actuel. L'emprise inondable ne sera pas étendue par les aménagements projetés. Des baisses de niveau de l'ordre de 10 cm sont également identifiées au sud de l'usine. Concernant les impacts sur les vitesses d'écoulement, des accélérations sont observées à l'ouest de l'emprise projet et au sud de la nouvelle usine sans toucher d'enjeux.

Dans les deux configurations, les aléas sur le secteur ne sont globalement pas aggravés par le projet. La hausse de niveau est notamment compensée par la diminution de la vitesse.