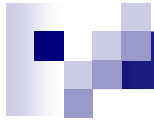


Étude hydraulique en cas de rupture de digue au droit de la centrale de Fessenheim

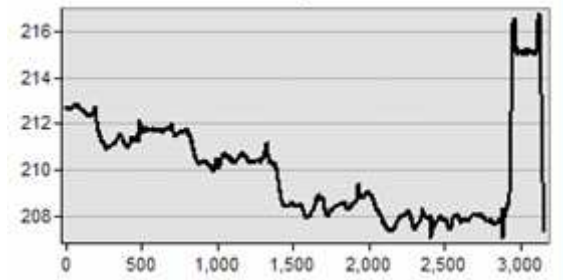
CLIS du 29 juin 2011



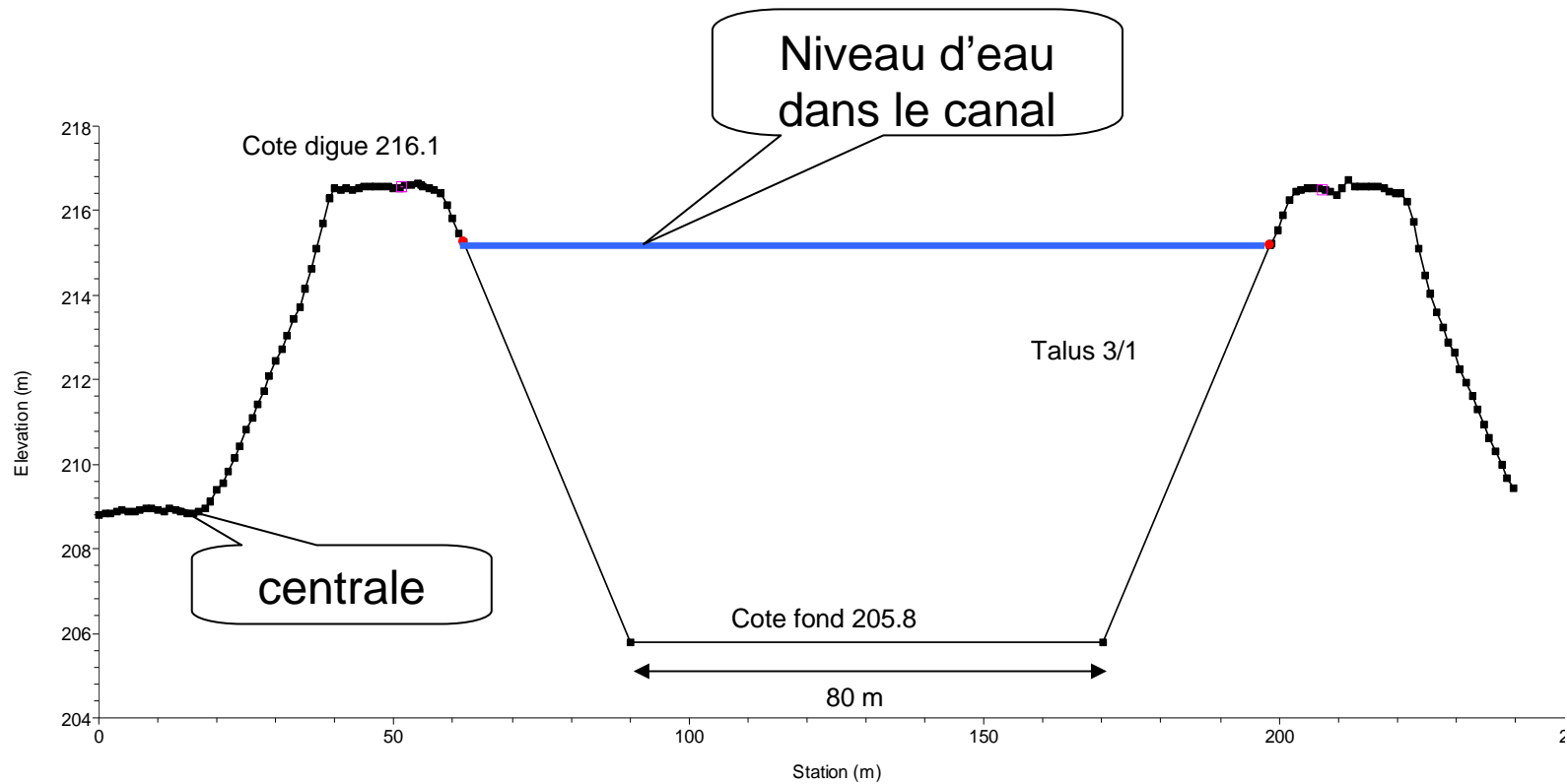
Déroulement de la présentation

- Les données de l'étude
- Les hypothèses de l'étude
- Les différents modes de rupture
- La modélisation hydraulique
- Les résultats

Les données topographiques utilisées



- Centrale située derrière une digue de 8 m de haut



- Étanchéité assurée par des dalles en béton



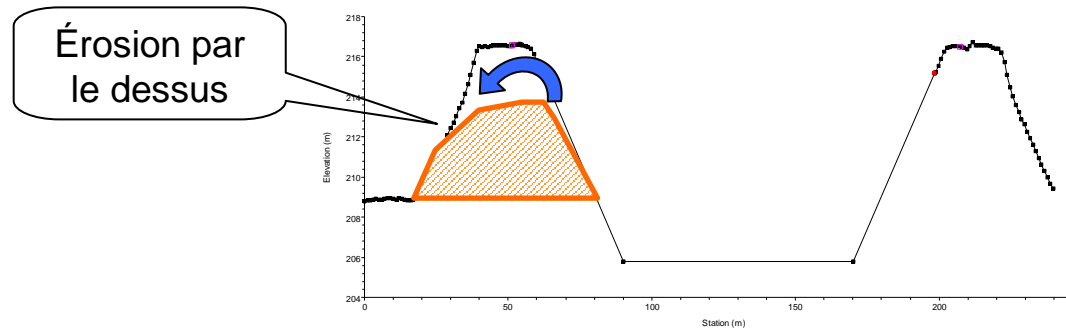
- Présence d'une ancienne digue



- Centrale située en zone sismique

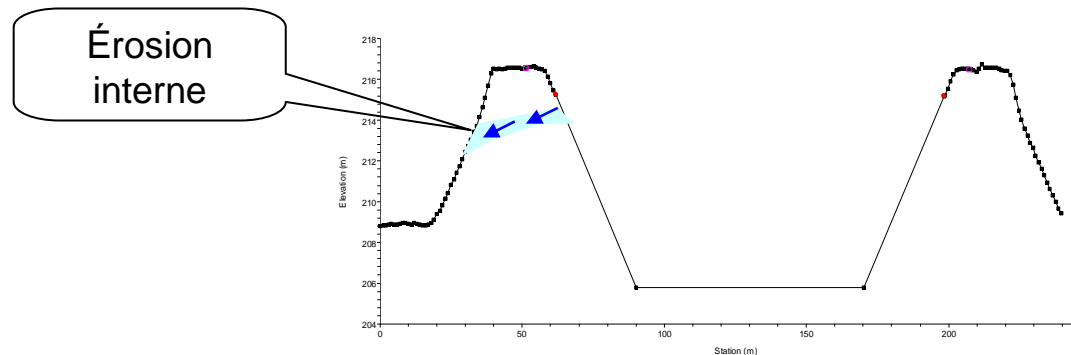
- Hypothèses retenues pour la création d'une brèche
 - Séisme provoquant une **fissuration** des plaques en béton entraînant une perte d'étanchéité
 - Séisme entraînant un dysfonctionnement des vannes ne permettant plus la vidange rapide du plan d'eau
 - **Défaut d'homogénéité des matériaux de la digue (lentille sableuse)**

- Deux modes de rupture sont envisageables:
 - La rupture par surverse



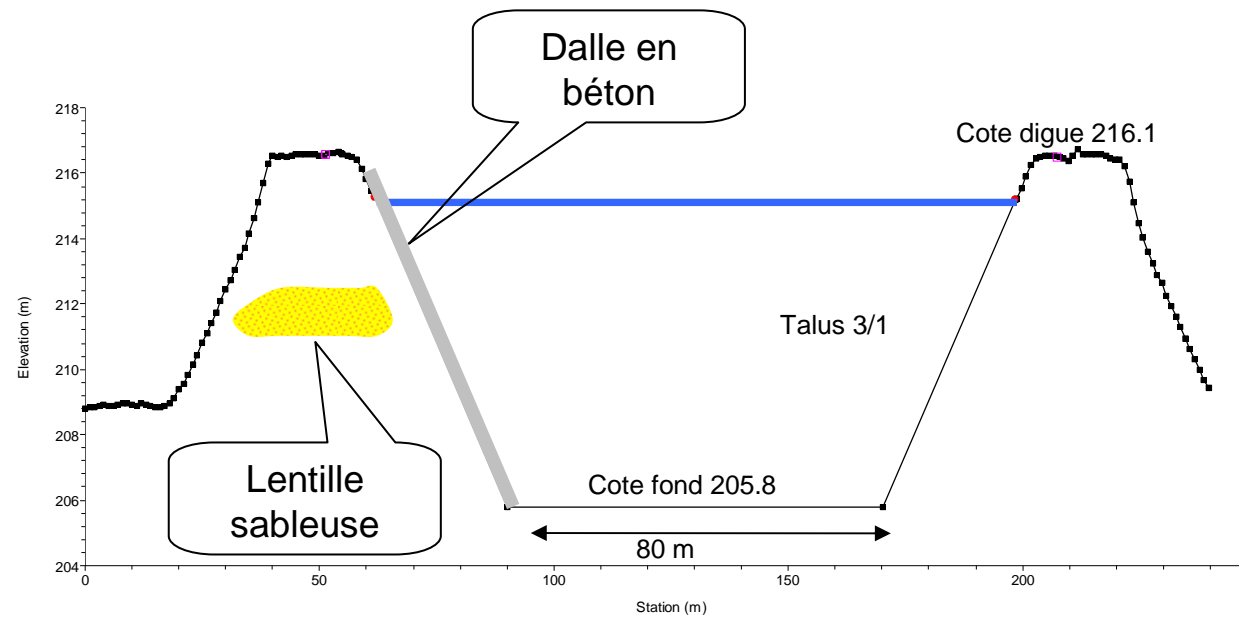
Mode de rupture **peu probable** du fait de la présence de **déversoirs de sécurité** sur le bief

- La rupture par renard

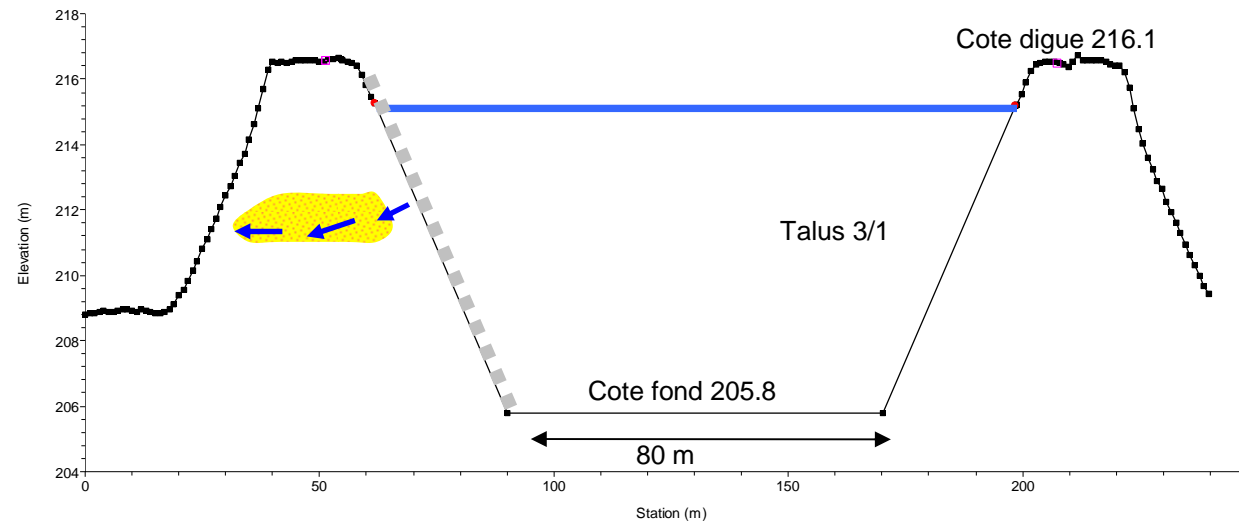


Mode de rupture **retenu pour l'étude**

■ La rupture par renard (État initial)

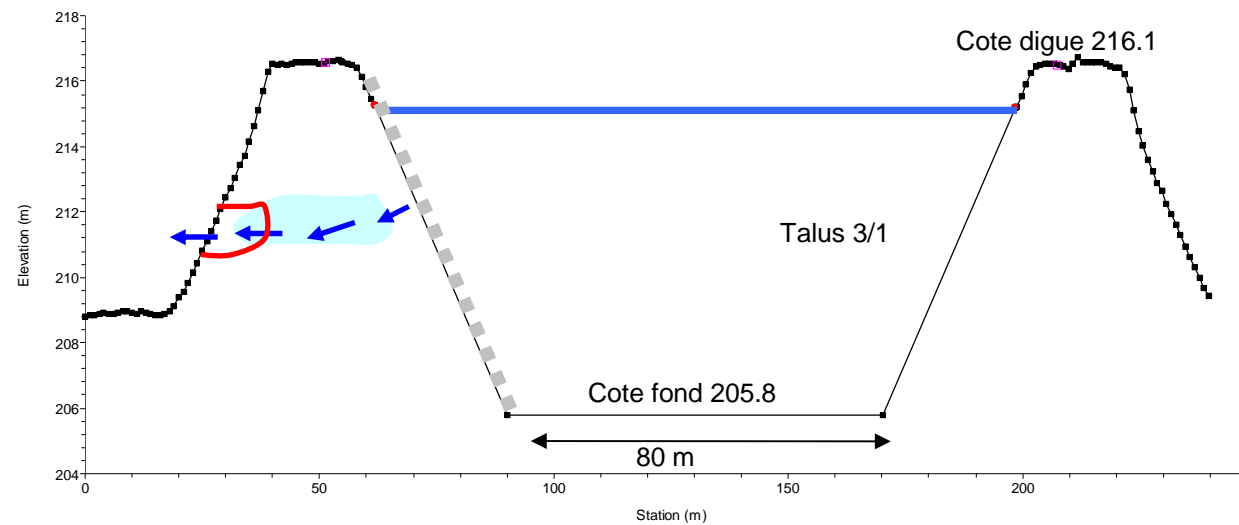


■ La rupture par renard (Après séisme)



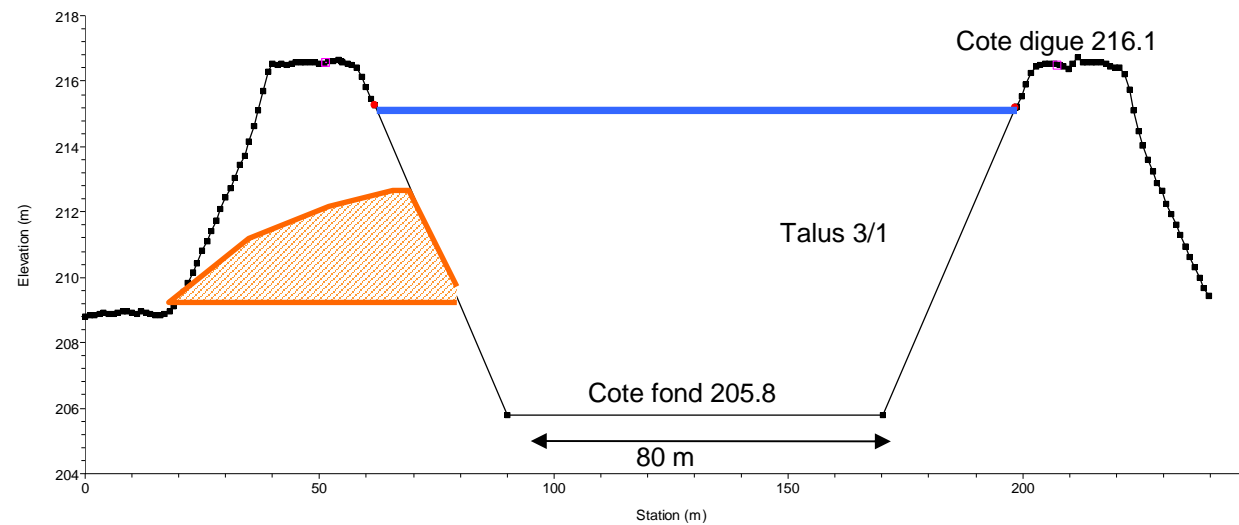
- Fissuration de la dalle
- Rupture de l'étanchéité
- Infiltration dans le corps de digue

■ La rupture par renard



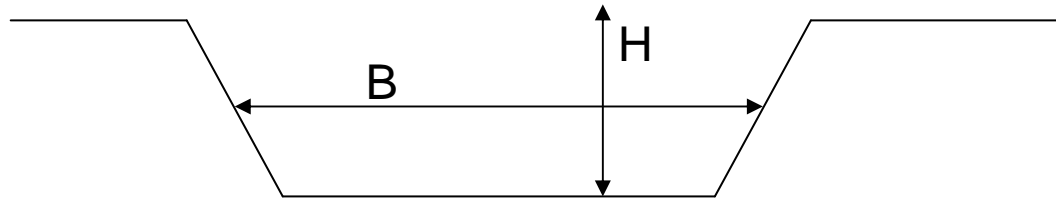
- Entraînement des matériaux
- Création d'une galerie

■ La rupture par renard



- Érosion interne de la digue
- Effondrement de la digue

■ Détermination de la géométrie de la brèche

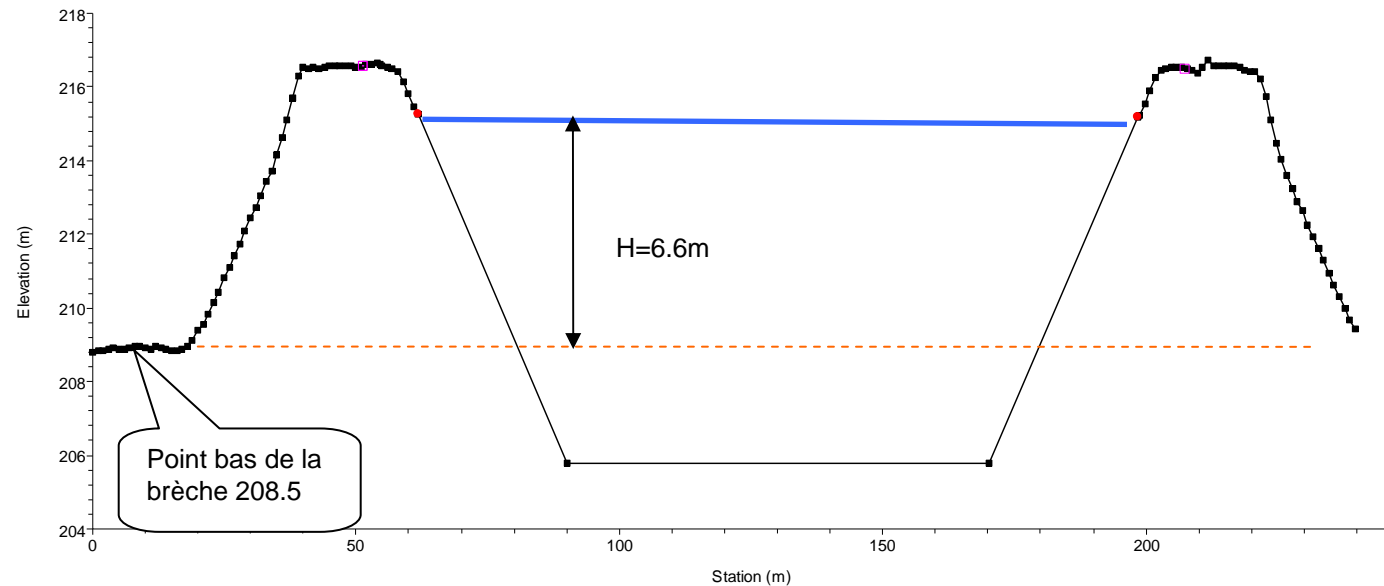


- Brèche trapézoïdale
- Talus 1/1
- B = largeur médiane de la brèche
- H = hauteur d'eau sur la brèche

- Détermination de la géométrie de la brèche
 - Utilisation de la formule de « Froehlich » pour déterminer la largeur de la brèche

$$B = 0.183 * K * V^{0.32} * H^{0.19} \quad \text{Froehlich}$$

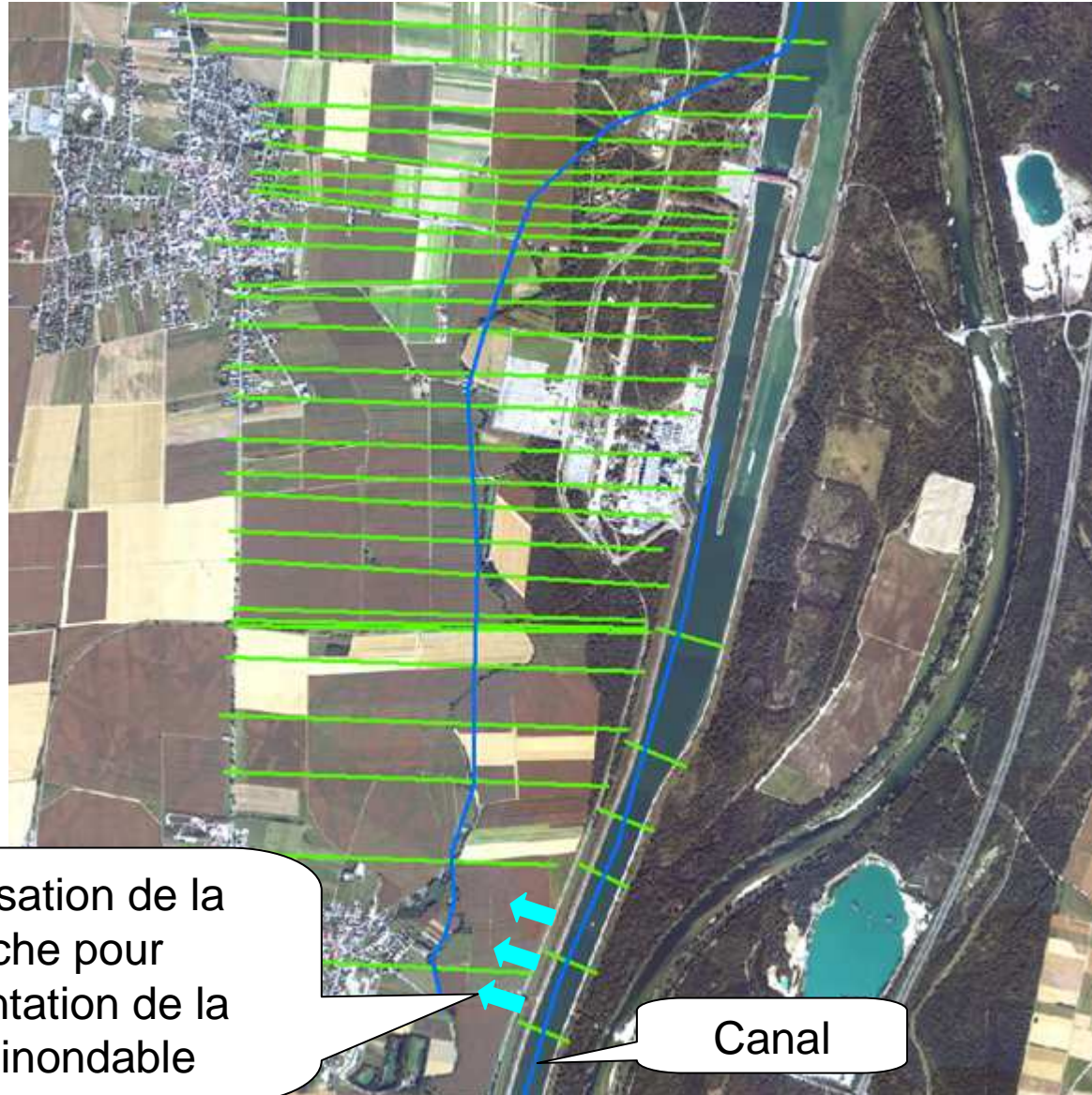
- Détermination de la géométrie de la brèche
 - Paramètres retenus



$V = 12.9 \text{ Mm}^3$

$\Rightarrow B = 49.4 \text{ m}$

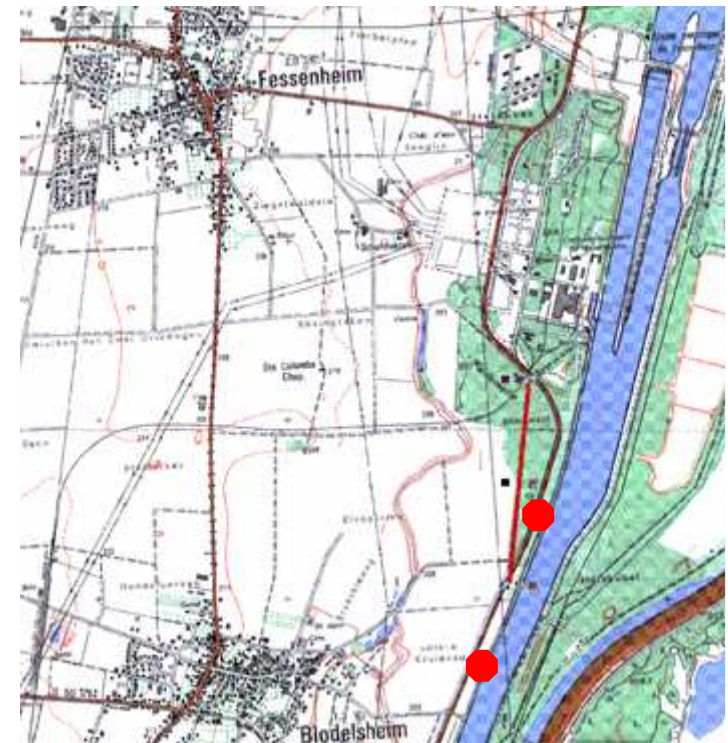
- Structure du modèle hydraulique



Modélisation de la brèche pour l'alimentation de la zone inondable

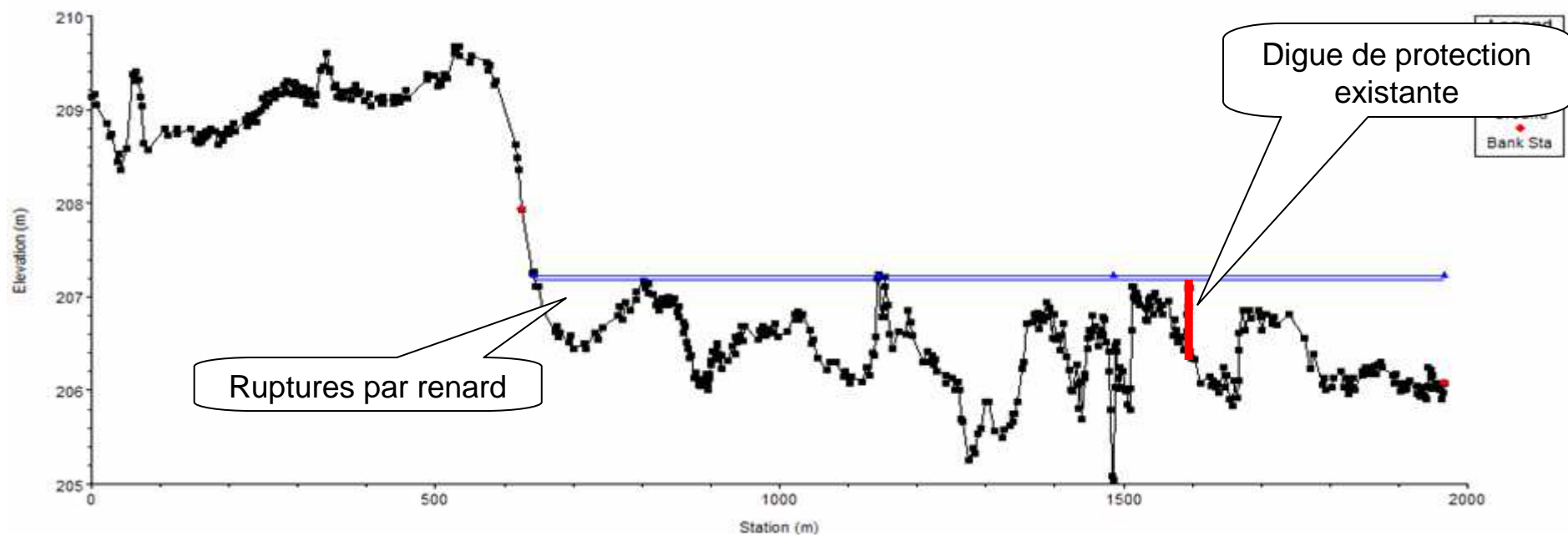
Canal

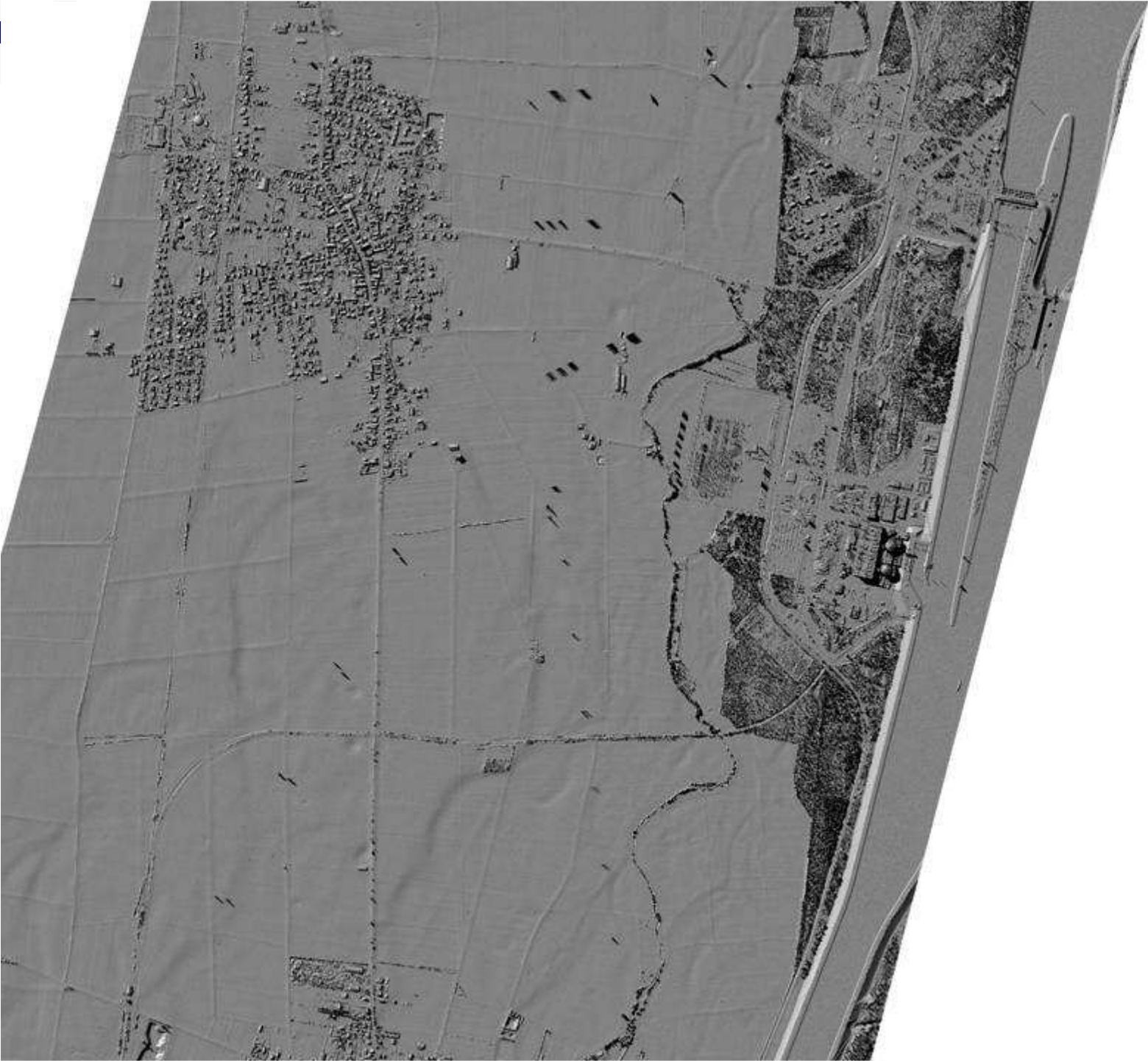
- Modélisation sur HecRas en régime permanent et en régime transitoire
- Modélisation de l'ouverture de la brèche en amont et en aval de l'ancienne digue
- Détermination des débits déversés
- Détermination des hauteurs d'eau au niveau de la centrale

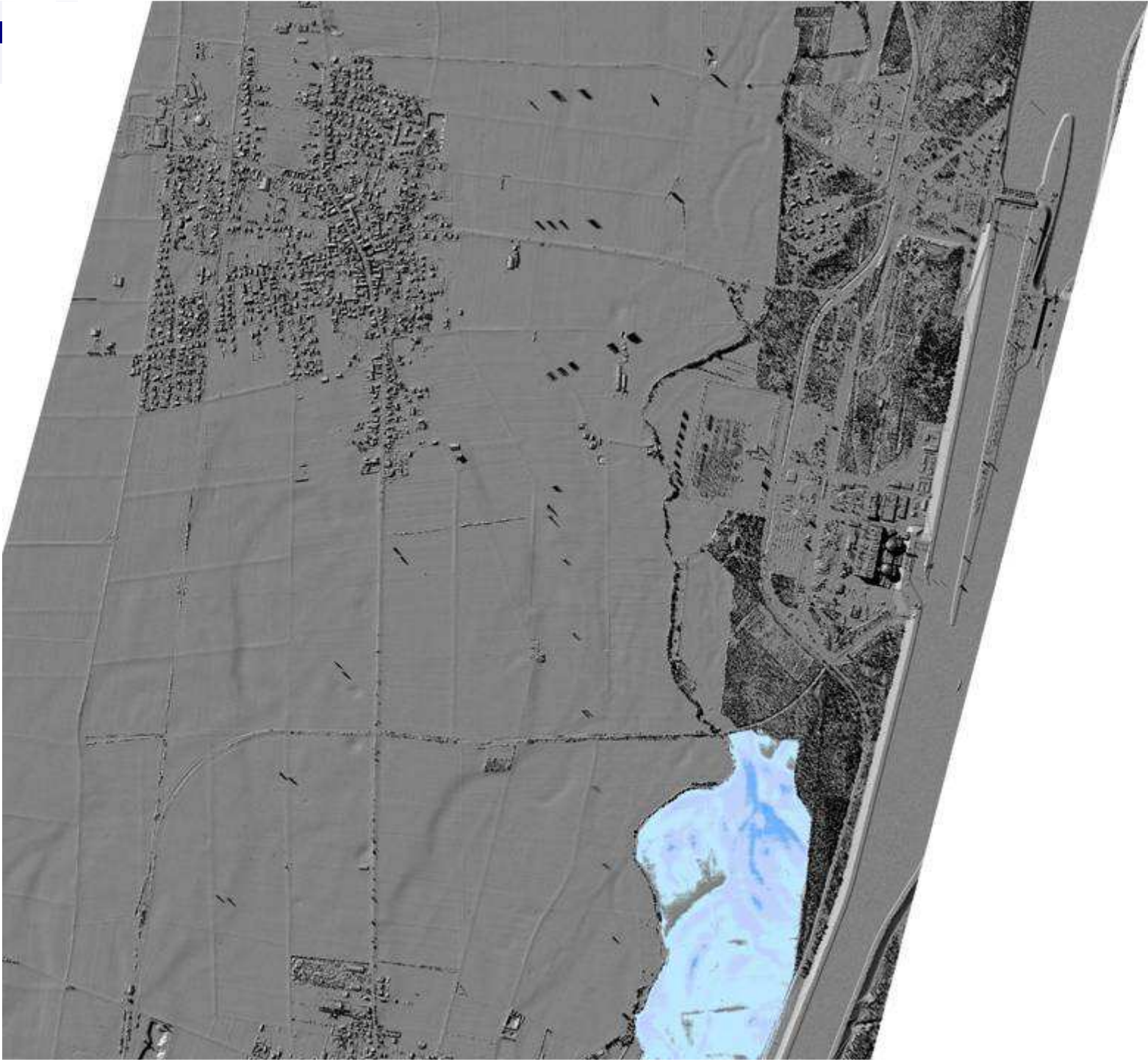


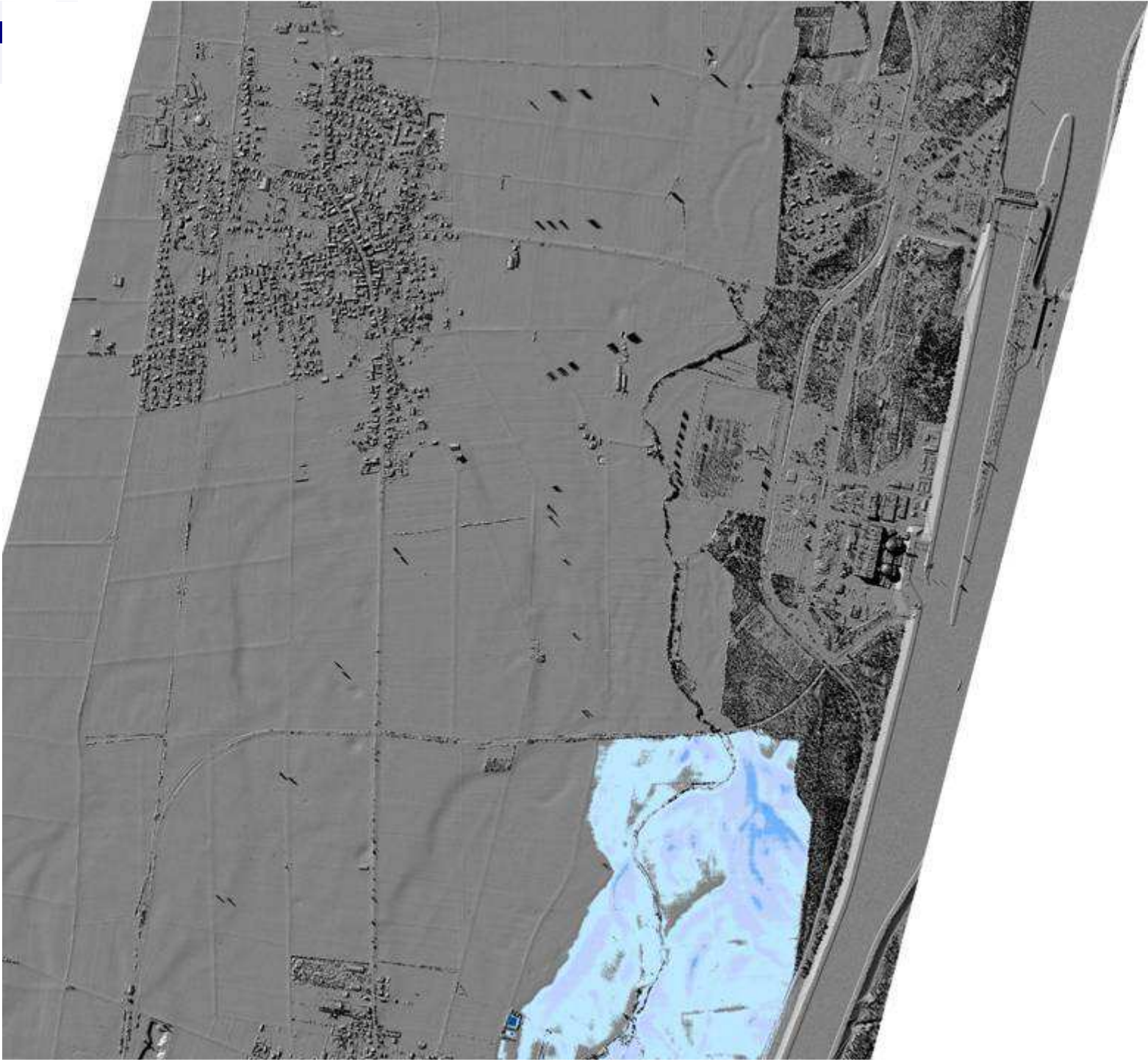
- Les débits déversés
 - Rupture amont par renard:
 - **Q=480 m³/s**
 - Rupture aval par renard:
 - **Q=530 m³/s**

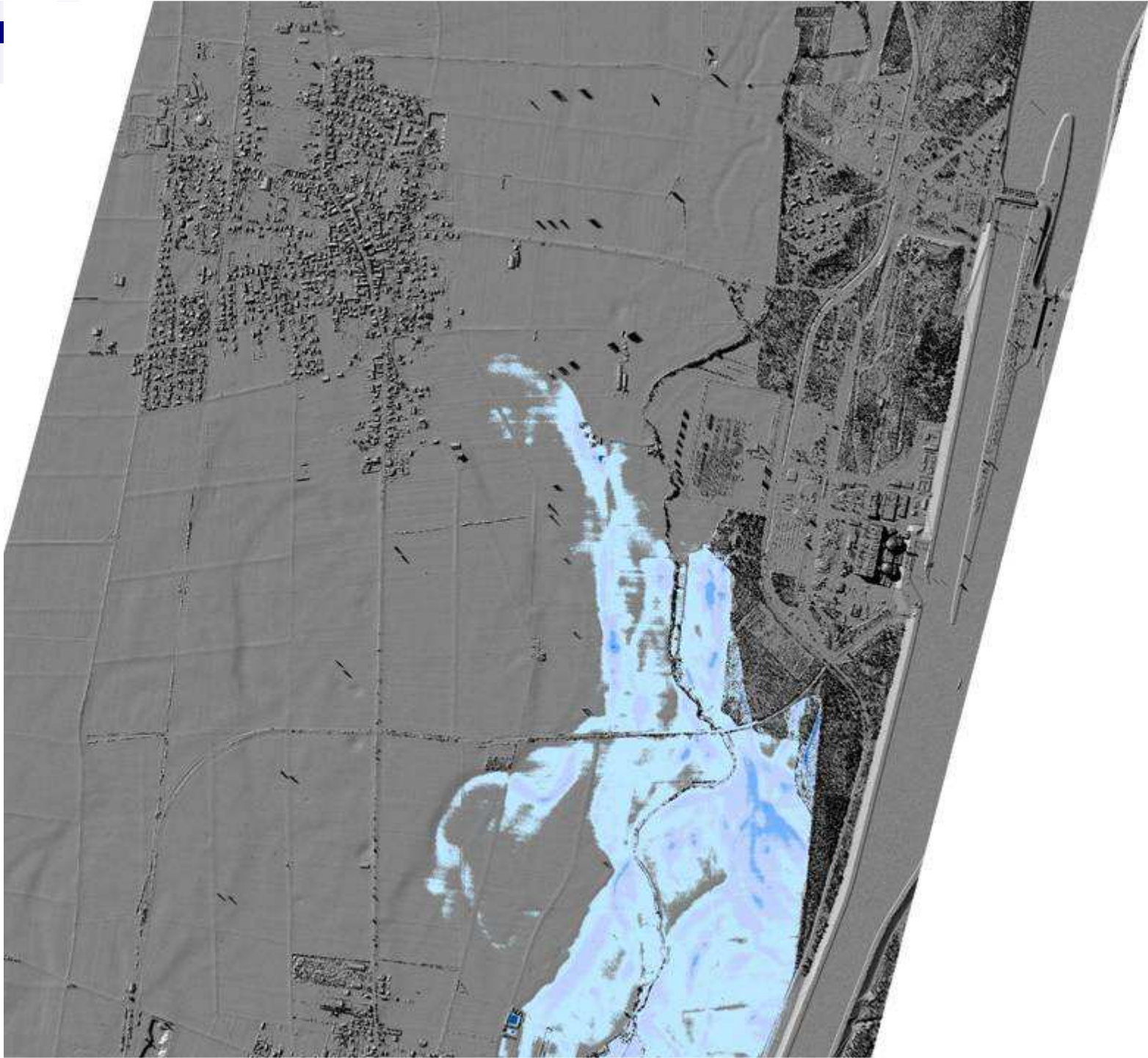
■ Les hauteurs d'eau

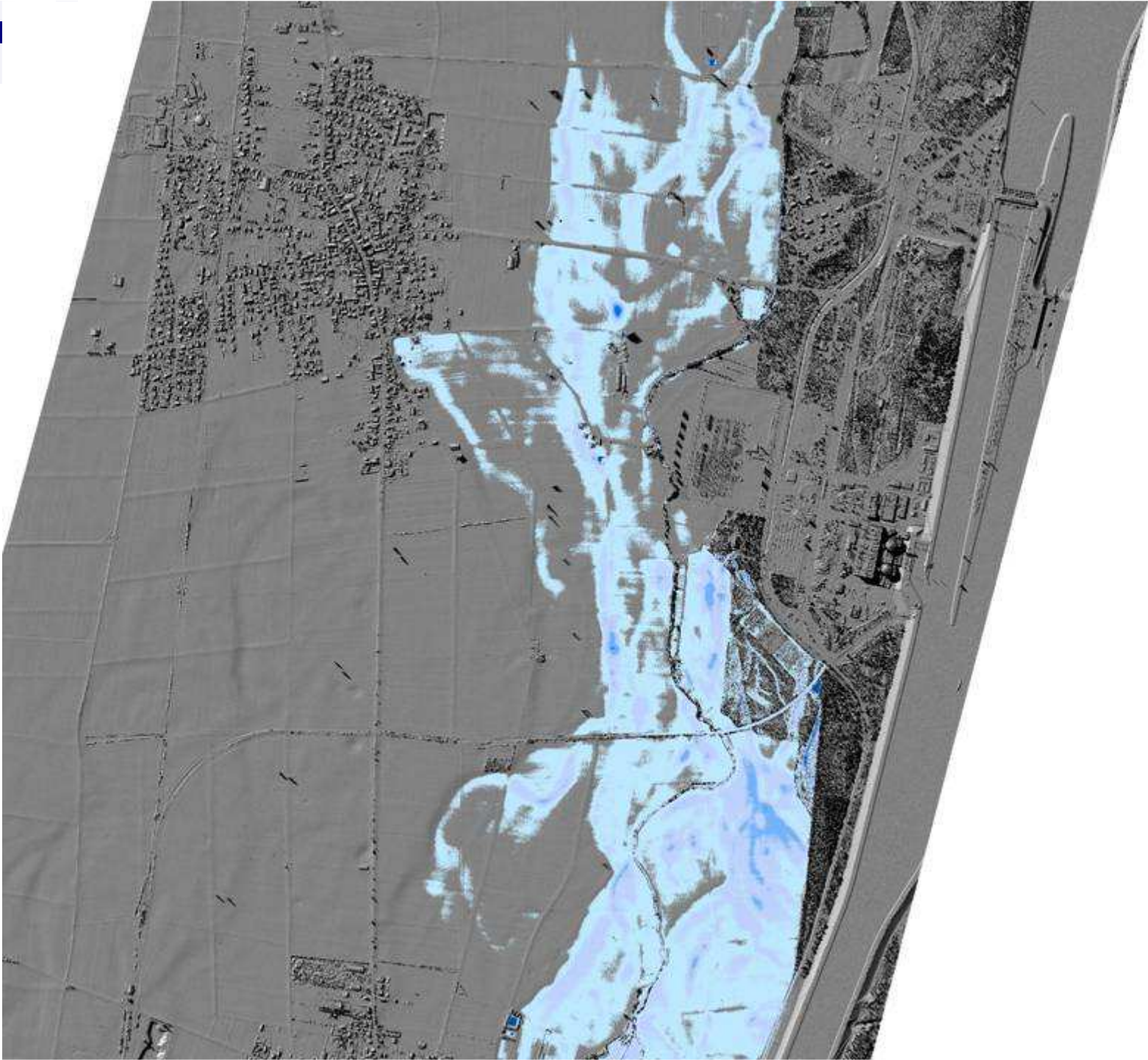


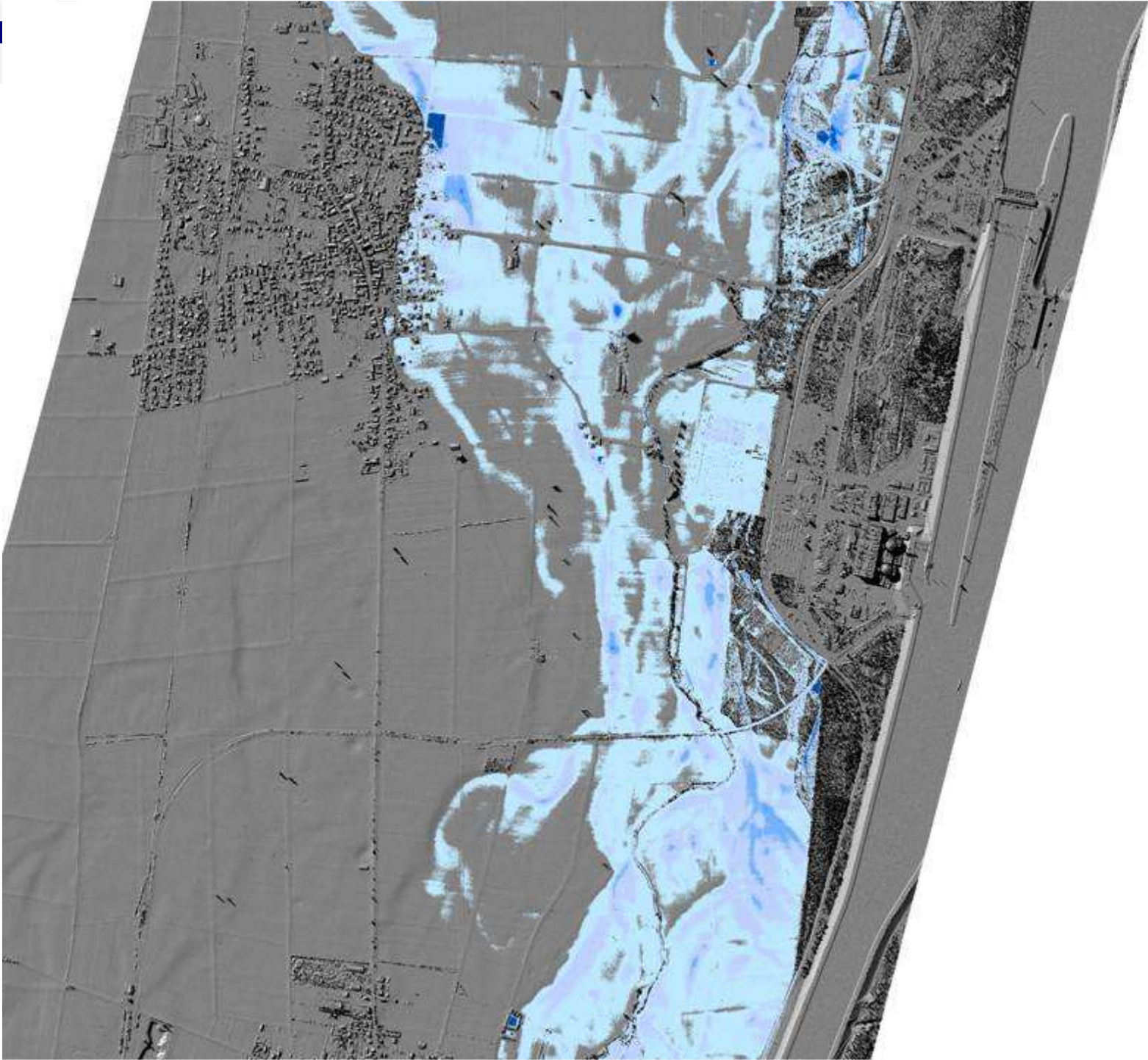


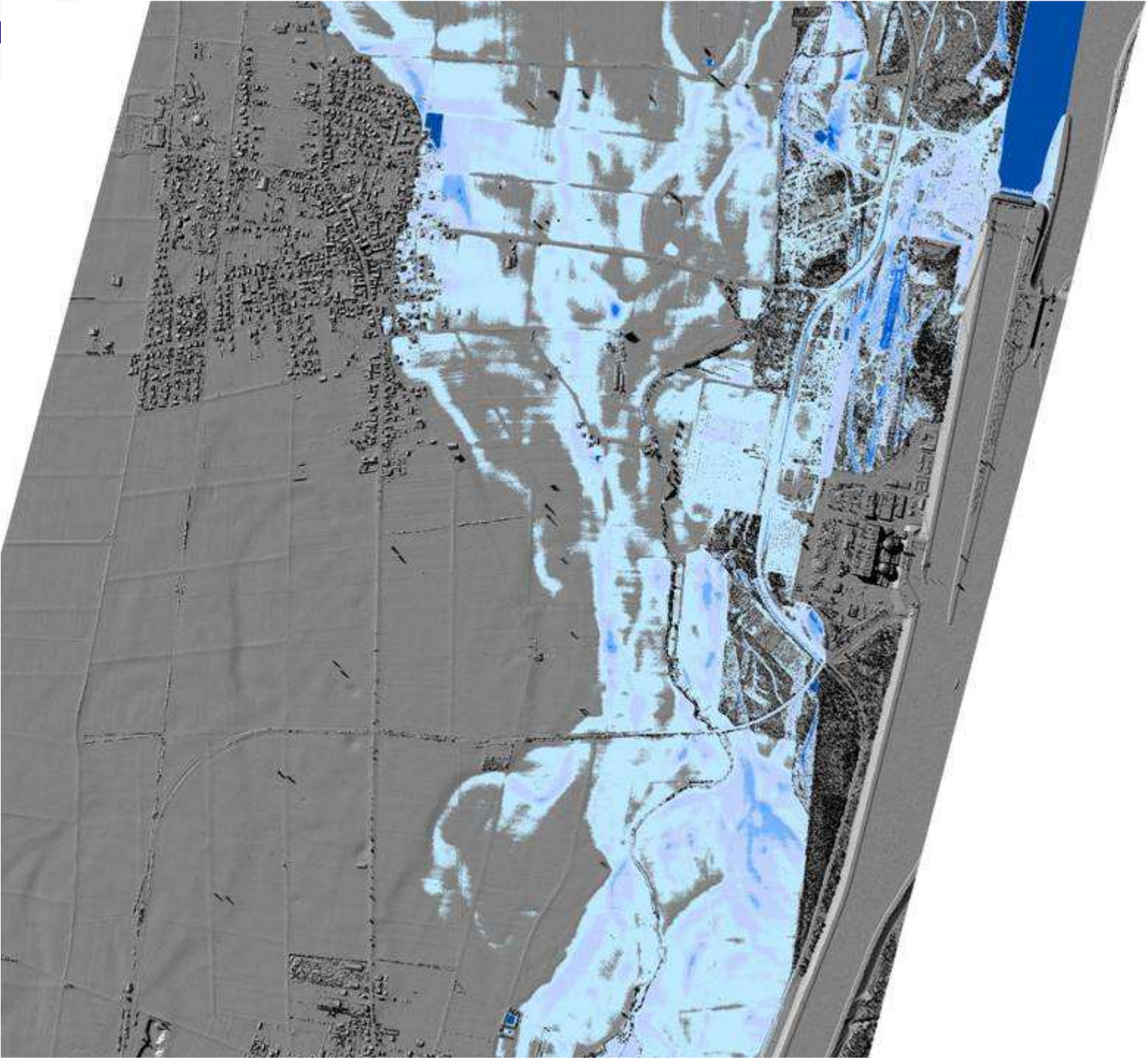


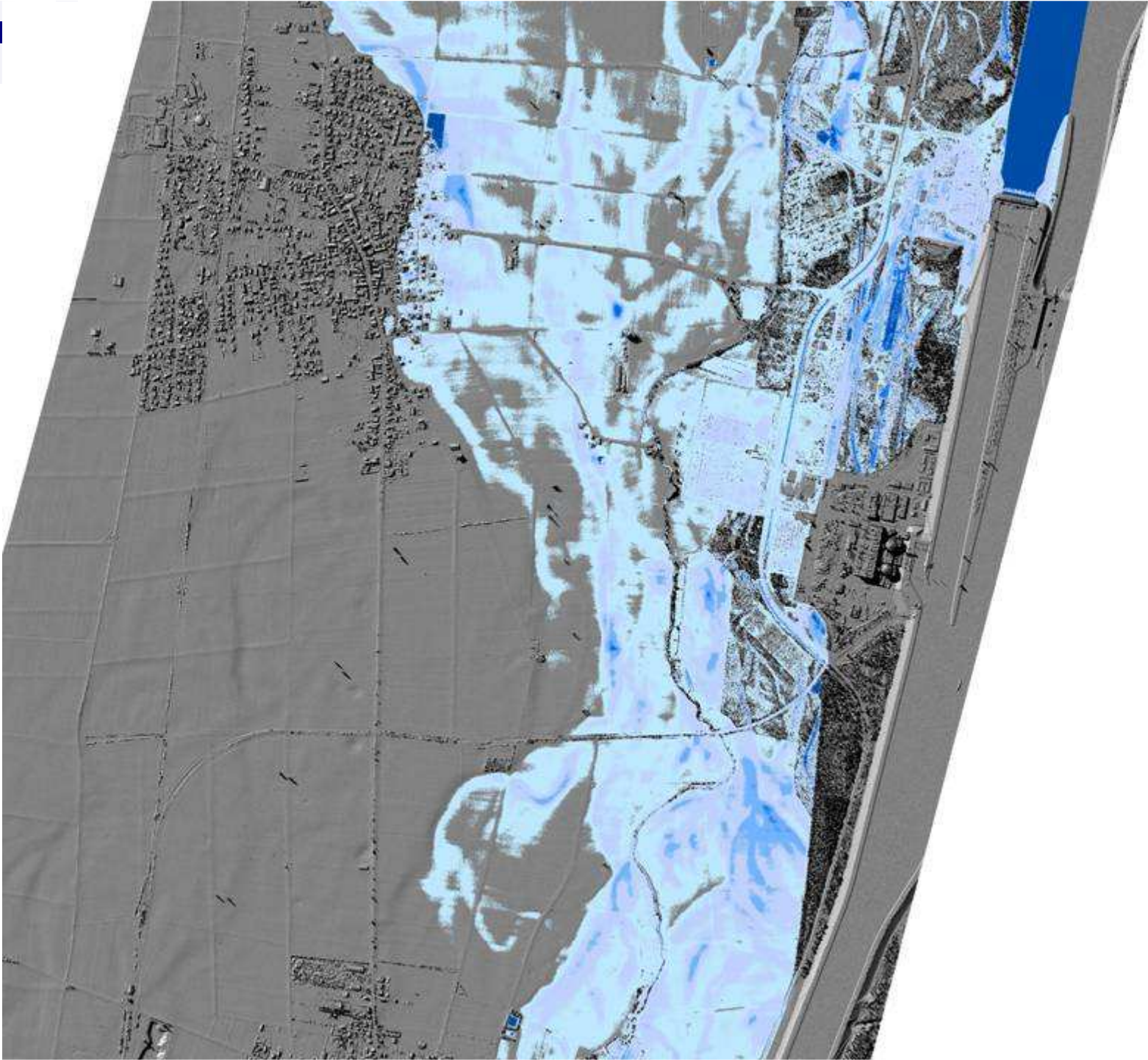


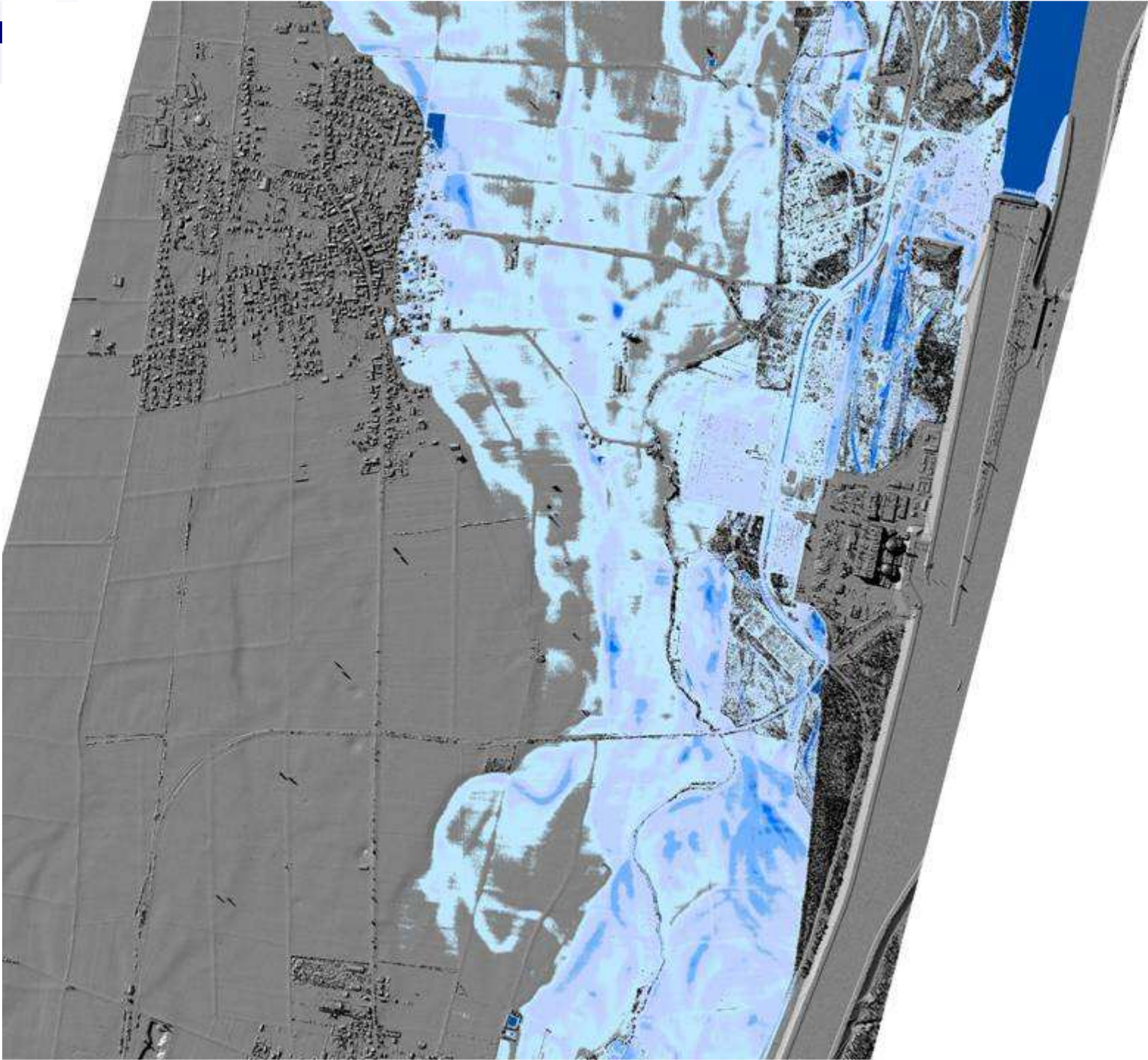


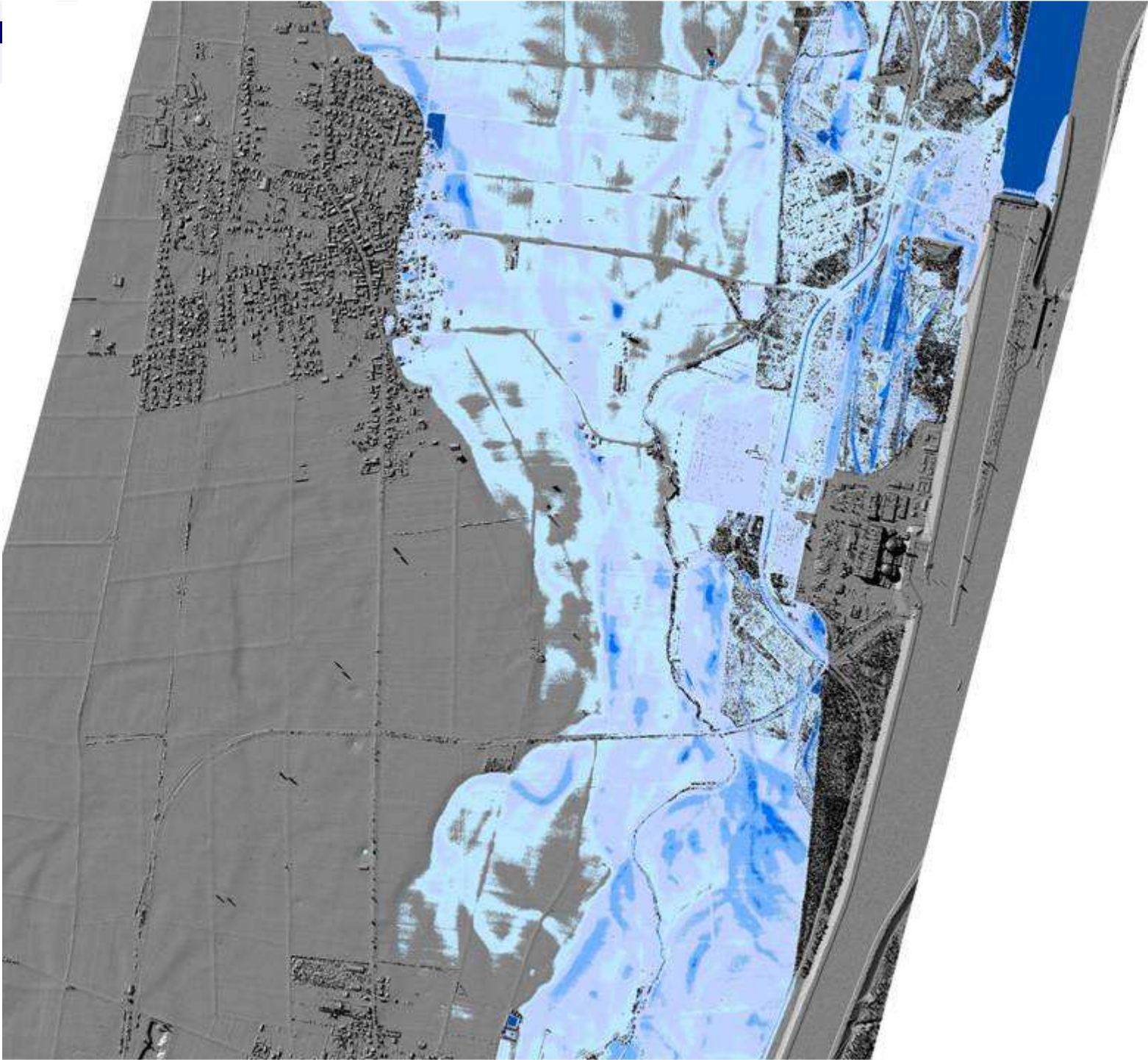


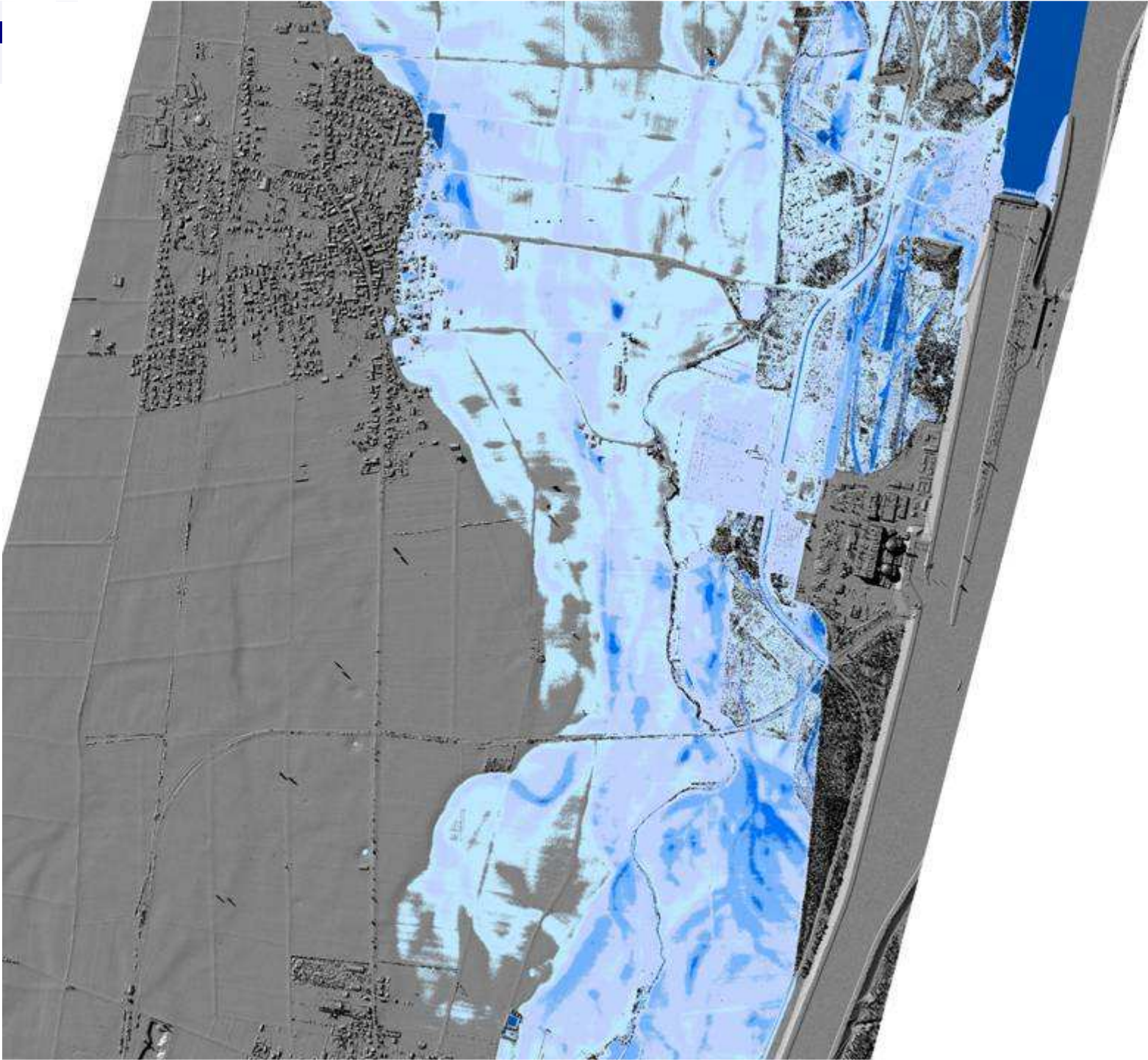


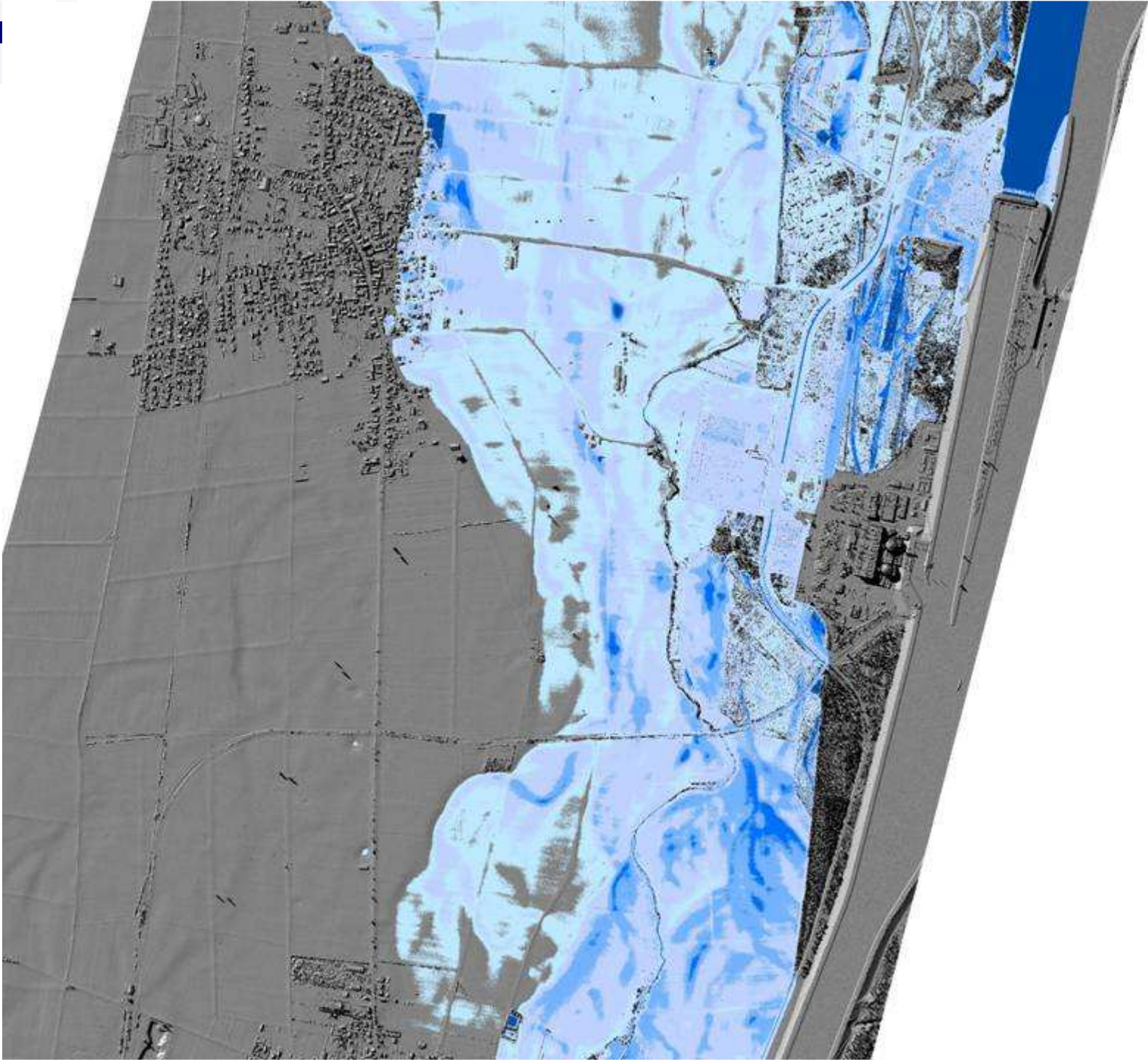


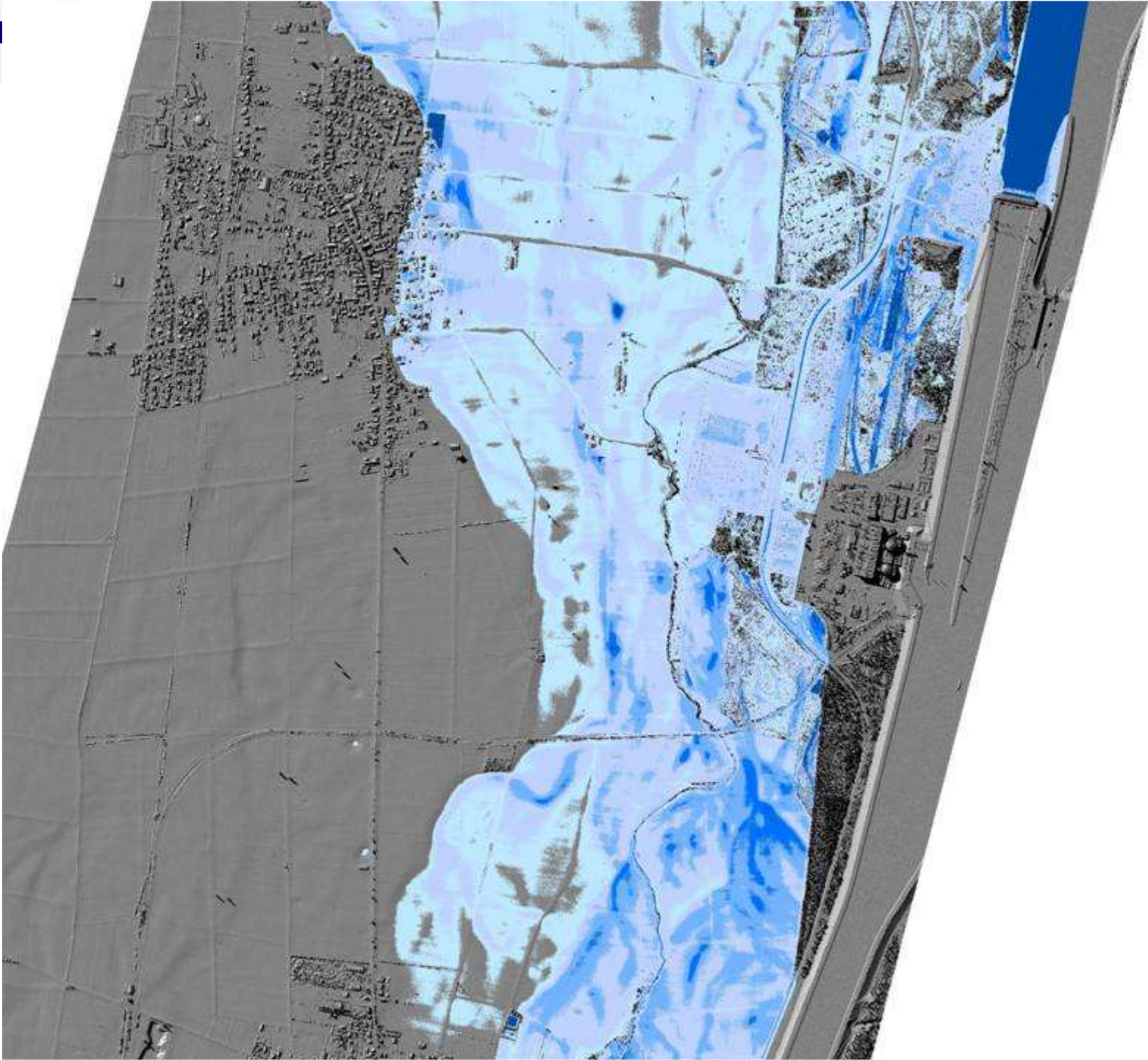


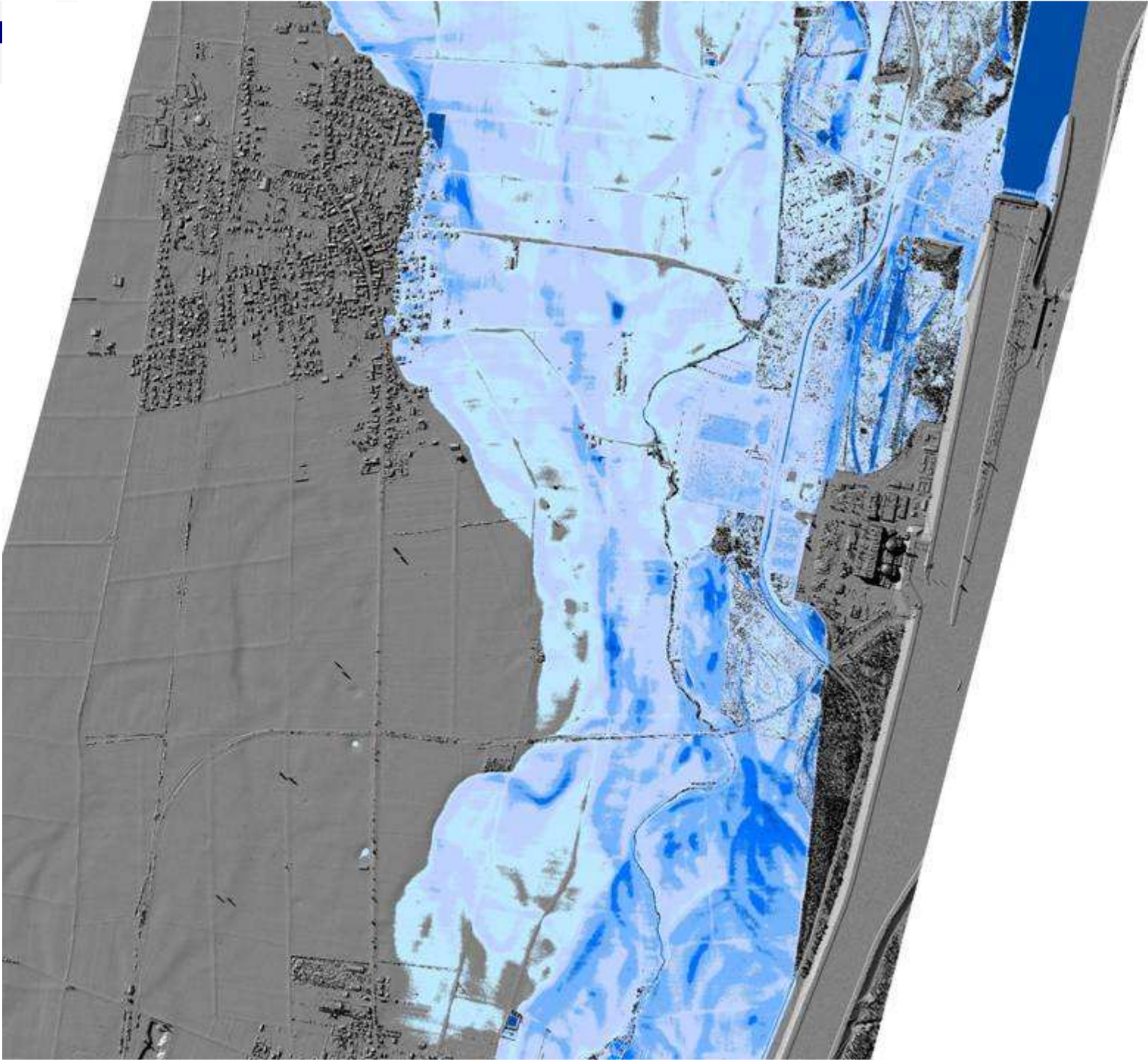


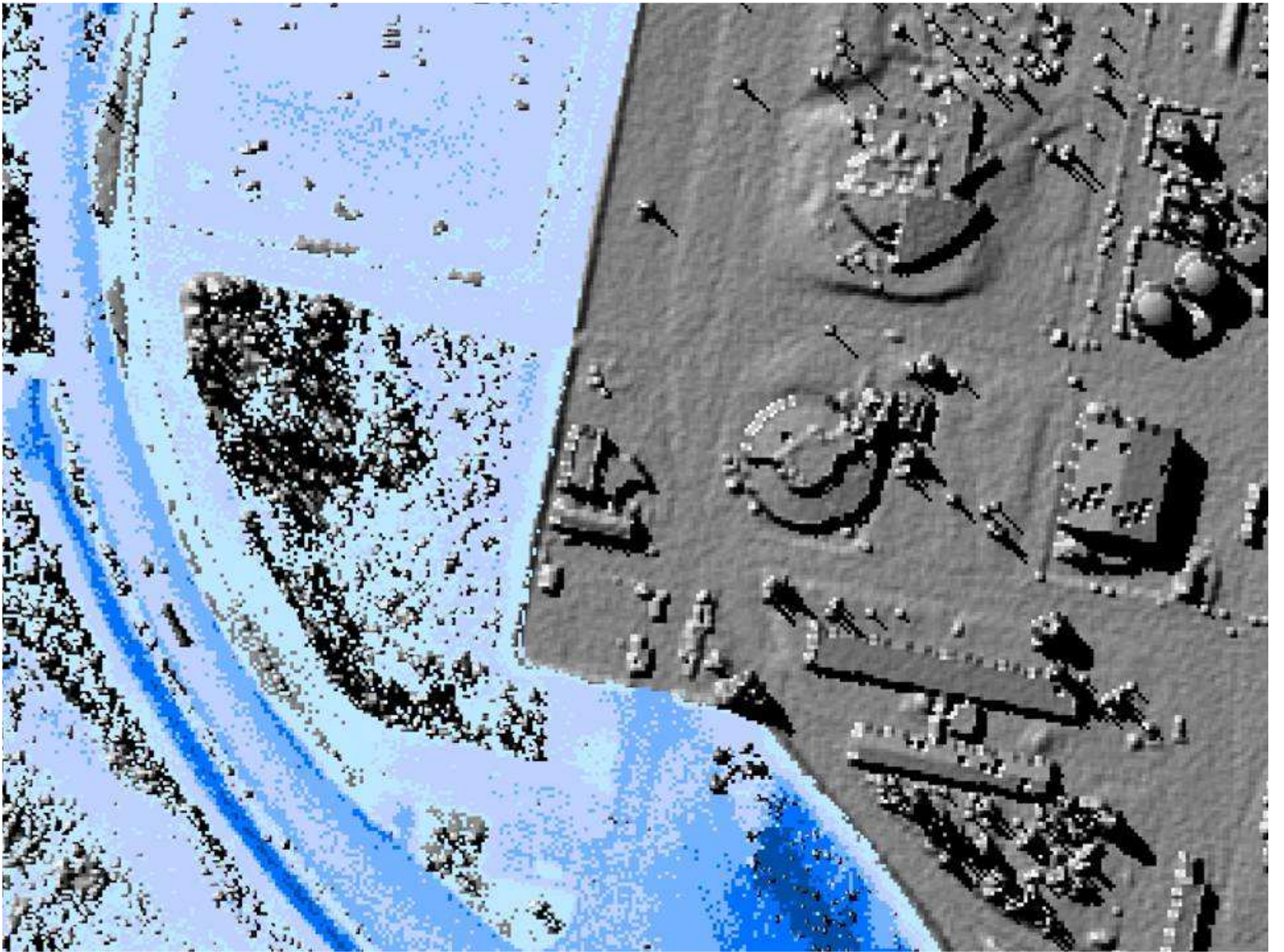


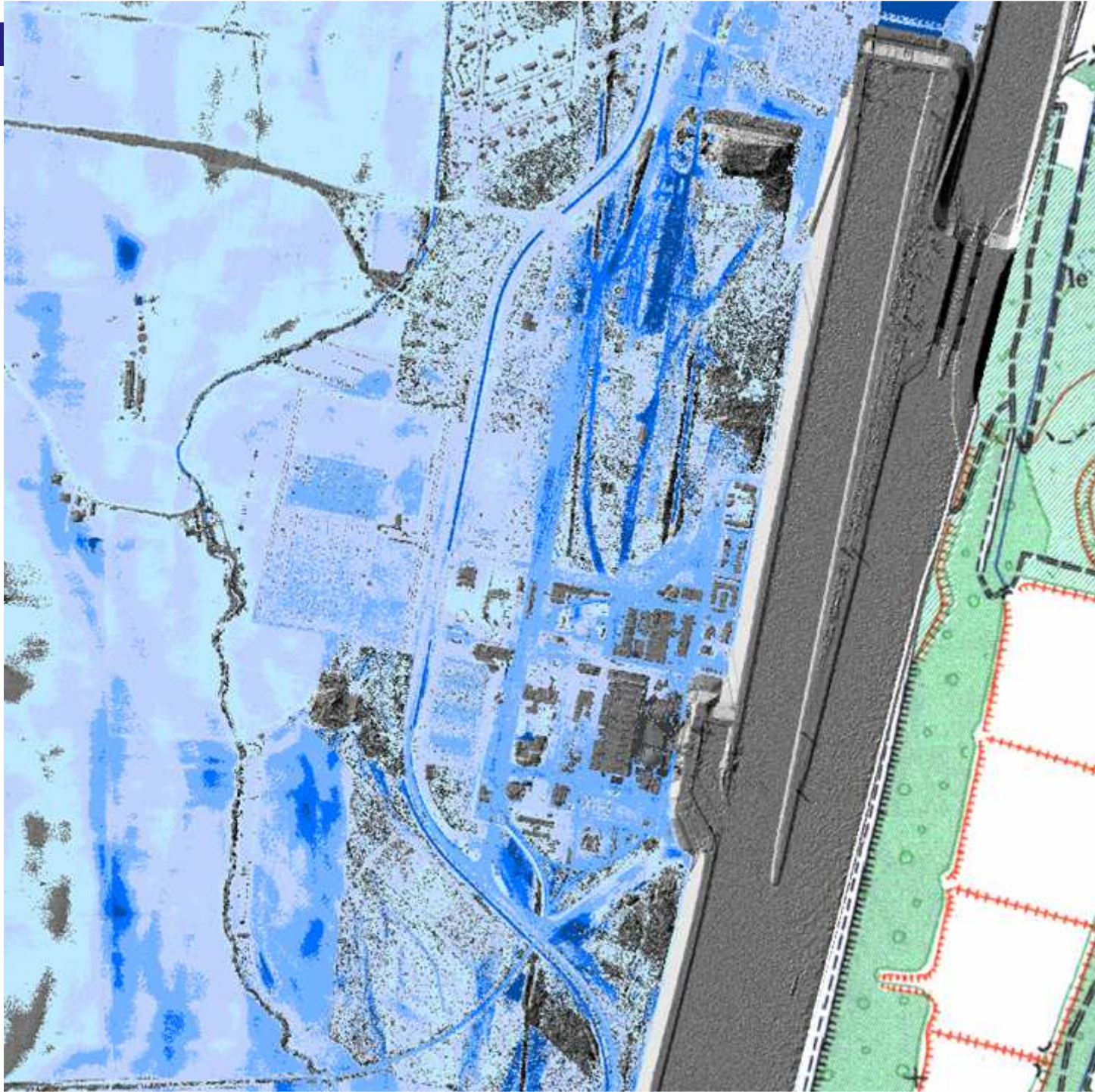








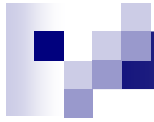






Souhaits du Département

- Le Département souhaite que:
 - la digue de l'îlot nucléaire soit rehaussée
 - l'ancienne digue du Rhin soit supprimée
 - cette étude soit prise en compte par l'ASN, seule habilitée à demander à l'exploitant une étude détaillée de ce risque afin de prendre toutes les mesures nécessaires à la sécurité du site même pour des évènements exceptionnels et très rares



Fin de la présentation