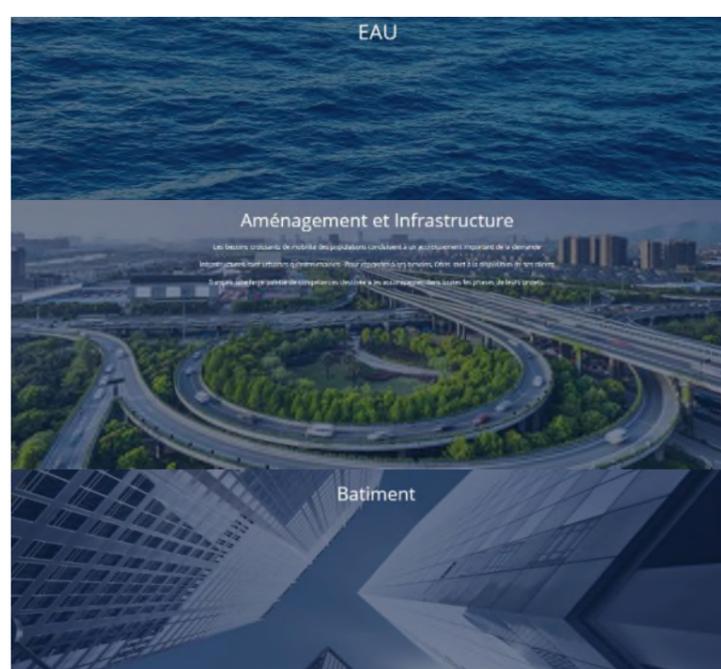


Annexe 6

Etude hydraulique relative aux nouveaux ouvrages de captage dans la zone inondable de la plaine de Boucoiran



Une ingénierie créative au service des équipements et infrastructures durables

Etude hydraulique concernant le projet d'implantation
 d'un captage AEP situé dans la zone inondable du
 Gardon
 -
 Commune de Boucoiran
 -


NOTE DE SYNTHÈSE

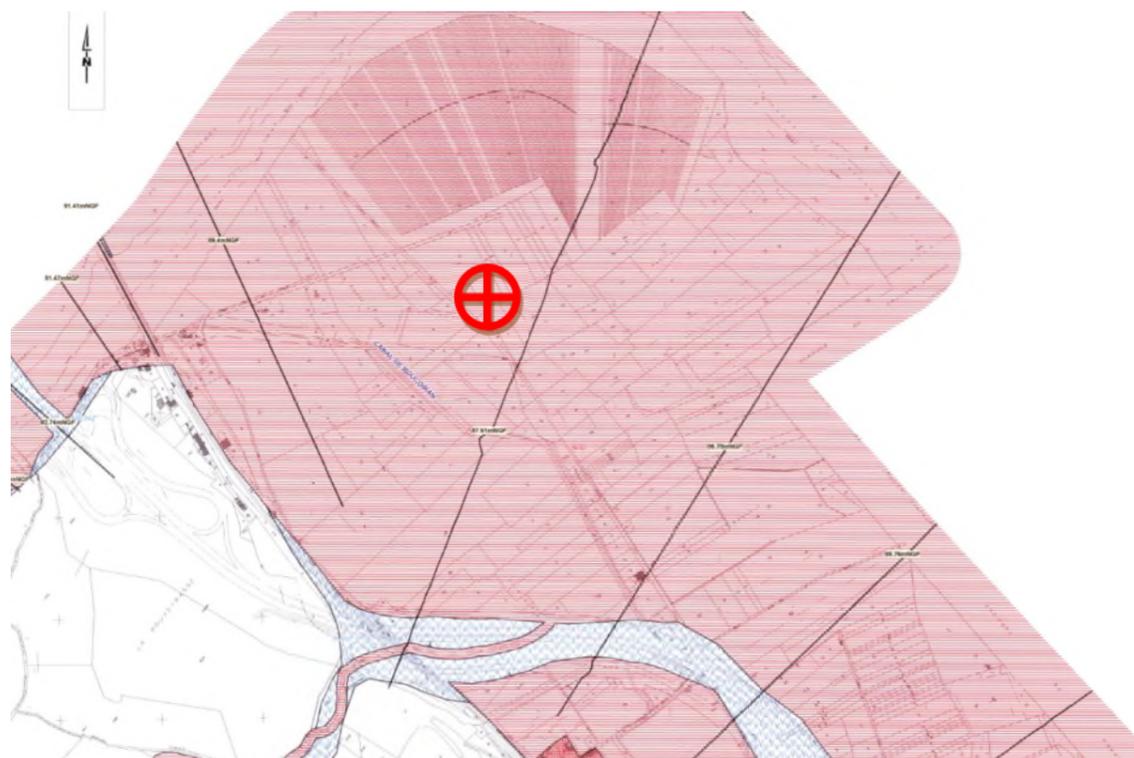


SOMMAIRE

1	CONTEXTE DE L'ETUDE	3
2	LA MODELISATION 2D	6
2.1	Préambule	6
2.2	Le modèle 2D – présentation générale	6
2.3	Conditions aux limites	8
2.4	Calage du modèle	8
3	RESULTATS	10
3.1	Principe	10
3.2	Les résultats	13



La zone concernée, située dans le champ majeur du Gardon, **est cartographiée en zone NU - zone non urbanisée inondable par un aléa indifférencié - du PPRI du Gardon Amont (cf. ci-après).**



LEGENDE

-  **F-Ucu : zone de centre urbain inondable par un aléa fort**
-  **F-U : zone urbanisée inondable par un aléa fort**
-  **NU : zone non urbanisée inondable par un aléa indifférencié**
-  **M-U : zone urbanisée inondable par un aléa modéré**
-  **R-U : zone urbanisée inondable par un aléa résiduel ou indéterminé**
-  **R-NU : zone non urbanisée inondable par un aléa résiduel ou indéterminé**

Au PPRI du Gardon amont, en zone NU sont autorisés "Les équipements d'intérêt général, lorsque leur implantation est techniquement irréalisable hors du champ d'inondation, et sous réserve qu'une étude hydraulique et technique identifie leur impact sur l'écoulement des crues à l'amont et à l'aval, définisse les mesures compensatoires à adopter pour annuler ces effets, et précise les conditions d'implantation pour assurer la sécurité de l'ouvrage, y compris pour une crue exceptionnelle (1,8 fois le débit de référence).".

La présente étude concerne la détermination de l'impact de l'aménagement projeté sur les écoulements.



2 LA MODELISATION 2D

2.1 Préambule

Afin de caractériser les écoulements sur le secteur étudié, et de quantifier l'incidence du projet, un modèle 2D a été construit sur le Gardon.

Ce type de modélisation est particulièrement adapté lorsque l'on est en présence d'écoulements multidirectionnels, ce qui est le cas ici avec des déconnexions hydrauliques entre le lit mineur et le champ majeur.

Nous précisons qu'il s'agit ici de caractériser une incidence, et donc de raisonner en relatif entre un état actuel et un état projet. En ce sens, nous ne rechercherons pas à nous recaler précisément sur le PPRI existant, et ce, d'autant plus que nous raisonnons à une échelle locale, avec des hypothèses différentes.

2.2 Le modèle 2D – présentation générale

Le logiciel 2D exploité est HEC-RAS et la chaîne de logiciels associés. C'est un code de calcul bidimensionnel, calculant les champs de vitesses et les niveaux d'eau sur un domaine quelconque. Il résout les équations de l'hydraulique à surface libre (de Barré de Saint-Venant) par la méthode des volumes finis, requérant au préalable une discrétisation spatiale du terrain naturel en mailles triangulaires ou quadrilatérales.

Cette discrétisation est particulièrement bien adaptée aux systèmes complexes, car elle permet de coller précisément à la géométrie du terrain naturel et aux singularités.

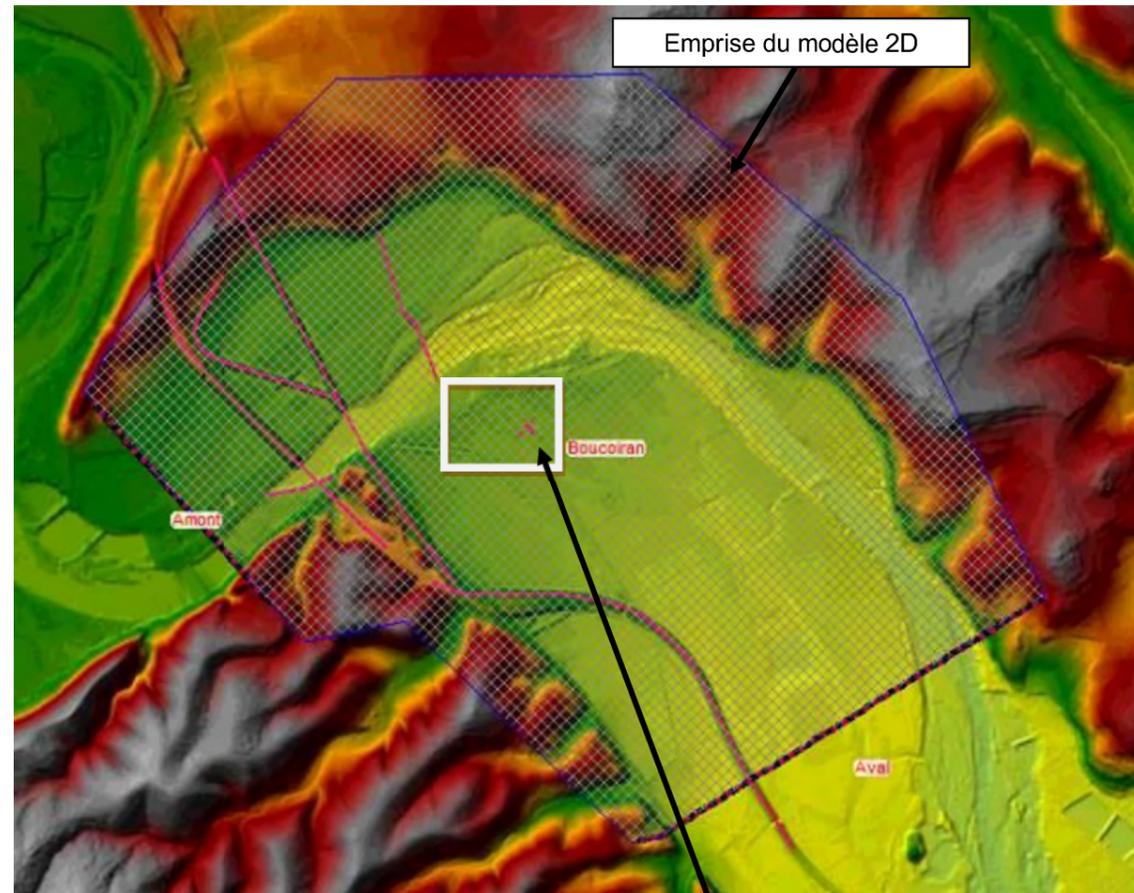
La modélisation bidimensionnelle aux volumes finis est particulièrement adaptée aux écoulements fortement divergents ou présentant des changements de régime (ressaut par exemple).

Par rapport aux modélisations bidimensionnelles classiques (type éléments finis), l'approche proposée présente les avantages de la rapidité et de la robustesse. En effet, l'approche bidimensionnelle traditionnelle impose de représenter la totalité des détails topographiques, ce qui conduit très rapidement à des modèles très lourds, tant au point de vue de la construction que des temps de calcul. L'exploitation de tels modèles est plus longue, donc plus coûteuse.

Par ailleurs, HEC-RAS rend compte de la nature du terrain et de l'occupation des sols par des paramètres globaux de rugosité : les obstacles aux écoulements sont donc simulés à l'échelle macroscopique et demande un niveau de détail moindre. Dans ce cadre, les bâtiments et obstacles principaux ont été pris en compte.

Le modèle 2D utilisé, dont l'emprise est présentée ci-après (contour bleu), a été construit à partir du RGE Alti 1m. Il présente environ 14000 mailles de 3 à 1200 m² pour une superficie totale de 7.4 km². Le coefficient de rugosité moyen retenu sur l'ensemble de la zone est de 20 en champ majeur et lit mineur.

Il est utile de mentionner que la précision des résultats du modèle 2D est tributaire de celle concernant le MNT ayant servi de support (ici, le RGE Alti).



Zoom sur le modèle

2.3 Conditions aux limites

La condition limite amont est le débit de pointe considéré pour la crue modélisée :

- Pour la référence PPRi, il s'agit du débit pour la crue de 2002, à savoir 7000 m³/s
- Pour la crue exceptionnelle, c'est 1.8 x Q2002, soit 12600 m³/s.

Pour la condition limite aval, on prendra :

- Pour Q2002, la cote PPRi à l'aval du modèle, soit 83.27 m NGF
- Pour Qexcep, la cote pour la ligne d'eau normale avec une pente de la ligne d'énergie de 0.003 m/m.

2.4 Calage du modèle

Même si, comme précisé précédemment, le but de la présente étude est de raisonner en relatif par rapport à un état de référence, et ce, sans forcément rechercher un calage précis sur des données existantes, il convient de s'assurer que le modèle est tout de même représentatif du fonctionnement hydraulique du cours d'eau à large échelle.

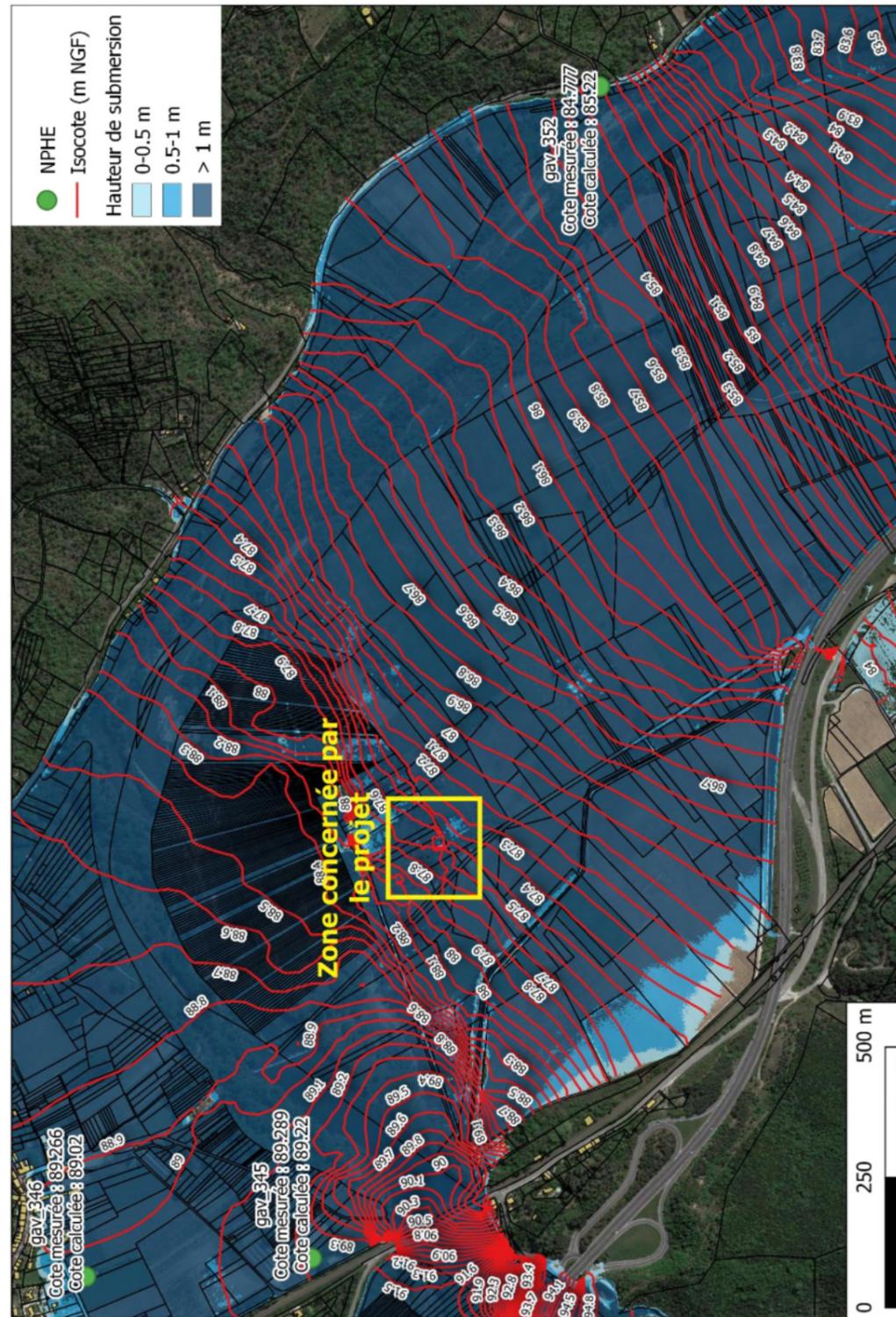
Pour vérifier la bonne représentativité du modèle hydraulique réalisé, une comparaison avec les données historiques existantes a été réalisée.

La crue de calage utilisée ici est la crue de 2002, sur laquelle est basée le PPRi, et pour laquelle nous disposons du débit de crue associé et de quelques NPHE, relativement éloignés de la zone d'étude mais qui cernent celle-ci.

Les résultats du modèle sont comparés aux observations sur la figure ci-après.

A noter que la configuration topographique a pu par endroit évoluer entre la date de la crue (2002) et la date de production récente des données topographiques exploitées notamment pour la représentation du champ majeur dans le modèle.

Malgré les incertitudes inhérentes à l'approche utilisée dans la présente analyse et aux changements topographiques, on constate que la corrélation est relativement bonne entre les calculs et les observations, avec un écart moyen de l'ordre de 0.1 m : le modèle est donc considéré comme représentatif du fonctionnement hydraulique de la zone à large échelle.



Comparaison des niveaux d'eau observés et calculés pour la crue de 2002

3 RESULTATS

3.1 Principe

Les résultats sont présentés au niveau du projet et de sa périphérie immédiate pour les hauteurs d'eau et les vitesses. Les incidences sont également caractérisées en comparant directement les résultats avant et après aménagement. A noter que seules les incidences dépassant respectivement 0.01 m et 0.05 m/s en valeur absolue, ordres de grandeur des incertitudes liées au maillage du modèle, ont été caractérisées. En deçà, on considèrera les incidences comme négligeables.

Le projet est intégré dans le modèle sous la forme d'une variation de la rugosité pour prendre en compte la présence ou non d'un bâtiment (zone à très forte rugosité $K < 1$).

Les caractéristiques des locaux techniques des forages sont présentées en suivant.