

Licence appliquée en Géographie
Spécialité : Aménagement de territoire

Mémoire de Licence

**Modélisation et cartographie de risque
d'inondation dans la plaine de Grombalia**

**Elaboré par :
Guiati Safa**

**Sous la direction de
Mr. Brahim Jaziri (FSHST)**

Plan de la présentation

1

Introduction générale

2

Méthodologie et objectifs d'étude

3

Présentation de la zone d'étude

4

L'approche cartographique dans l'étude des inondations

5

Résultats cartographiques

6

Conclusion générale

Introduction générale

Aléa

*

Vulnérabilité

Risque

La Tunisie est périodiquement affectée par des crues et des inondations catastrophiques qui engendrent des pertes humaines et des dégâts matériels importants.

La plaine de Grombalia constitue une zone à risque d'inondation. Elle est le niveau de base des principaux affluents des plusieurs oueds.

Plan et objectifs d'étude

❖ Plan

Deux parties ont été développées dans notre étude :

La première partie est introductive où on va présenter notre cadre de l'étude.

La deuxième partie est un chapitre méthodologique. Il s'articule autour des outils de traitement des données et de travail et dans un second temps, on va exposer nos principaux résultats sous la forme de cartes suivies par une interprétation de ces résultats.

❖ objectifs

1

Valoriser le rôle de SIG dans l'étude du risque d'inondation.

2

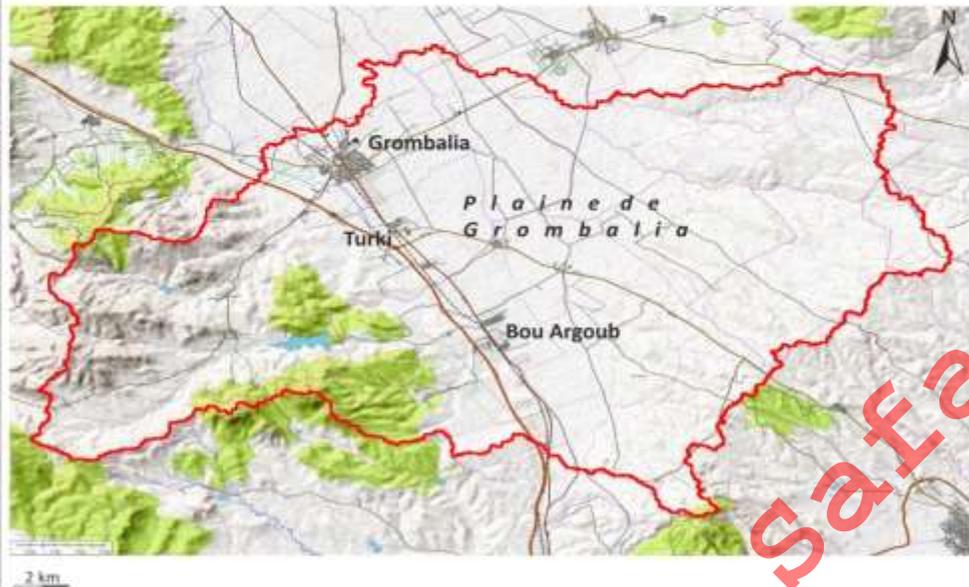
simulation des inondations dans notre zone d'étude .

3

Estimer le risque d'inondation au bout de 3 dates 20,50 et 100ans

Présentation de la zone d'étude

Safa Guiroti-2019

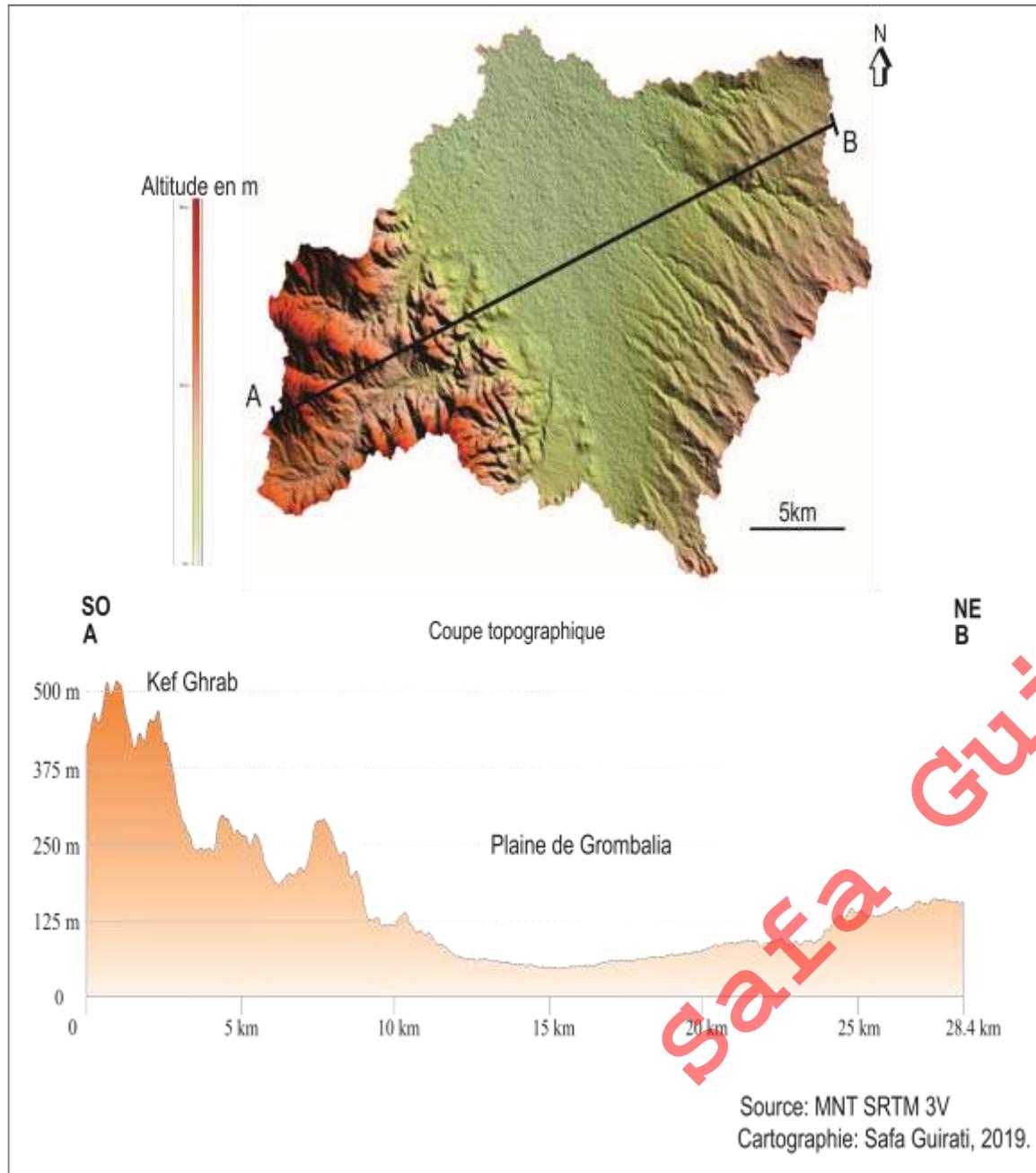


- Zone d'étude
- Espace forestier
- Espace bâti

Source: image Opentopo maps et carte topographique La Goulette au 1/25000
Cartographie: Safa Guirati, 2019.

La plaine de Grombalia est située sur la presque île du Cap Bon, au Nord-est de la Tunisie.

Elle s'ouvre largement vers le nord au golfe de Tunis et se ferme au sud près de la plaine de Bou Argoub : de ce fait elle prend la forme d'un triangle.



L'altitude moyenne ne dépasse pas 100m et la région de Bou Argoub constitue la partie la plus étroite de la plaine .

Coupe topographique à travers le bassin versant de la plaine de Grombalia

Les caractéristiques physiques du bassin versant

Les caractéristiques géométriques du bassin versant

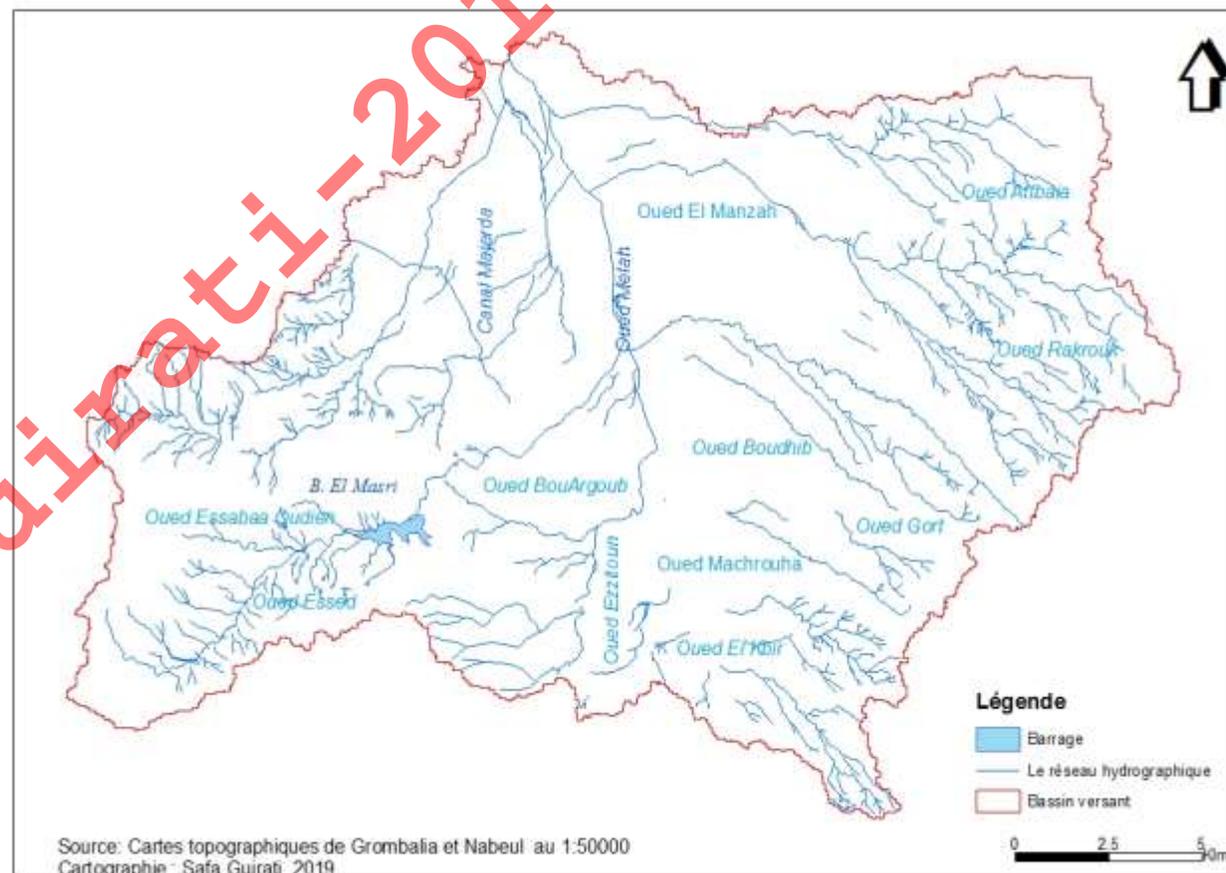
Surface (km ²)	354,85
Périmètre (km)	145,51
Élévation moyenne en m	124,2
Élévation maximale en m	621
Élévation minimale en m	20
Pente maximale (degrés)	29,75

$$K_G = \frac{P}{2 \cdot \sqrt{\pi \cdot A}} \approx 0,28 \cdot \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Dans notre cas $K = 2,16 > 1$: le bassin est de forme allongée

Le réseau hydrographique

Le réseau hydrographique joue généralement un rôle d'alimentation de la nappe à l'amont (oueds Belli El Melah (le plus long cours d'eau dans notre zone 27,49km) et Jedida) et de drainage à l'aval (oueds El Bey et Soltane).

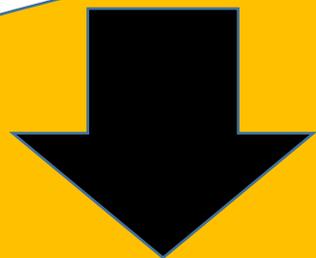


Carte de *réseau hydrographique de la zone d'étude*

Le climat

Comme c'est le cas de toute la Tunisie, la plaine de Grombalia connaît un climat méditerranéen capricieux avec une alternance de deux saisons fortement contrastés. L'été chaud correspond à la saison sèche et hiver doux correspond à la saison humide.

Notre zone d'étude appartient à l'étage bioclimatique semi-aride supérieur.



L'aggravation du risque d'inondation dans notre zone d'étude constitue un phénomène complexe piloté par des composantes à la fois climatiques, topographiques, anthropiques etc.

Safa Guirati-2019

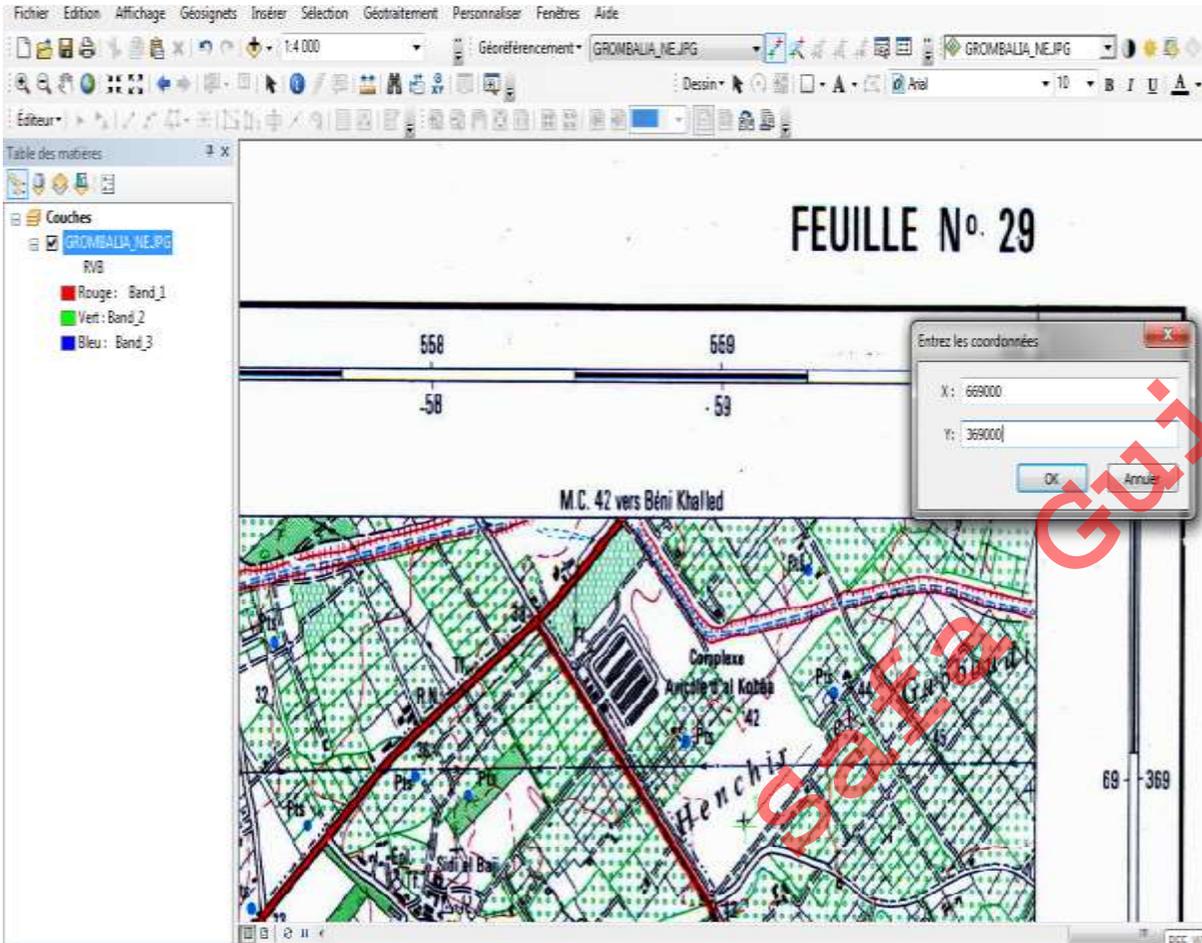
L'approche cartographique dans l'étude des inondations

Safa Guiraoui 2019

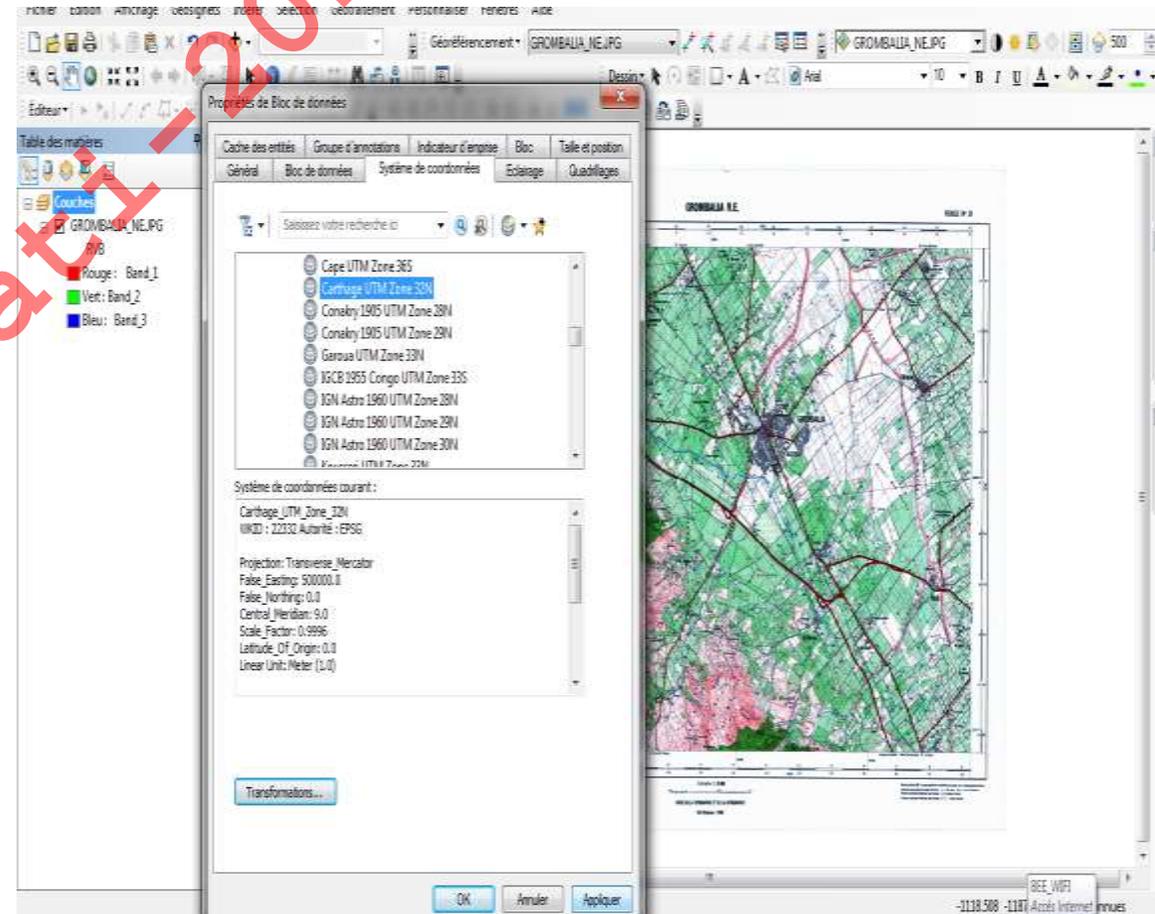


Les outils de traitement des données

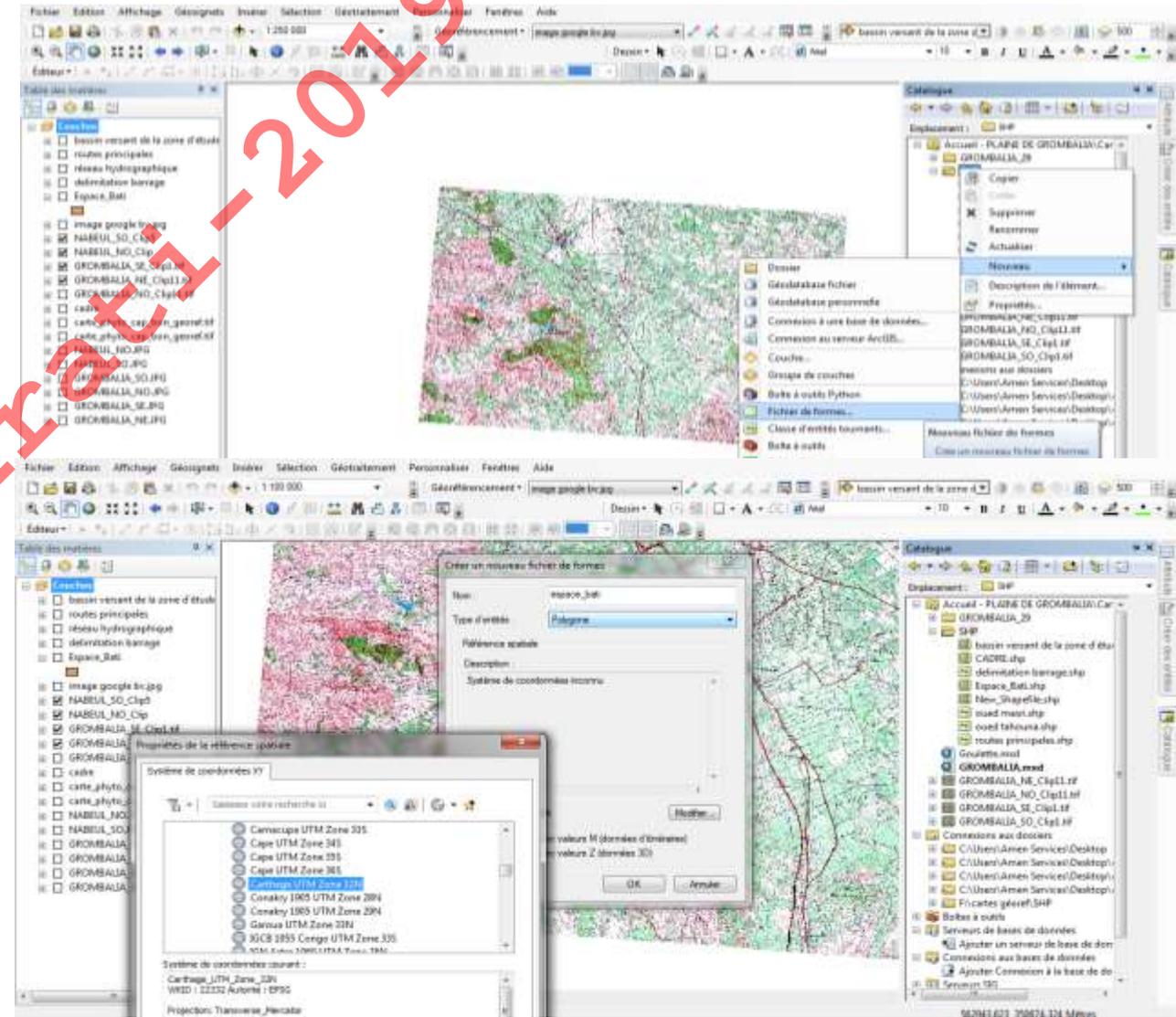
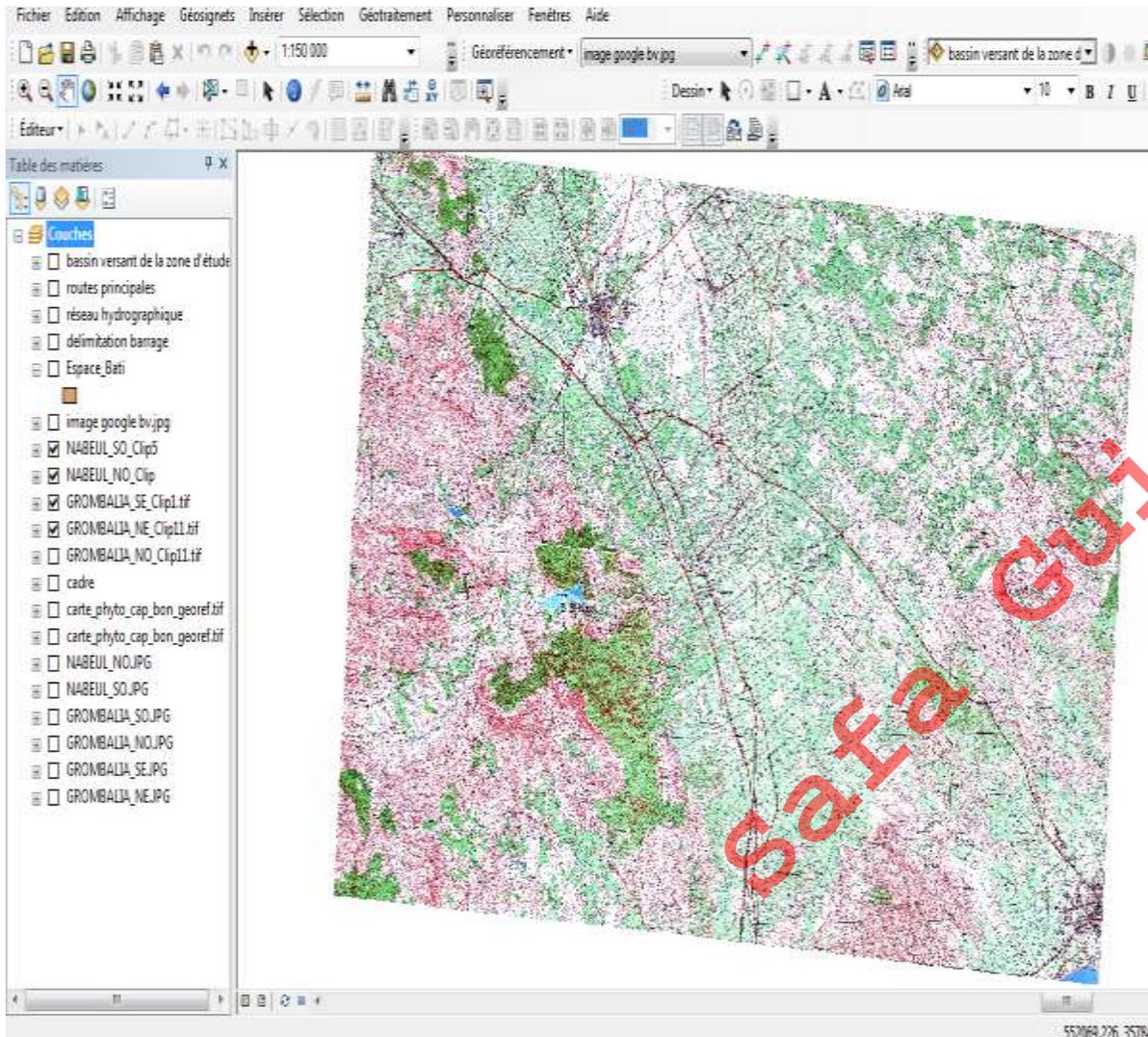
Le géoréférencement :



Le système de projection:



Le mosaïquage



LA MODÉLISATION HYDRAULIQUE : UN OUTIL POUR MIEUX CONNAÎTRE LES INONDATIONS

objectifs du modèle :

- pouvoir simuler un événement naturel comme une inondation
- évaluer les effets, principalement pour identifier les zones qui seront inondées.

En règle générale, le modèle hydraulique permet d'évaluer :

- la hauteur d'eau atteinte à différents endroits du modèle,
- les vitesses d'écoulement

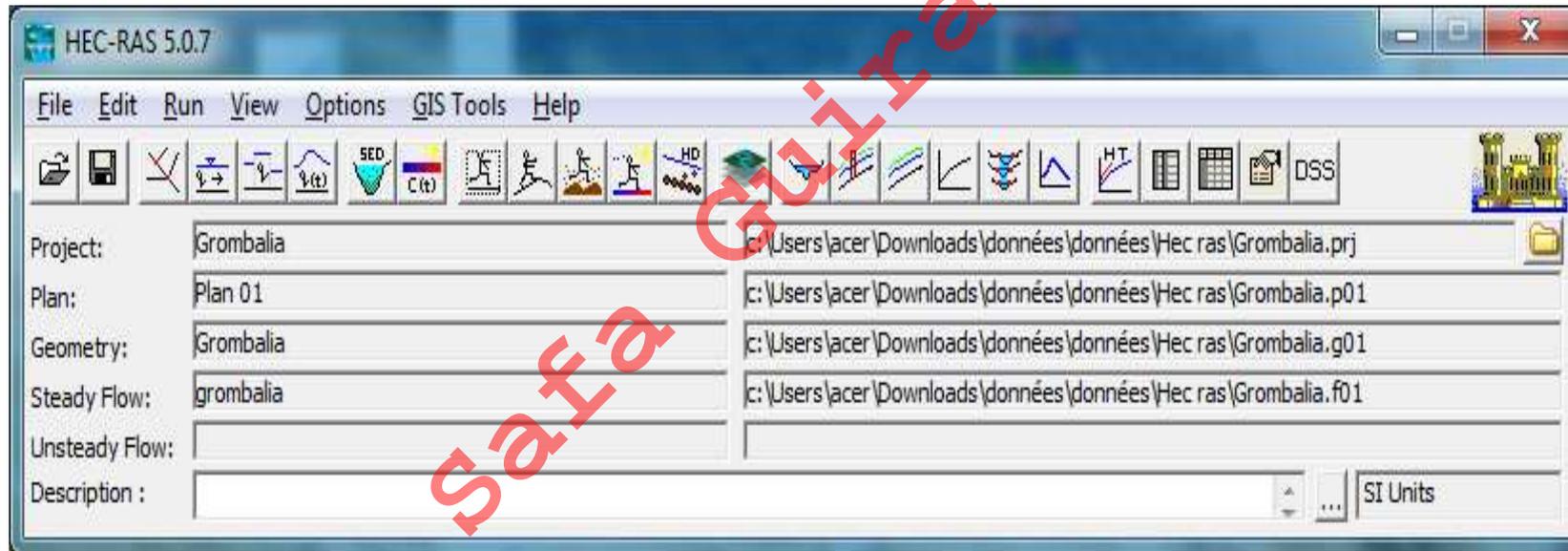
Finalités :

cartographier des zones inondables pour des événements donnés comme par exemple pour créer des Plans de Prévention des Risques Inondations (PPRI) obligatoires pour les communes en zone de risque.

❖ Paramétrage du modèle:

Pour cette modélisation on va utiliser HEC-RAS, logiciel de modélisation 1D et 2D des cours d'eau, qui permet de :

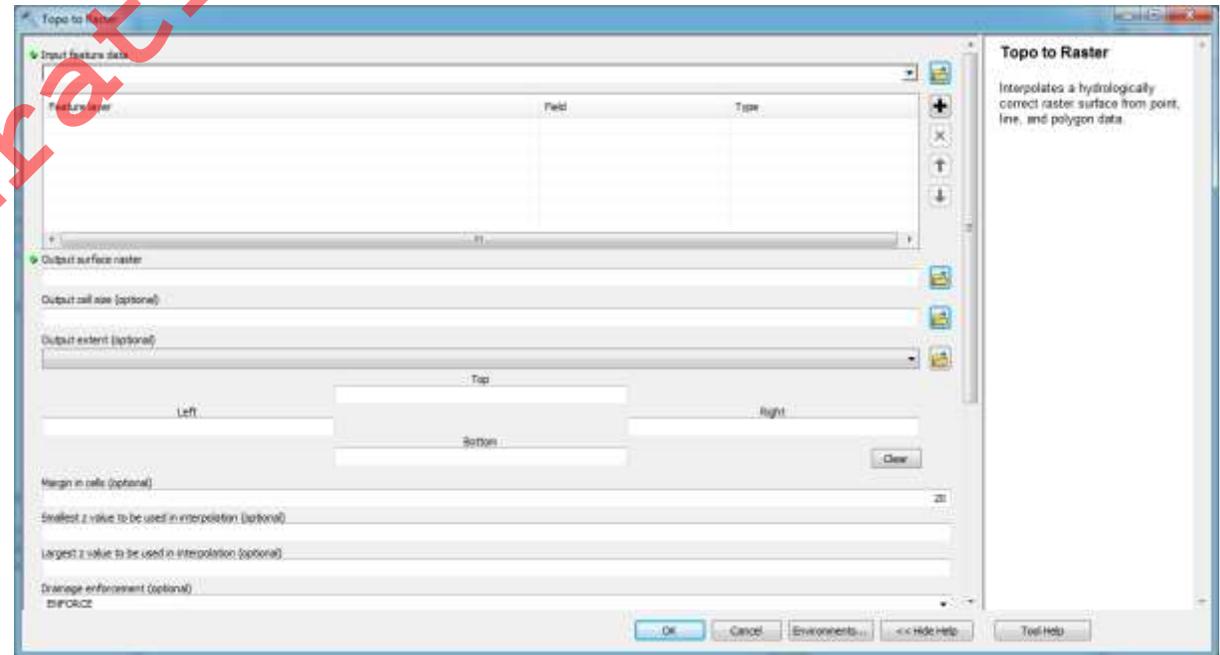
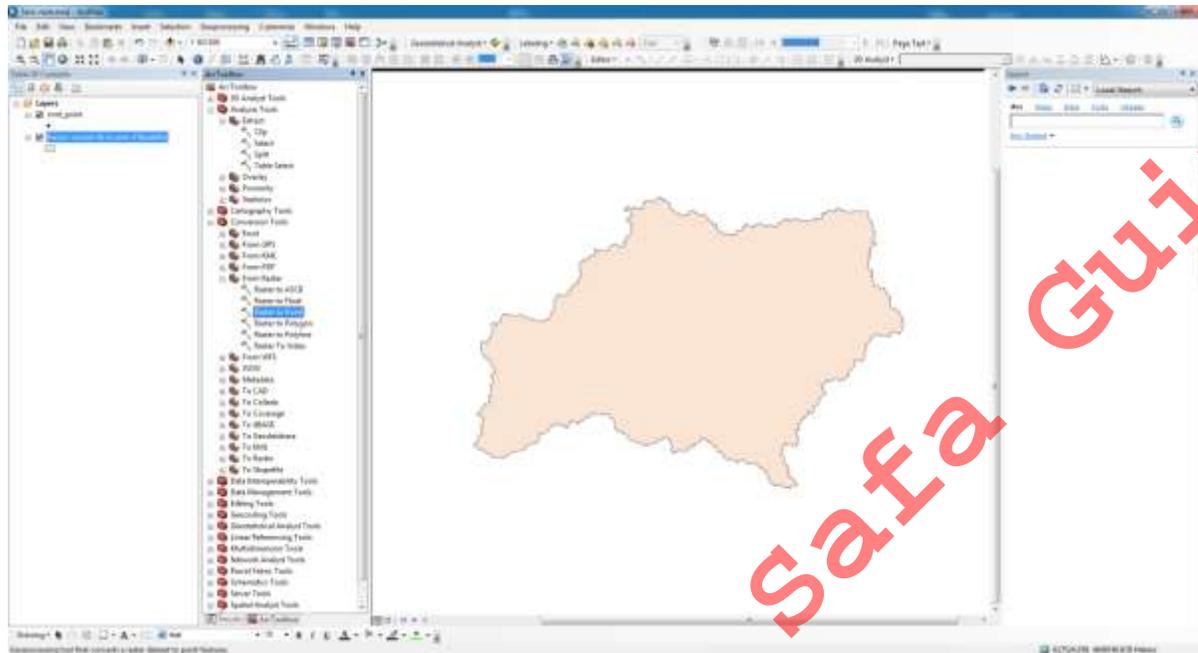
- Modéliser des écoulements
- Comprendre le fonctionnement hydraulique
- Déterminer des zones inondables
- Déterminer l'impact d'un aménagement futur



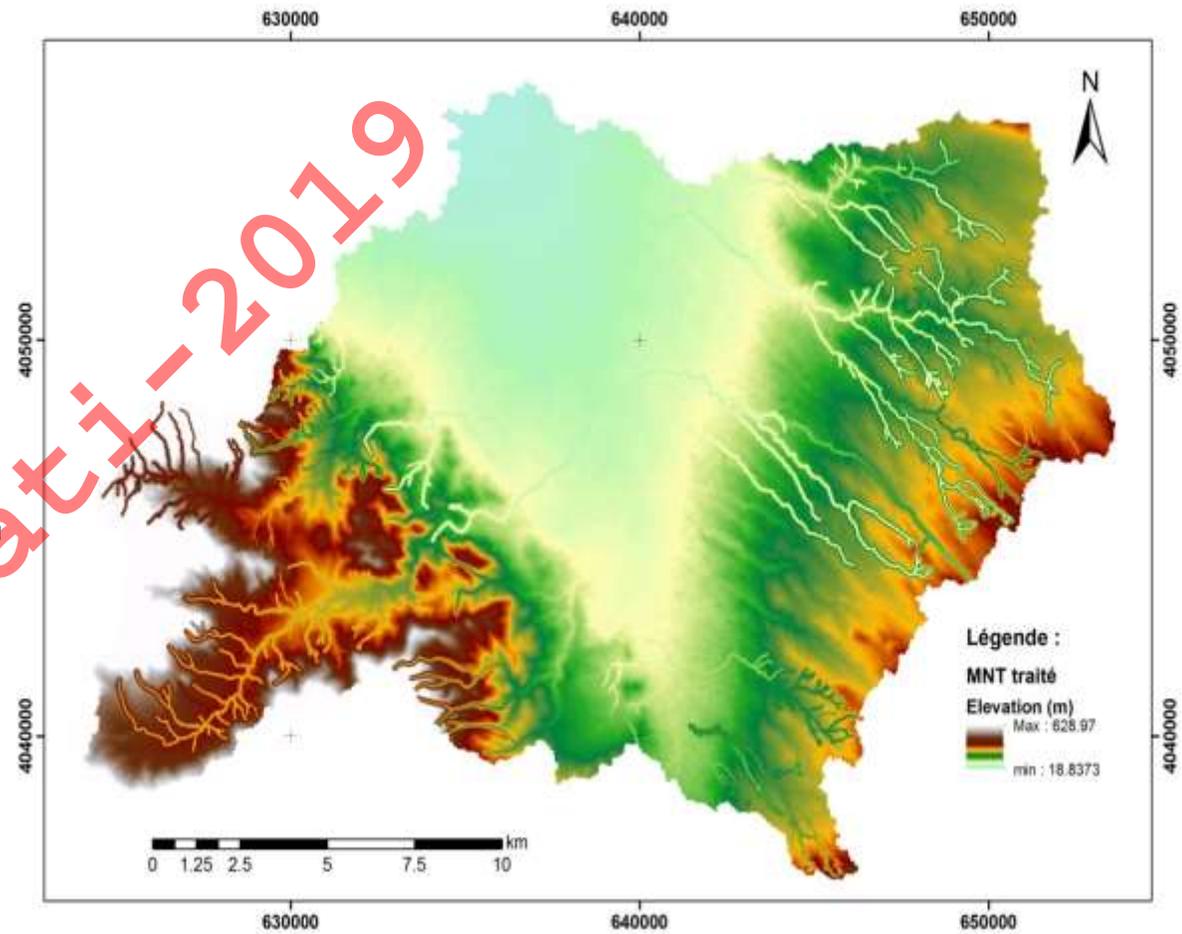
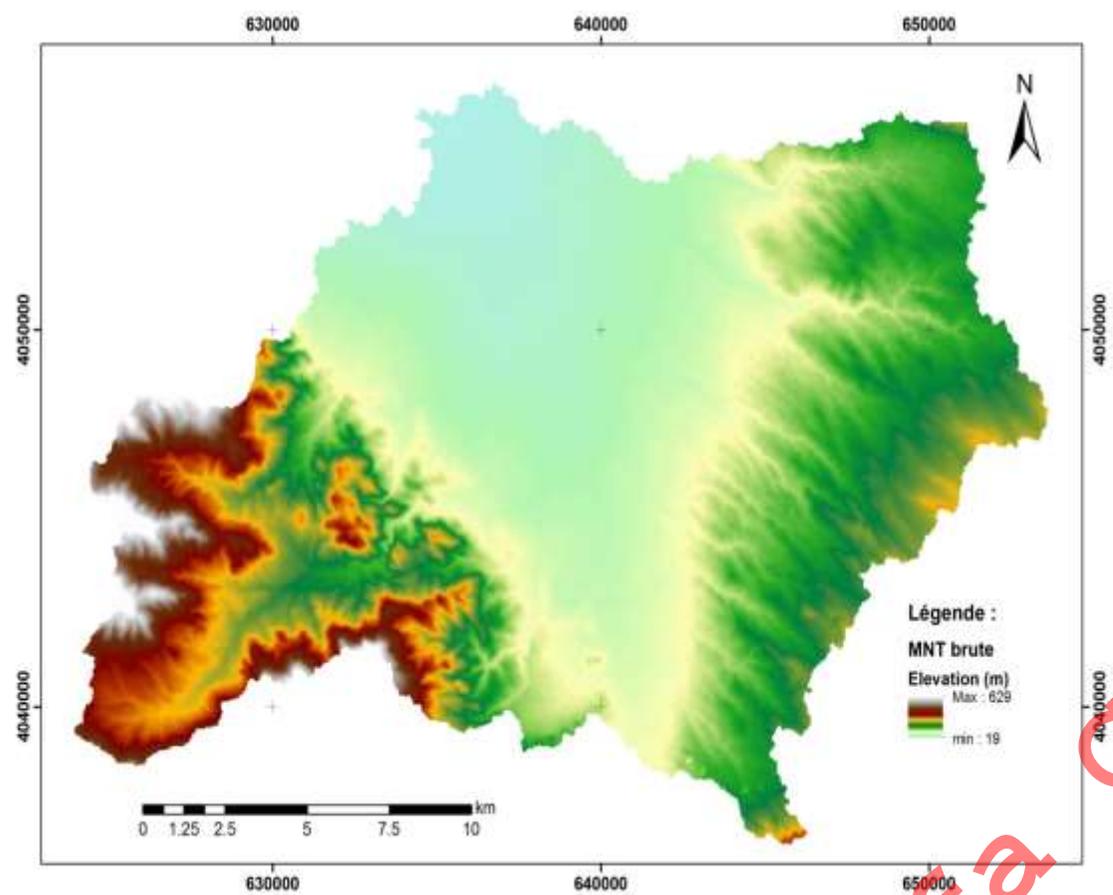
Interface du modèle HEC-RAS

Préparation du MNT

1. Téléchargement des données du modèle numérique du terrain depuis Global Mapper .
2. Traitement avec ArcGIS (Conversion .tif vers point, clip, Topo to raster pour l'amélioration de la qualité du MNT
3. Forçage avec les cours d'eau issus des cartes Topo (1/25000) et images Google Earth
4. Transformation au format .HDF compatible avec HecRAS



Résultats



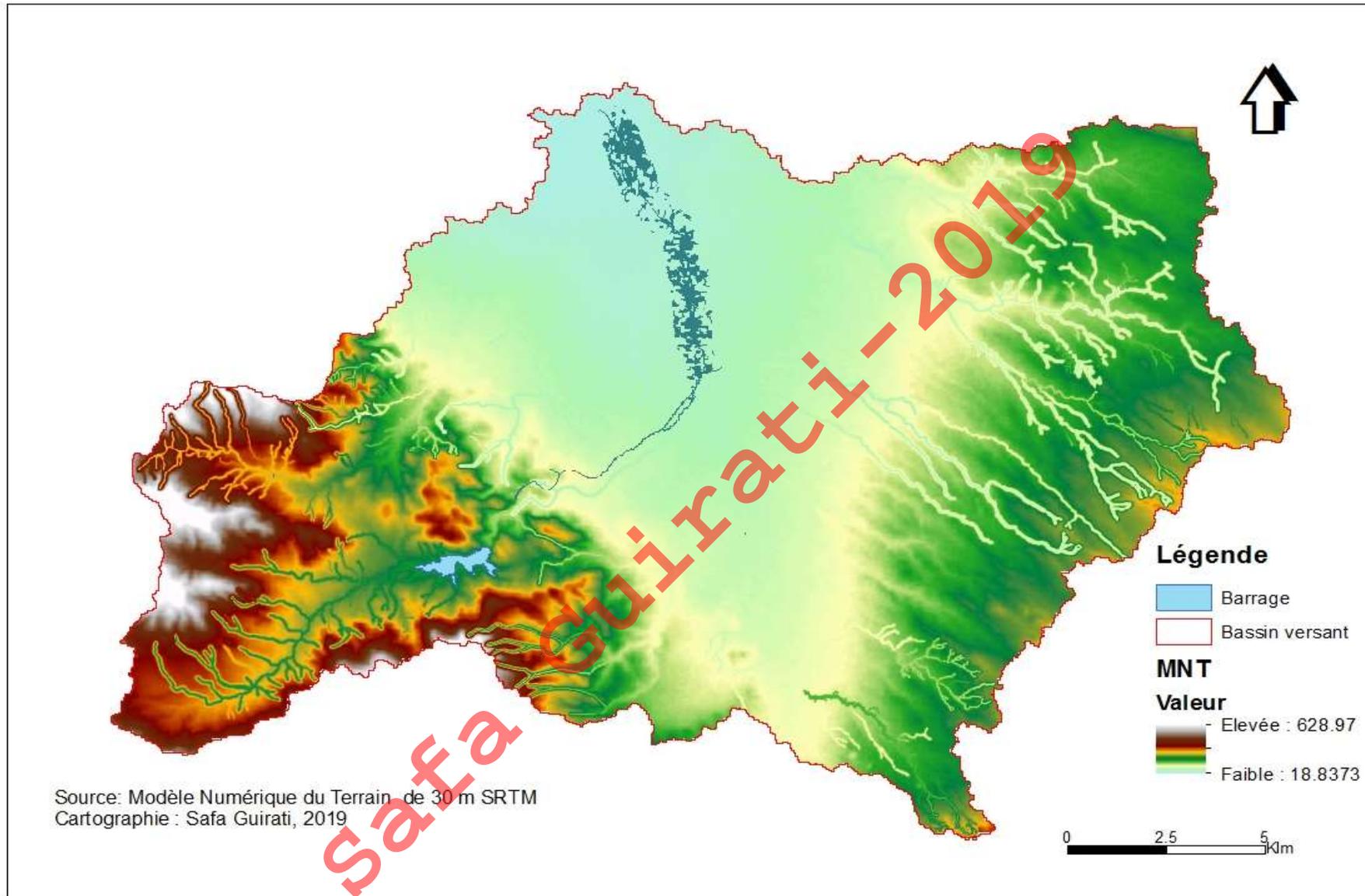
MNT traité

Safa Guirati - 2019

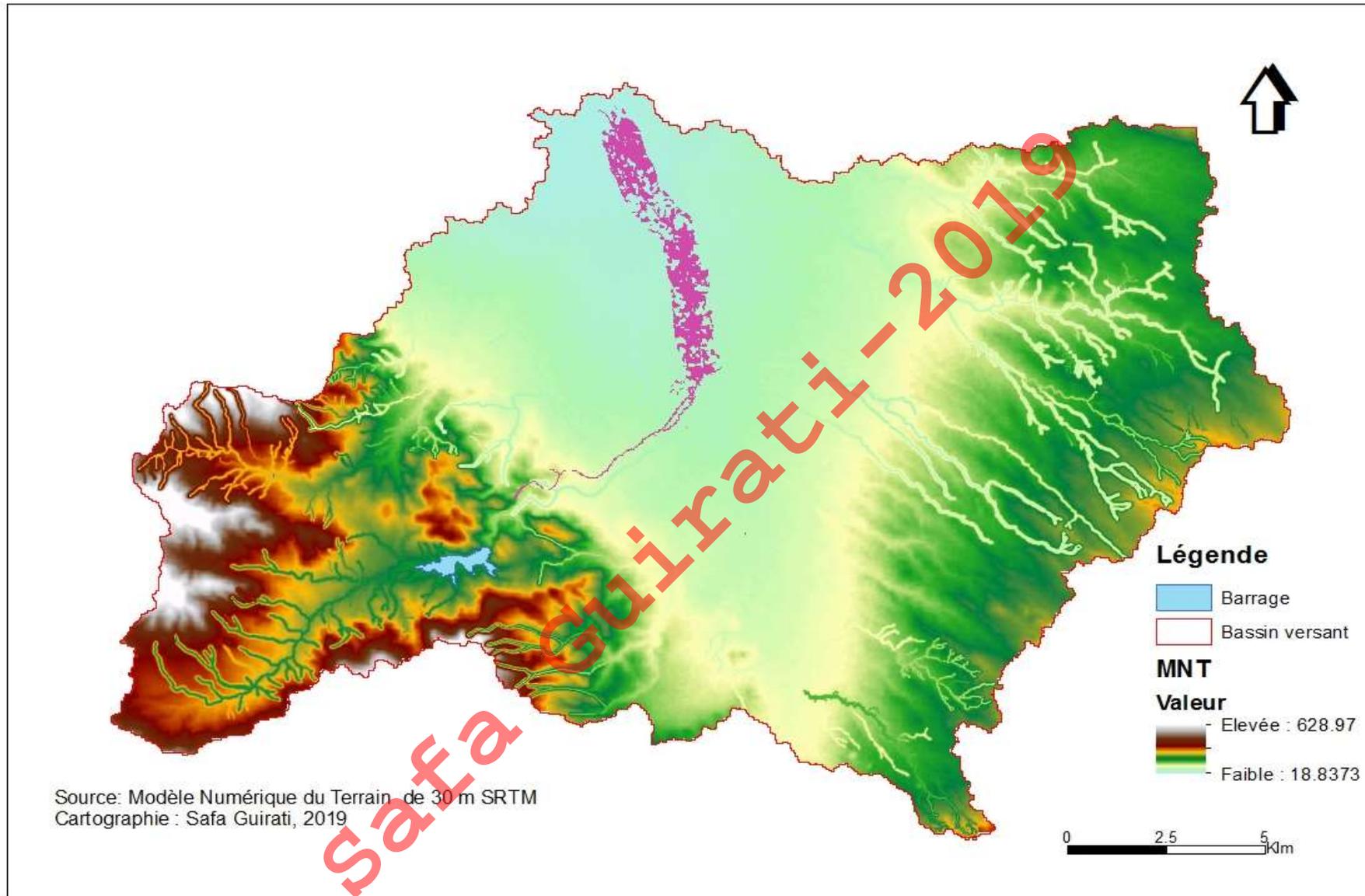
Résultats cartographiques

Safa Guiraji - 2019

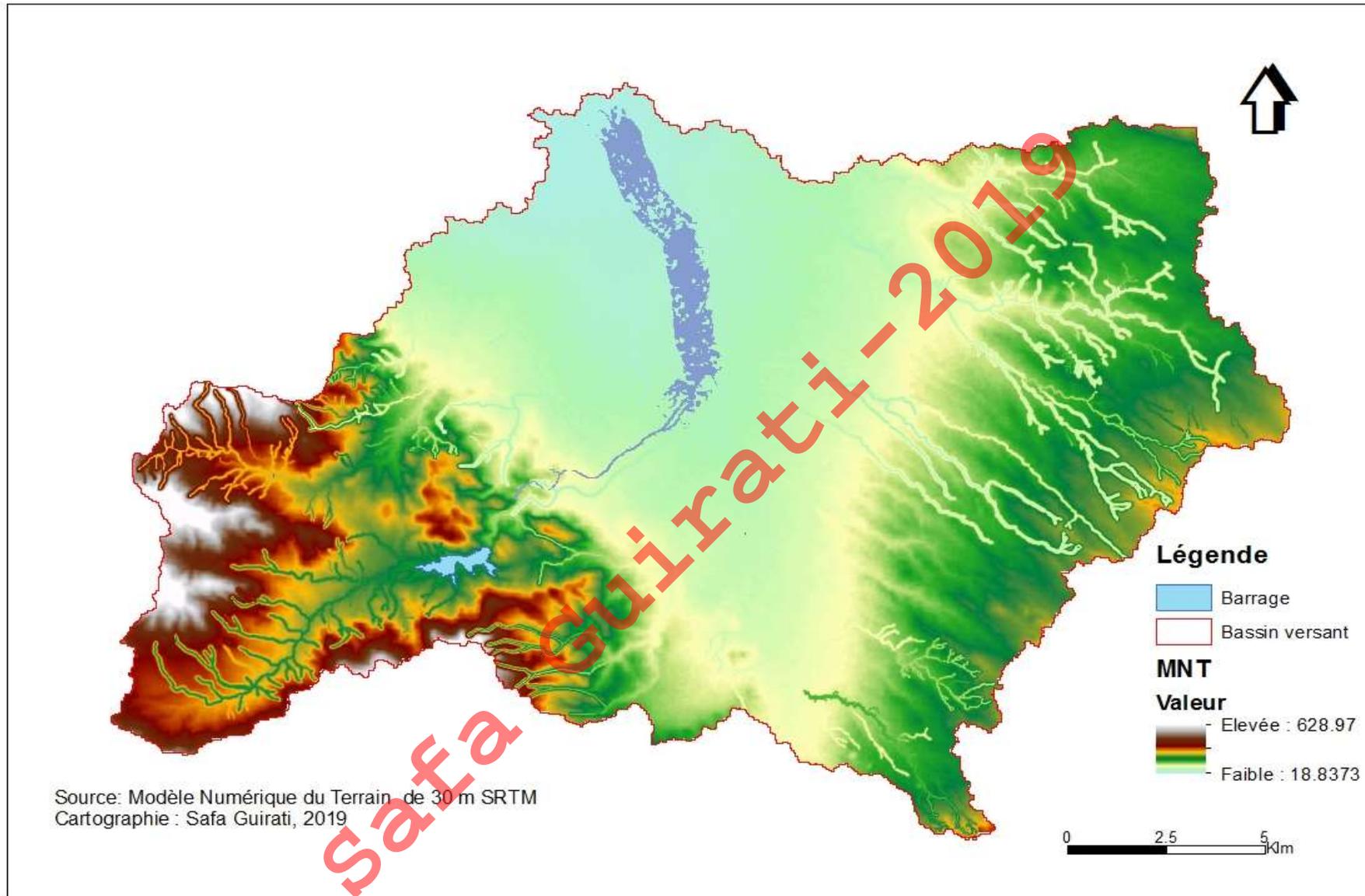
Pour la partie paramétrage hydraulique du modèle, on s'est référé aux **données des débits fréquentiels** calculés par la DGRE dans le cadre de l'étude de la crue de Nabeul (DGRE, Octobre 2018) et on a travaillé avec **3 périodes de retour (vingtennale, cinquanteennale et centennale)**. Ces données sont estimées par des formules empiriques vues l'absence d'une station de mesure hydrométrique sur le cours d'eau.



Etendu de la zone de débordement pour la période de retour (T=20 Ans)



Etendu de la zone de débordement pour la période de retour (T=50 Ans)



Etendu de la zone de débordement pour la période de retour (T=100 Ans)

➤ Interprétation des résultats

Les résultats du modèle sont classés par période de retour.

L'étendue des zones de débordement par période de retour sont très proche les unes aux autres, ce qui peut s'expliquer par le fait que la réponse de la plaine de débordement à des débits supérieurs ou égale à $T=20$ ans est similaire avec un Modèle Numérique du Terrain de 30 m de résolution. Chose qui peut être améliorée avec un modèle plus précis ou des levés topographiques.

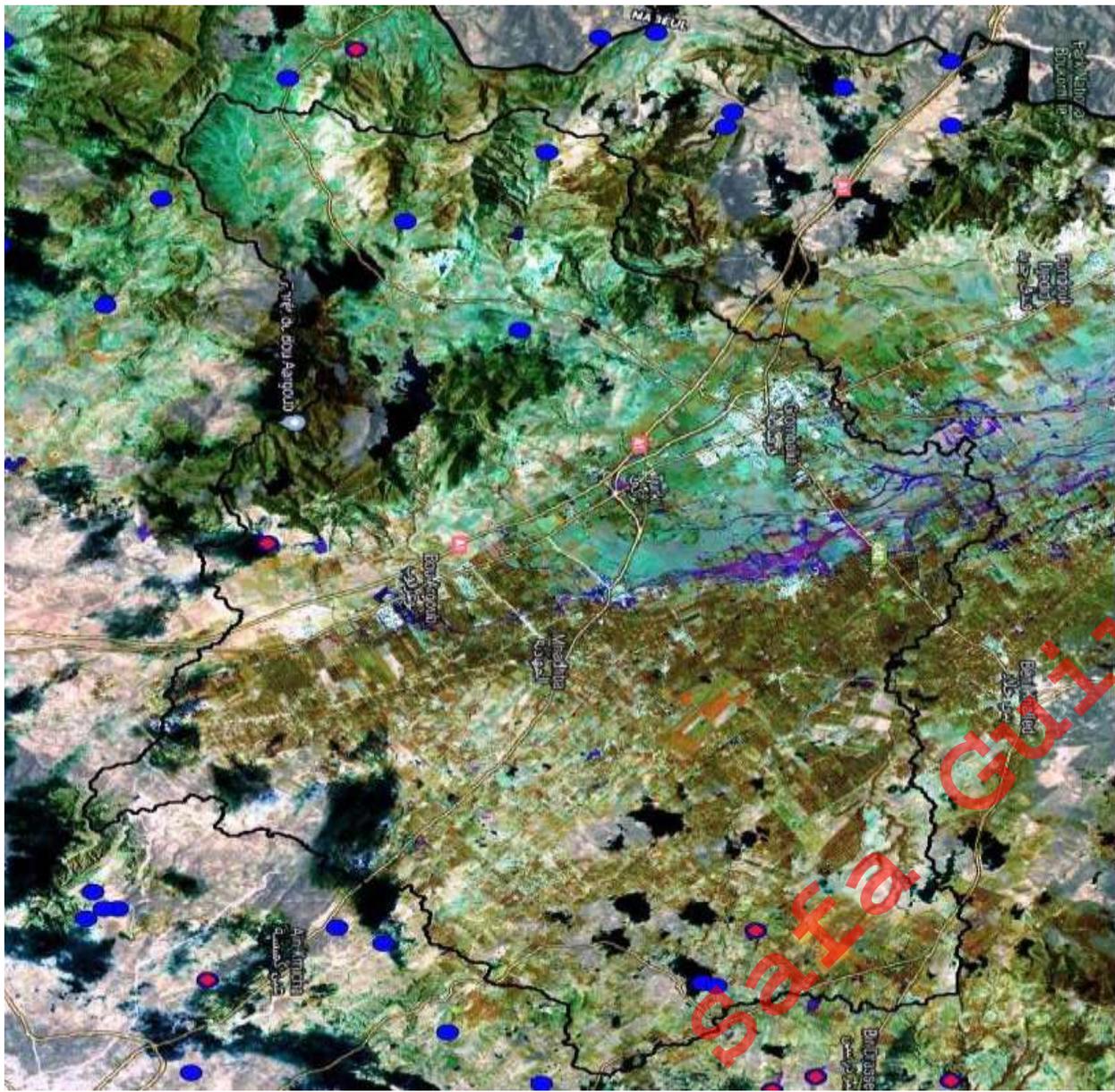
L'objectif de cette modélisation est de comprendre le fonctionnement hydrologique et hydraulique de l'hydrosystème de l'oued Melah, afin de déterminer de façon hiérarchique les zones particulièrement exposées aux inondations. Cette hiérarchisation devra permettre de proposer des actions ciblées et localisées pour limiter les dégâts causés par les inondations dues au débordement de cet oued.

➤ **Interprétation des résultats**

L'objectif de cette modélisation est de **comprendre le fonctionnement hydrologique et hydraulique de l'hydrosystème de l'oued Melah**, afin de déterminer de façon hiérarchique les zones particulièrement exposées aux inondations.

Cette hiérarchisation devra permettre de proposer des actions ciblées et localisées pour limiter les dégâts causés par les inondations dues au débordement de cet oued.

Safa
Guiret - 2019



L'étendue de la zone inondée concorde bien avec les résultats du modèle Hec Ras pour ce qui concerne Oued Maleh. Les inondations dans cette partie du bassin versant proviennent principalement des pluies torrentielles qui ont dépassées 300 mm pendant 5 heures soit une intensité maximale de 2 mm/minute et non pas des débits transités par les cours d'eau en amont.

Image Sentinel 2 du 23/09/2018 soit un jour après les inondations de Nabeul.

Conclusion générale

Safa Guiraoui - 2019

➤ La plaine de Grombalia est une **zone vulnérable** face aux inondations. Dans ce travail, on a adopté une mise en place d'un système d'information géographique et d'un modèle hydraulique bidimensionnel HEC-RAS dans la modélisation et la cartographie de risque des inondations.

➤ La démarche suivie peut être un modèle de travail pour des études postérieures avec plus des aides méthodologiques et des données mises à disposition.

➤ **L'apport de la géographie et des géographes est considérable dans cette démarche multidisciplinaire.**

➤ Les principaux résultats obtenus de notre travail mettent l'accent sur le poids conjugué du déterminisme naturel et les activités humaines dans l'aggravation du risque d'inondation.

Merci pour votre attention

Safa Guiraud-2019