

Mastère Professionnel
En Aménagement, Environnement et Géomatique

Mémoire de stage

Apport des S.I.G. et de la Télédétection pour la cartographie et l'étude des inondations de 2003 et 2015 dans la plaine alluviale de la Medjerda. Evaluation sur le tronçon entre Jendouba et Bou Salem

Elaboré par :
Maha Dhif Allah

Encadreur universitaire
Mr. Brahim Jaziri (FSHST)

Maître du stage
Mr. Alaeddine Jlassi (DGRE)

Plan de la présentation

1

Introduction générale

2

Problématique et objectifs d'étude

3

Présentation de la zone d'étude

4

SIG et télédétection pour l'analyse des inondations

5

Résultats cartographiques

6

Conclusion générale

Introduction générale

Aléa

*

Vulnérabilité

=

Risque

La plaine de la haute Medjerda constitue une zone à haut risque d'inondation.

Cette région a connu plusieurs événements hydrologiques majeurs comme celles des années 1969, 1973, 2003, 2009, 2012 et 2015.

Problématique et objectifs

Les inondations, étant un phénomène de dynamique fluviale naturelle, est-il important de connaître le poids des interventions humaine ?

Les Systèmes d'information géographique et la télédétection apportent-t-ils des éléments de réponse à cette question ?

Maha Dhifallah 2017

❖ Les objectifs

1

Valoriser le rôle de la Télédétection et des SIG dans l'étude du risque des inondations.

2

Cartographier les inondations de 2003 et 2015 et faire une comparaison entre ces 2 événements hydrauliques.

3

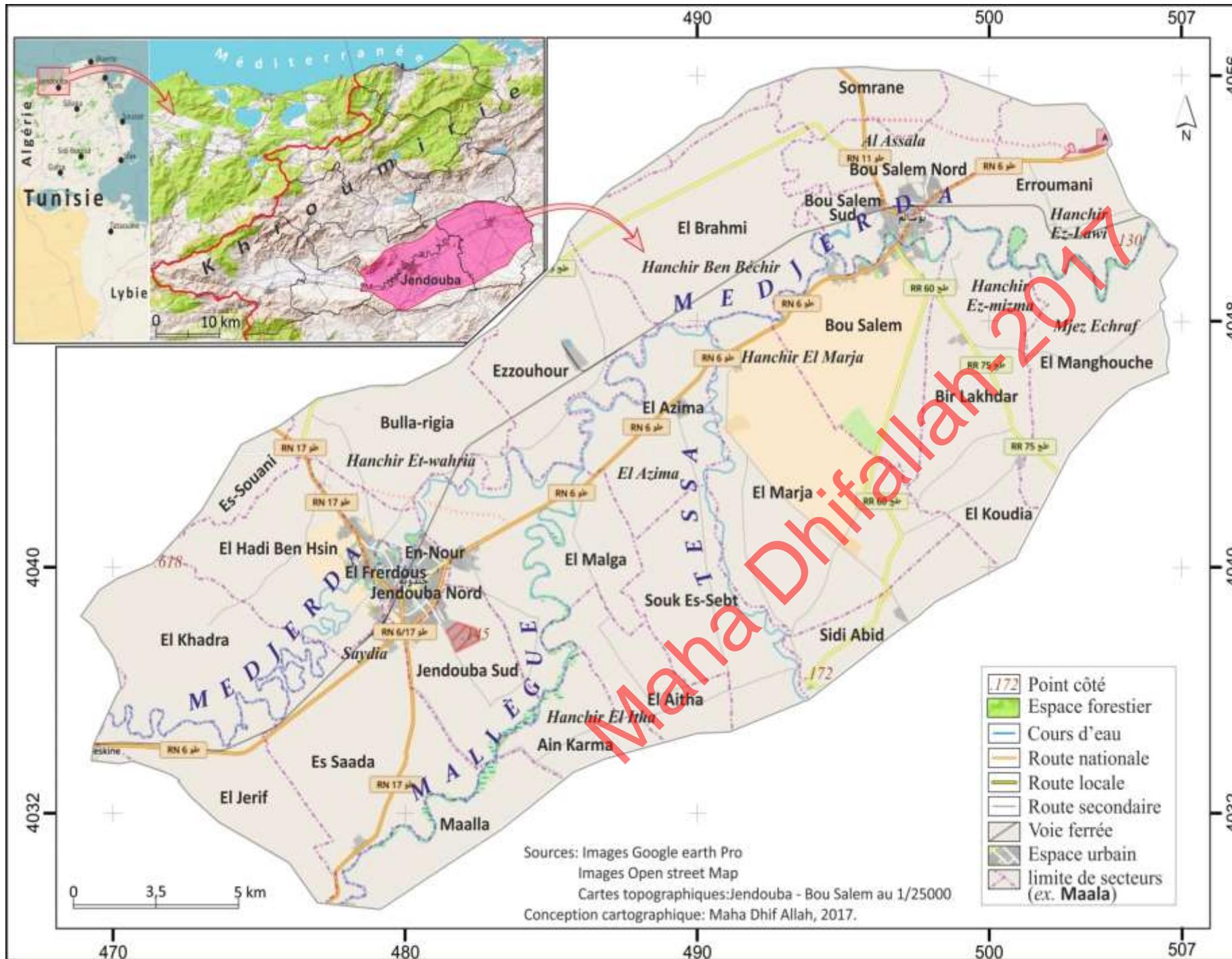
Estimer les dégâts matériels des deux crues 2003 et 2015 dans notre zone d'étude « Jendouba-Bou Salem ».

Présentation de la zone d'étude

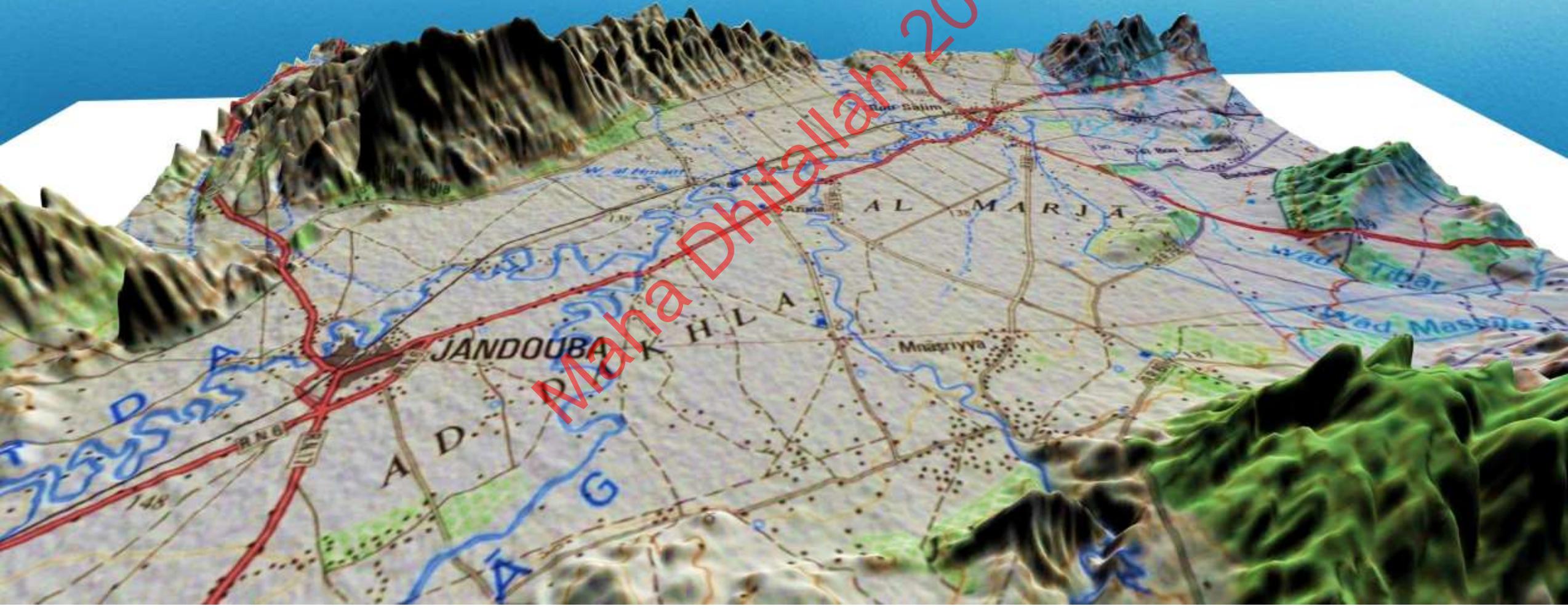
Maha Dhifaallah-2017

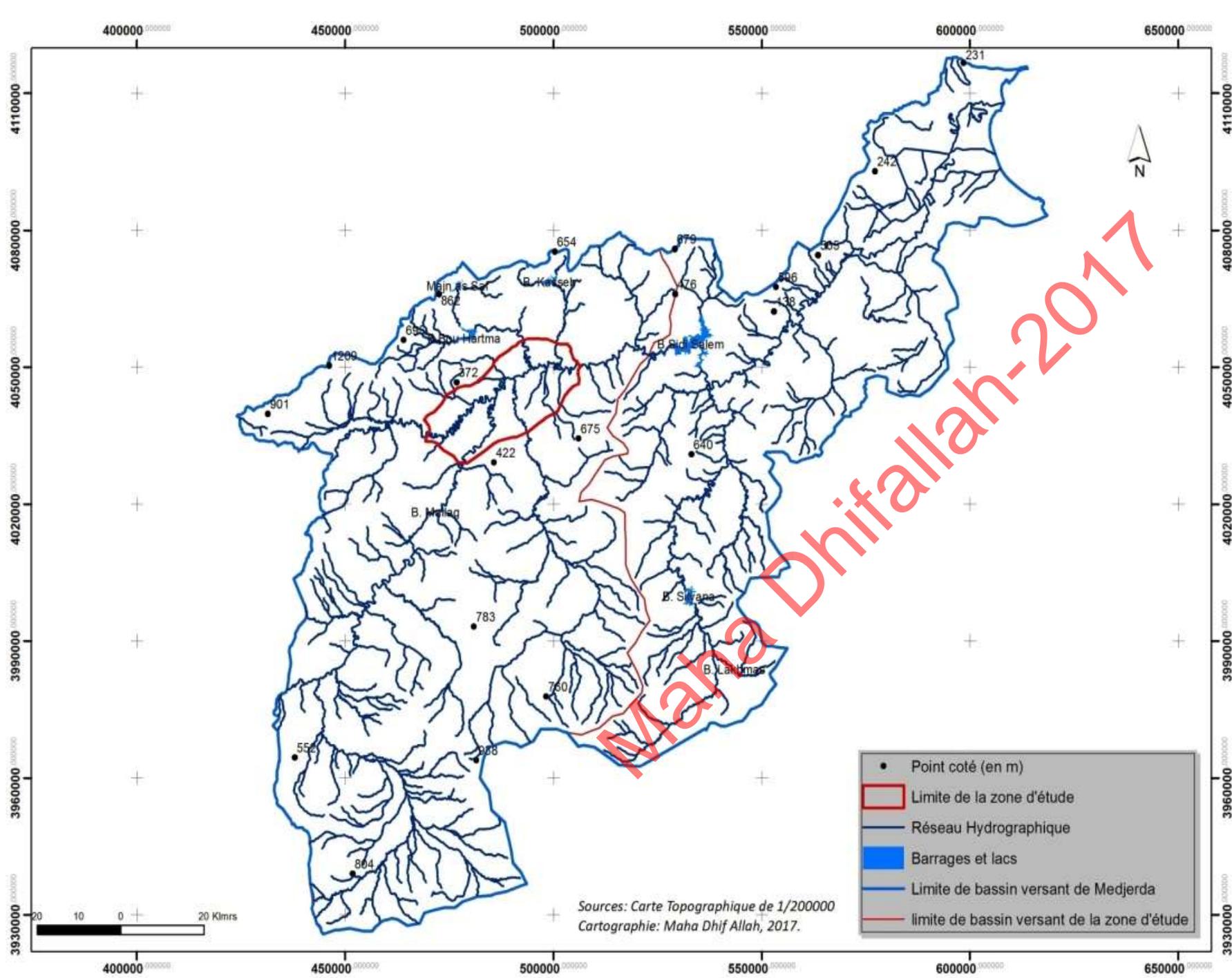
La carte de localisation

La région d'étude couvre une superficie de 559,03 km², soit 18% de la superficie du gouvernorat de Jendouba. Elle s'étend sur neuf secteurs.



L'altitude de la plaine est comprise entre 130m et 149m, avec une pente très faible de l'ordre de 0,04% ce qui favorise la stagnation des eaux surtout dans les Sebkhhas comme sebkhat Bellarigia.

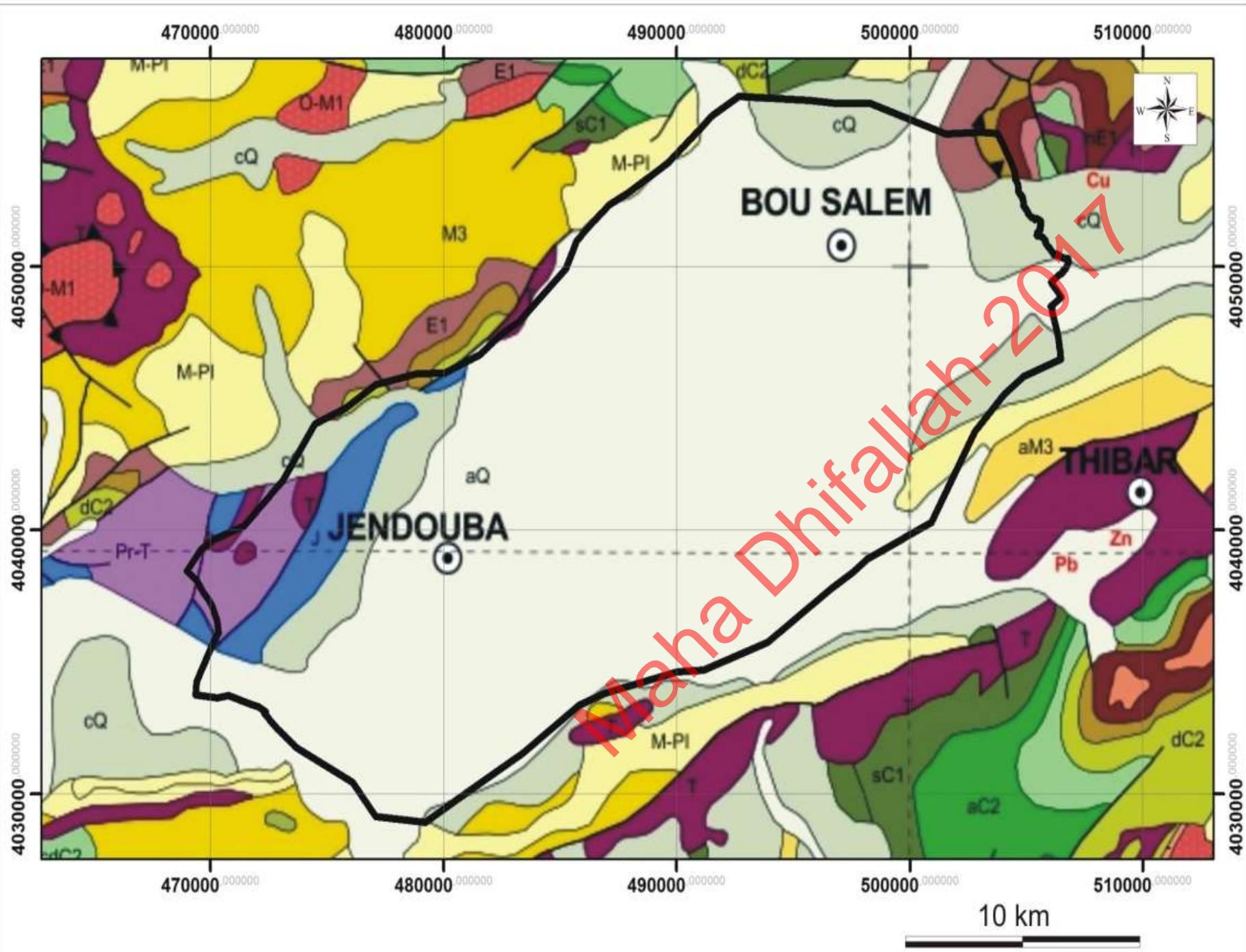




La carte de bassin versant de la Medjerda

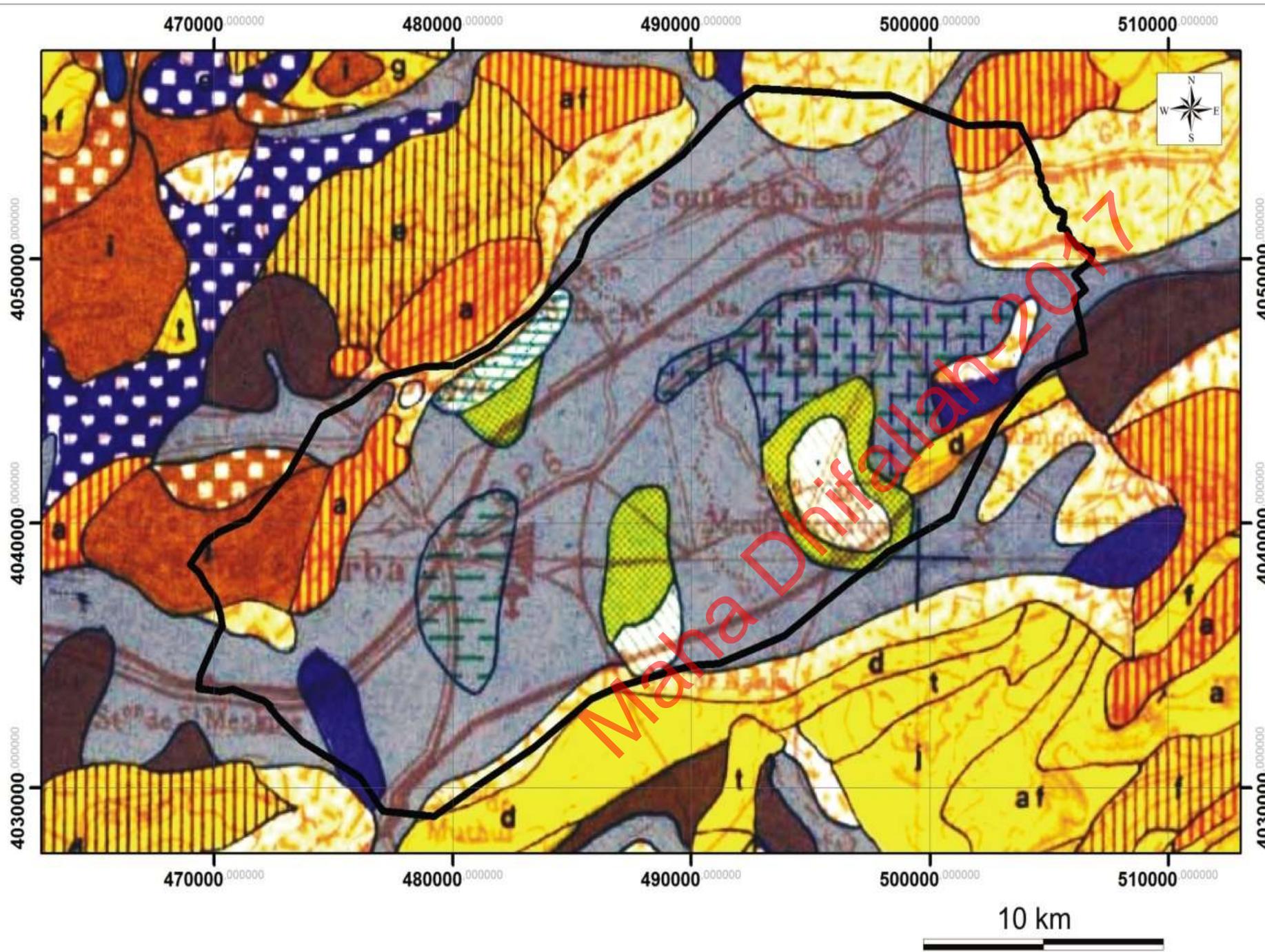
La Medjerda est le cours d'eau le plus important de la Tunisie. Son bassin versant couvre une superficie de 23700 km² dont 32% en Algérie orientale et 68% en Tunisie.

La carte géologique



Les formations quaternaires sont dominantes dans la plaine Jendouba Bou Salem.

La carte pédologique



La plupart des sols
de la zone d'étude
sont des sols de type
imperméable.

Les événements hydrologiques de 2003 et 2015 : lecture sur les causes météorologiques

Les dépressions profondes en Méditerranée appelées « médicane » provoquant des pluies diluviennes



Les effets des lâchés des barrages évacuant de grandes quantités d'eau



21 février 2015

www.watterzentrale.de



https://www.google.tn/search?biw=1366&bih=588&tbn=isch&sa=1&ei=mvYSWp7iKsXyaq33iNAI&q=barrage+bou+hertma&oq=barrage+bou+hertma&gs_l=psyab.3...384720.384720.0.385652.0.0.0.0.0.0.0.0...0...1.1.64.psy-ab..0.0.0...0.smO1eMzwSu0#imgrc=oYWcSaiqjBwYeM:

Maha Dhifallah-2017

SIG et télédétection pour l'analyse des inondations

Maha Dhifallah-2017

Acquisition des données

Traitements des données

Visualisation des résultats

Données
cartographiques
et imagerie



Bibliographie



Travail sur
Terrain



Données
statistiques

Classification des
images
satellites



Géoréférencement



Réalisation de la
base des données



Création des
cartes

Carte synthétique du
risque d'inondation

Maha Dhitalah-2017

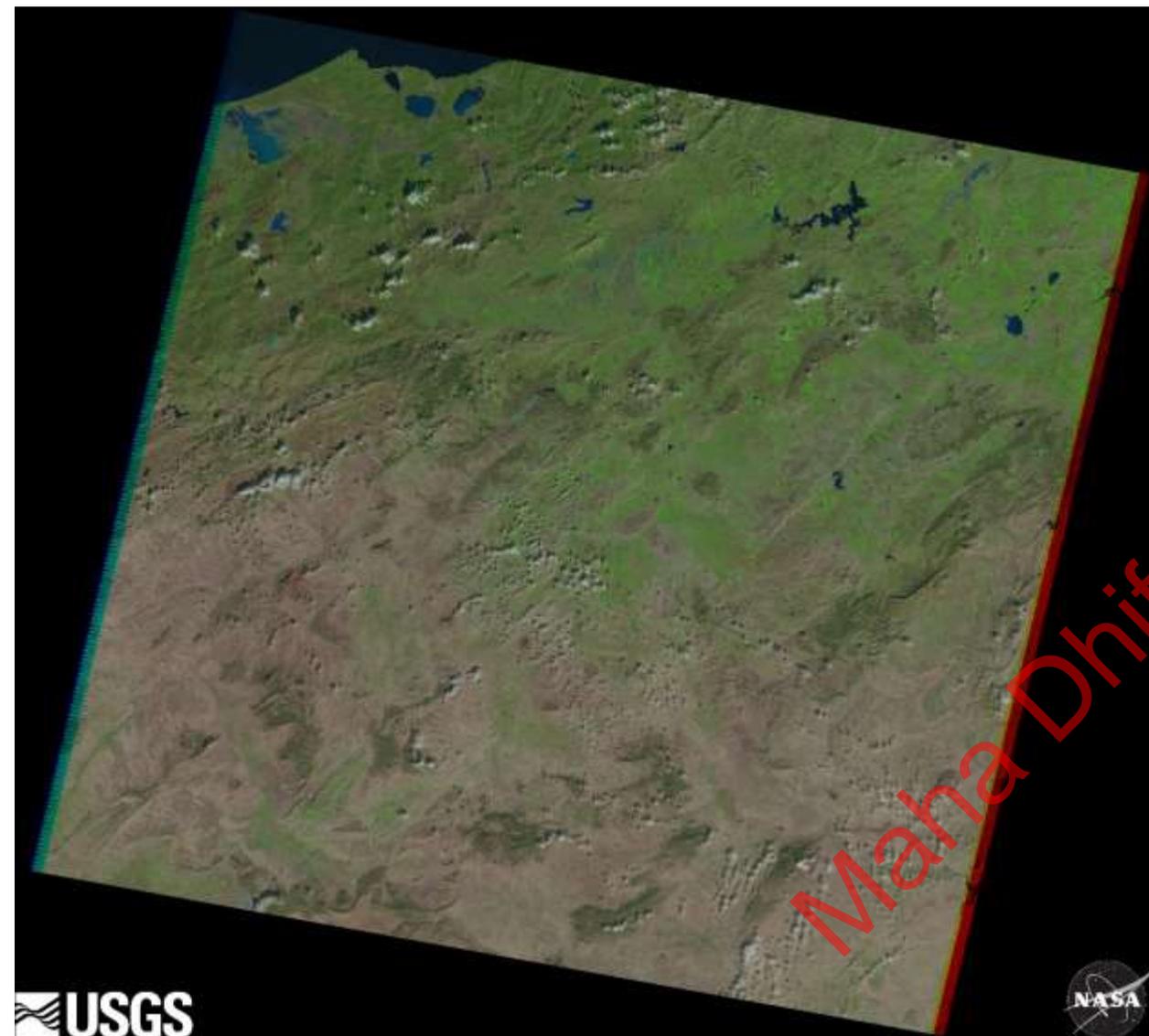


Image «Landsat 7 ETM+» en 21 février 2003

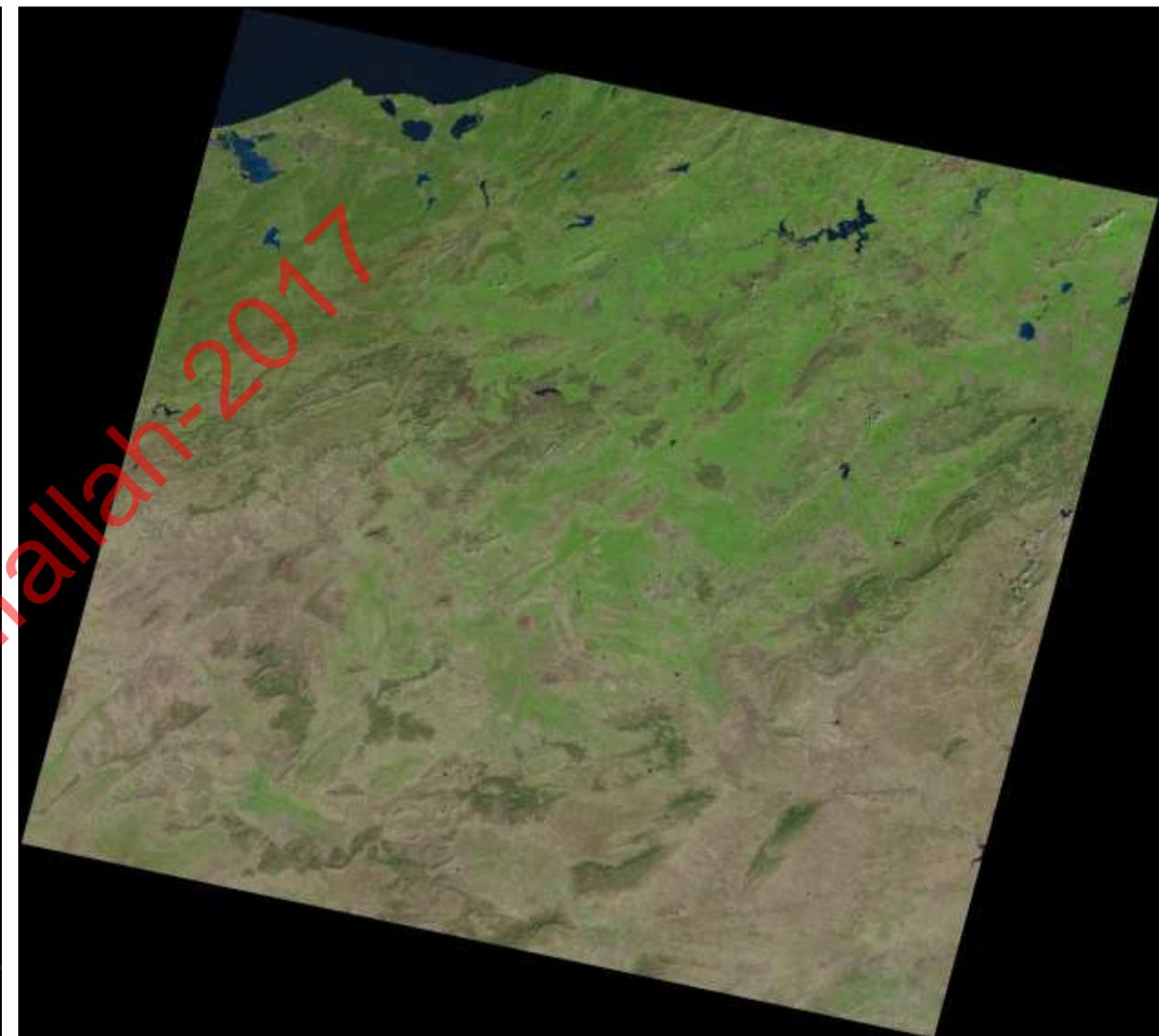
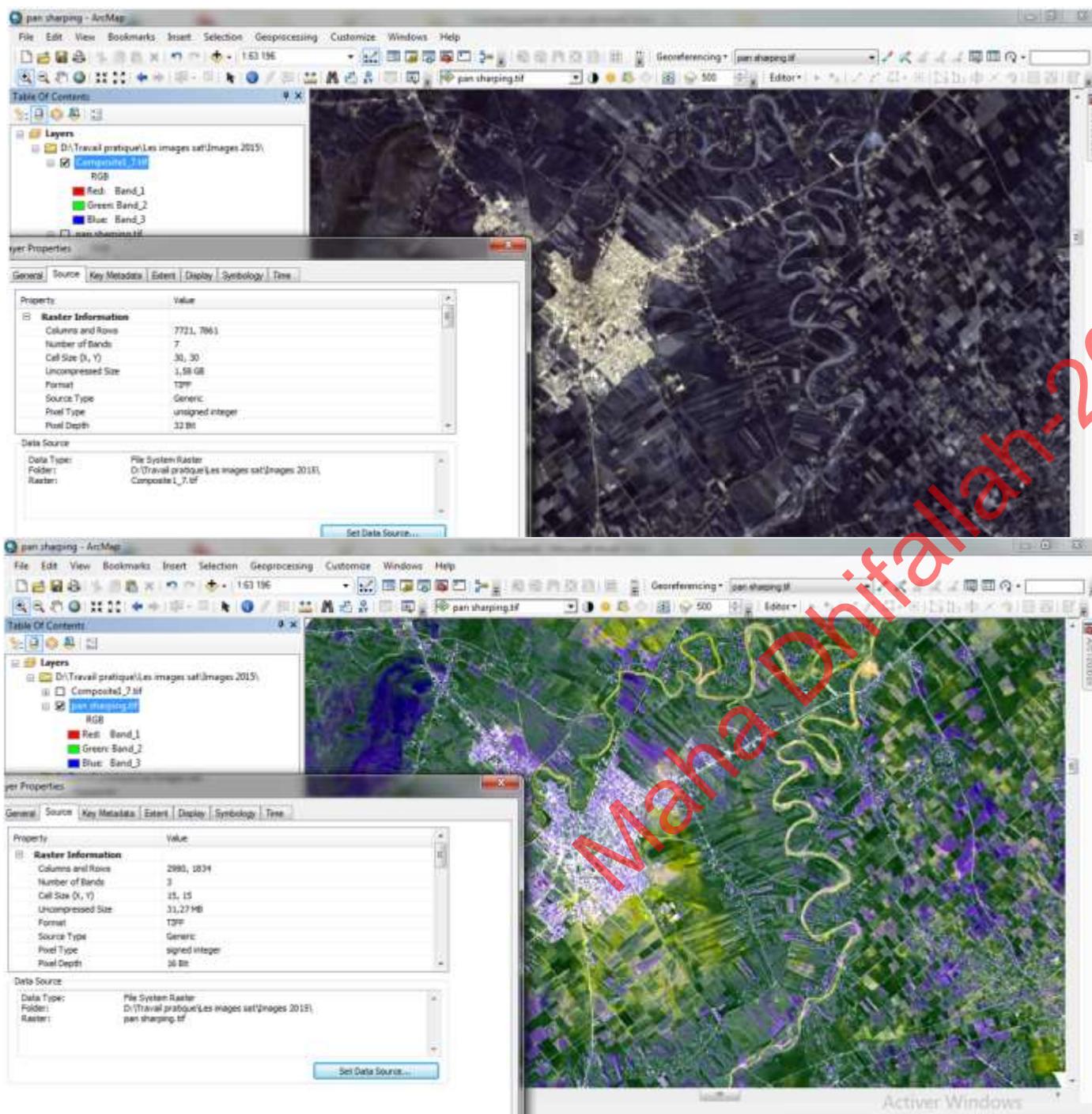


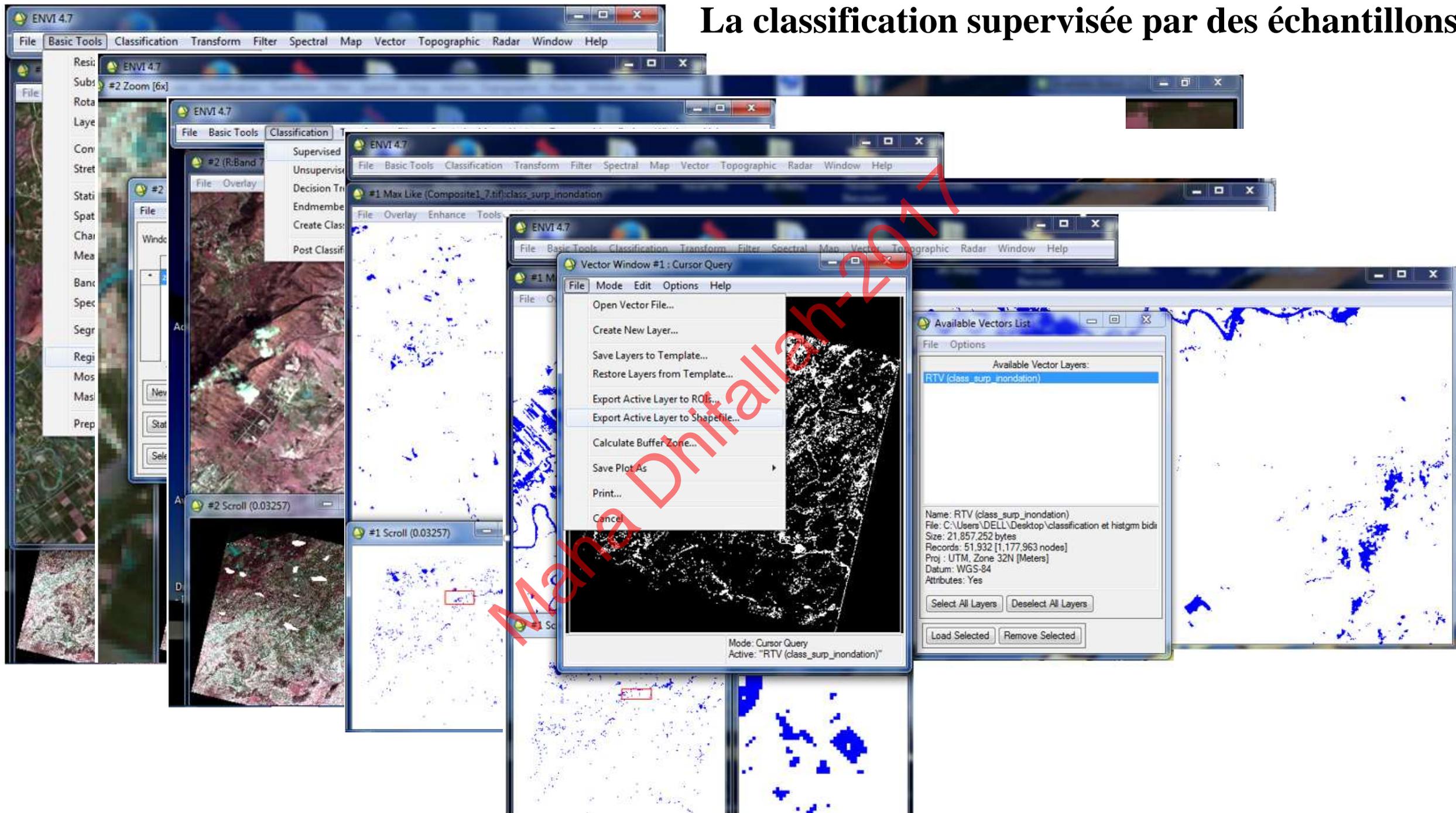
Image «Landsat 8 OLI et TIRS» en 18 mars 2015

Le pansharpening

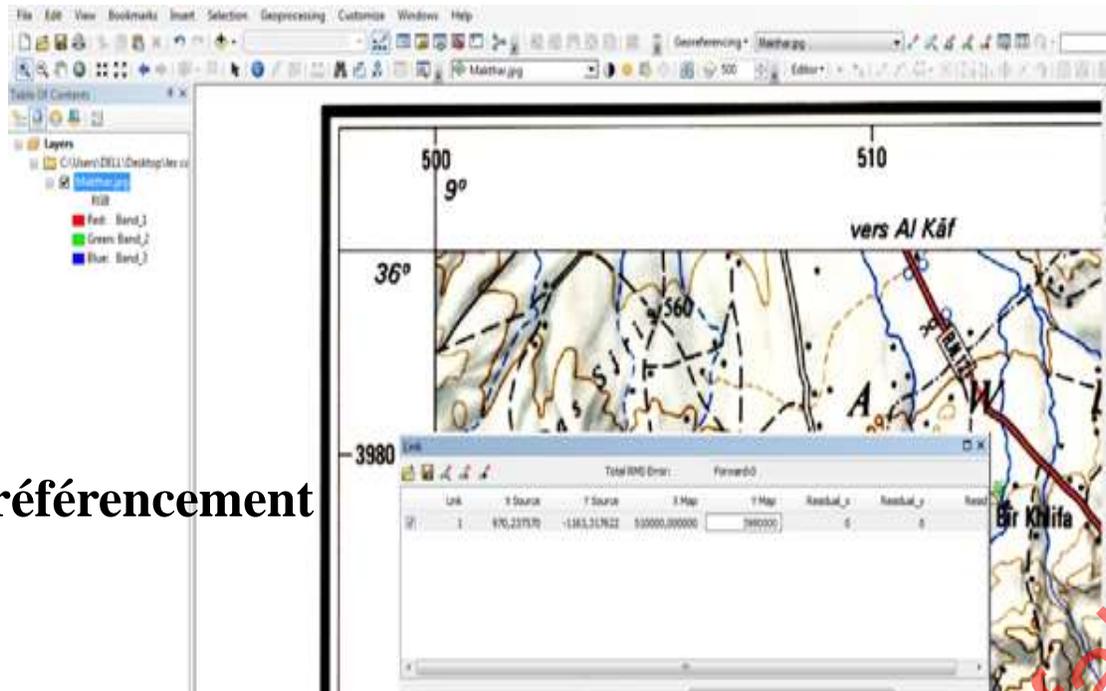
Le pansharpening est une technique utilisée pour fondre une image couleur de basse résolution avec une image panchromatique de haute résolution. On obtient ainsi une image couleur de résolution 15m x 15m.



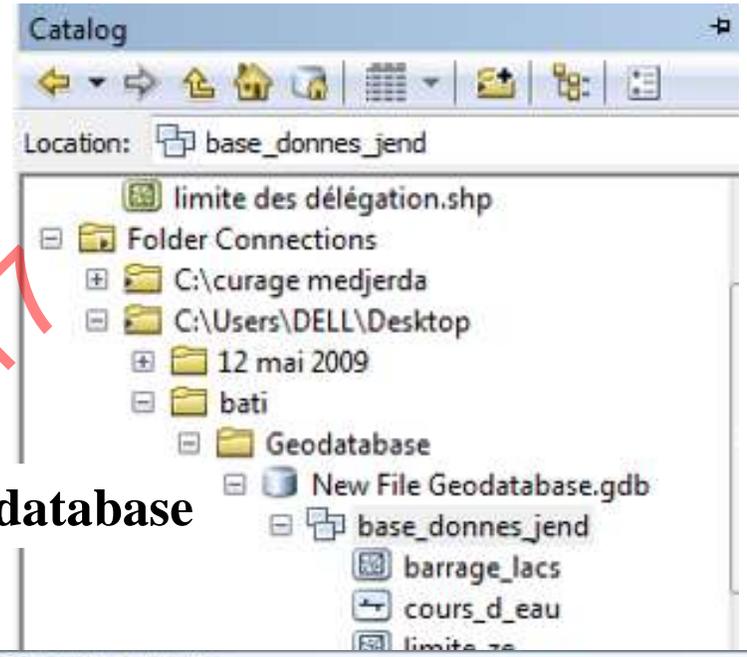
La classification supervisée par des échantillons



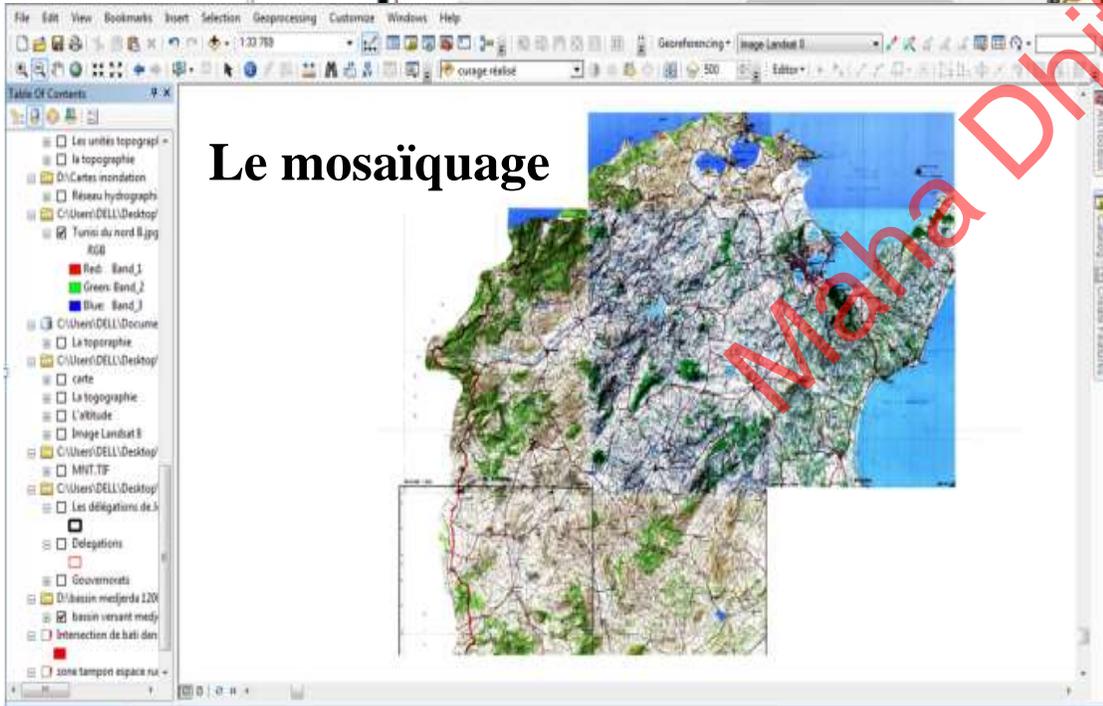
Le géoréférencement



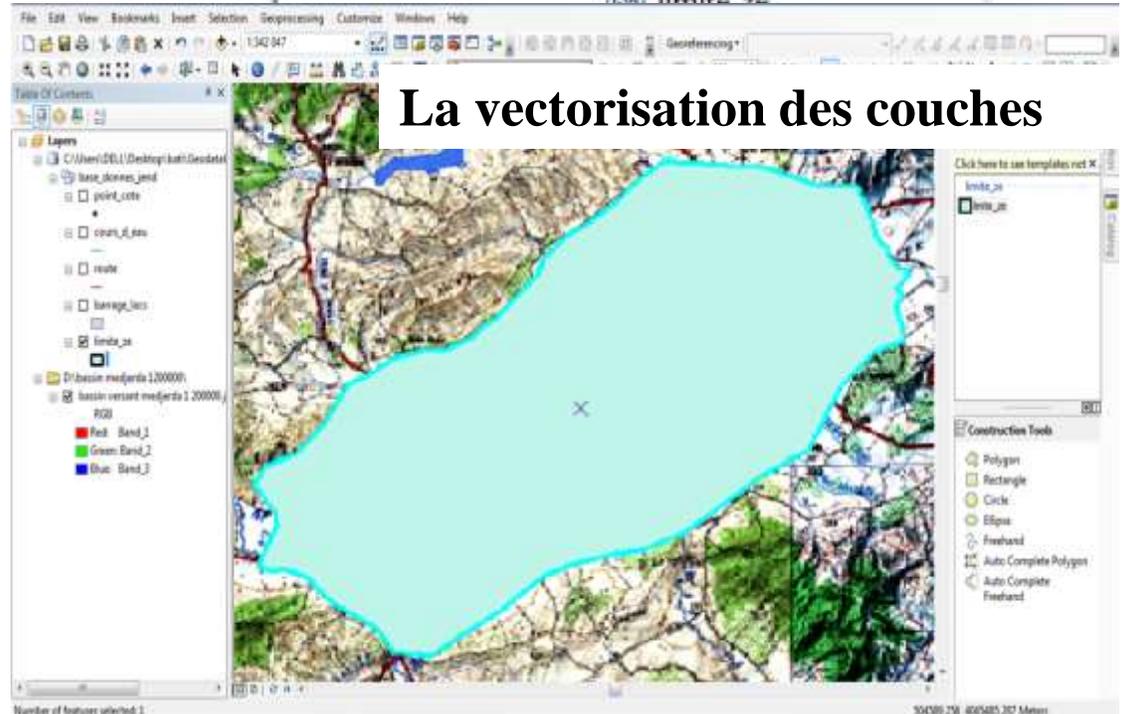
La géodatabase



Le mosaïquage



La vectorisation des couches



Résultats cartographiques

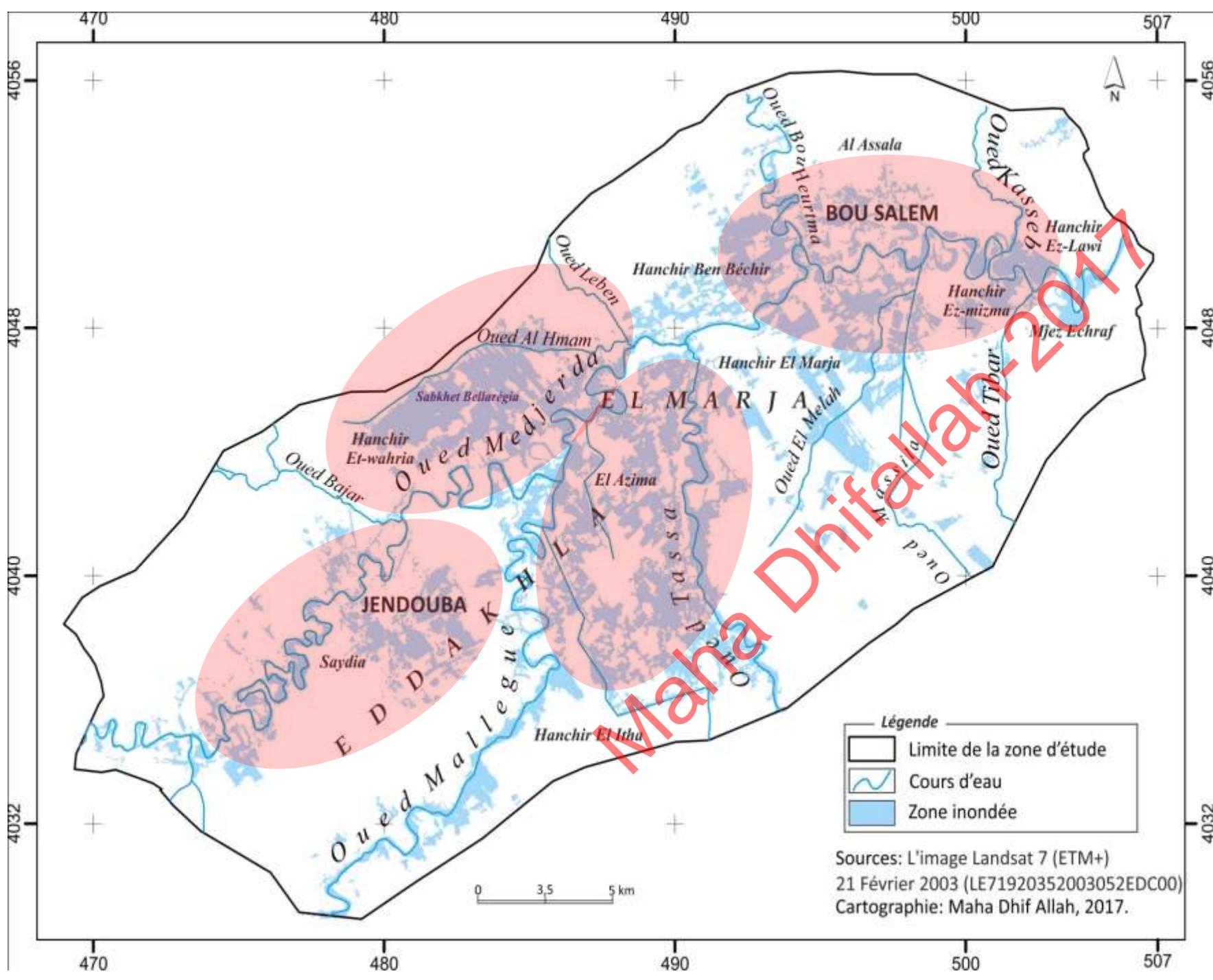
Maha Dhifallah-2017

L'extension spatiale de la crue de 2003

Les eaux stagnantes se sont étalées sur 123,65 km² soit 22,11% de la zone d'étude.

Les zones inondées sont:

- La plaine intrafluviale entre oued Mallègue et oued Tessa.
- Sabkhet Bellarigua
- La confluence de la Medjerda avec le lac du barrage Sidi Salem
- Au niveau de la ville de Jendouba (Saydiya)

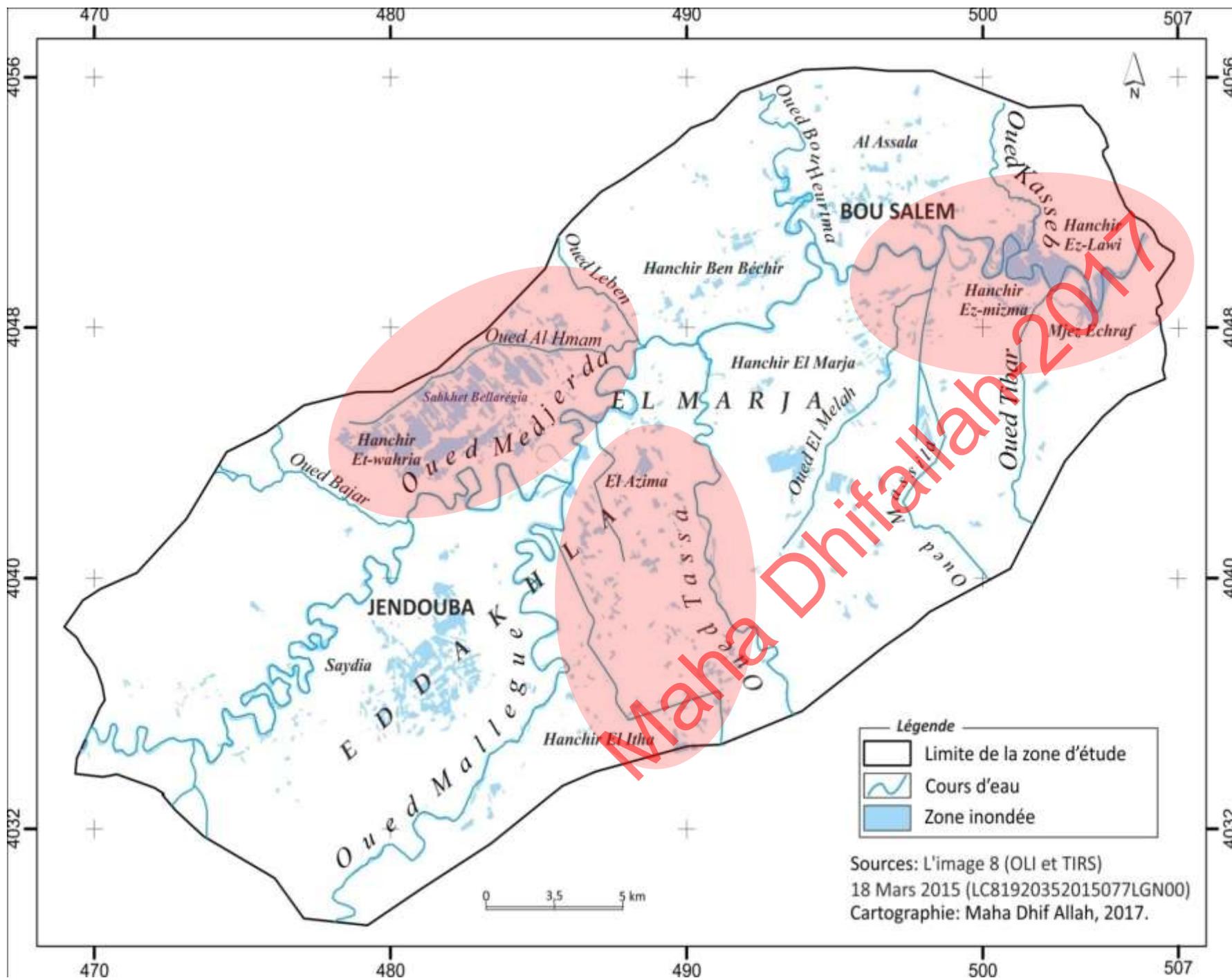


L'extension spatiale de la crue de 2015

Les inondations de 2015 ont touché 44,29 km² soit 7,9% seulement de la zone d'étude.

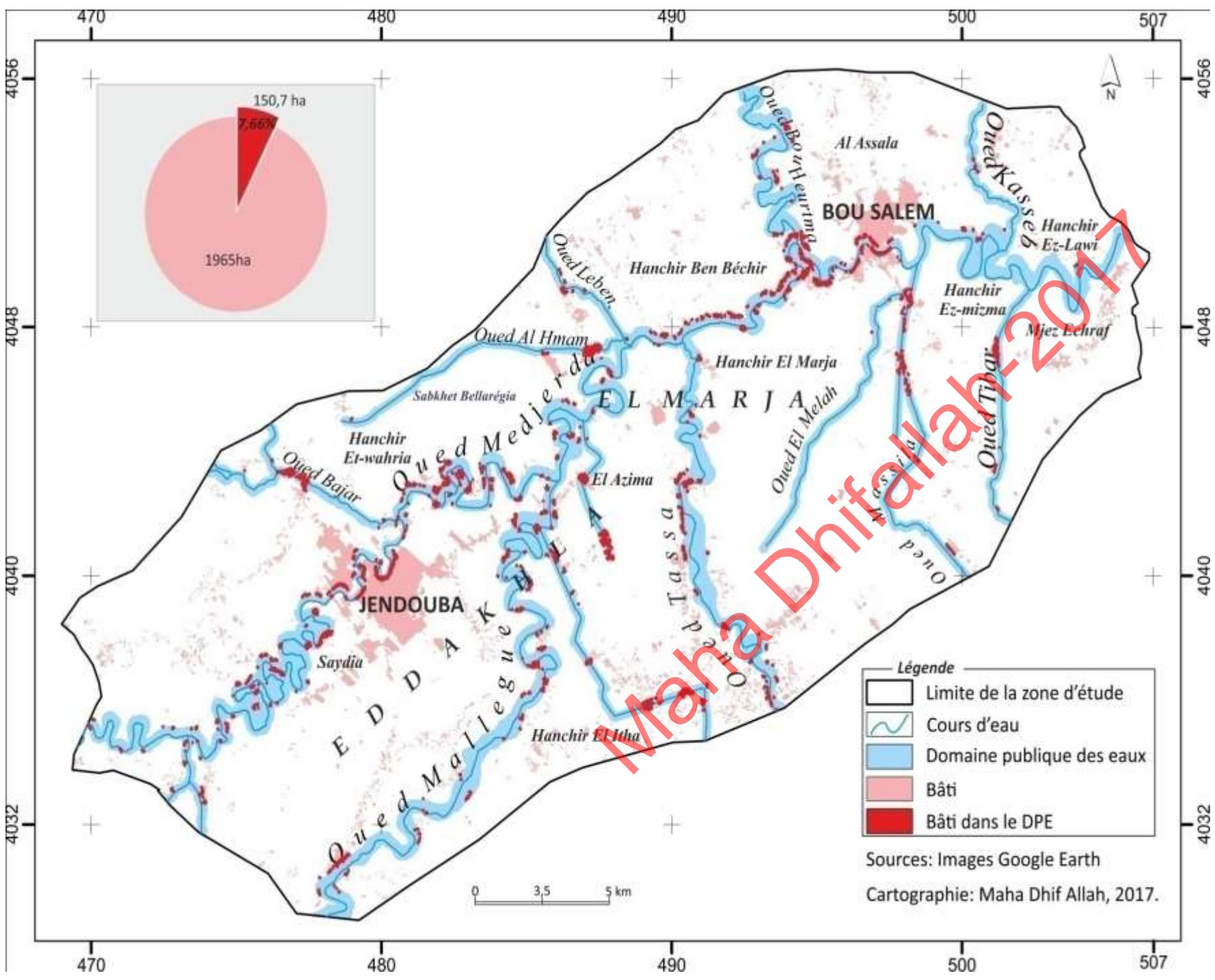
Les zones inondées sont:

- La plaine intrafluviale entre oued Mallègue et oued Tessa
- Sabkhet Bellariguia
- La confluence de la Medjerda avec le lac du barrage Sidi Salem



Évolution du bâti entre 2003 et 2015

En 2003, la superficie du bâti était de 1965 ha soit 3,5 % de la superficie totale étudiée. 150,7 ha se trouvait à l'intérieur du DPE, soit 7,66%.

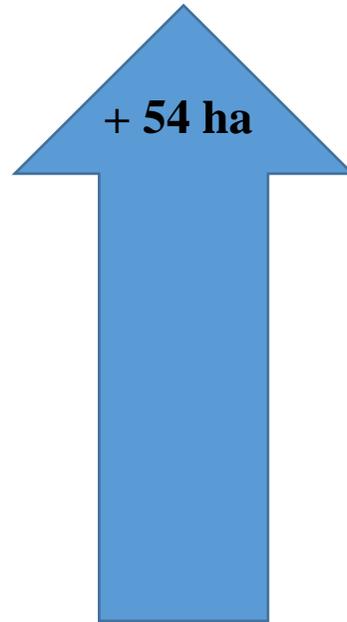


La superficie du bâti

Bâti dans le DPE

2015

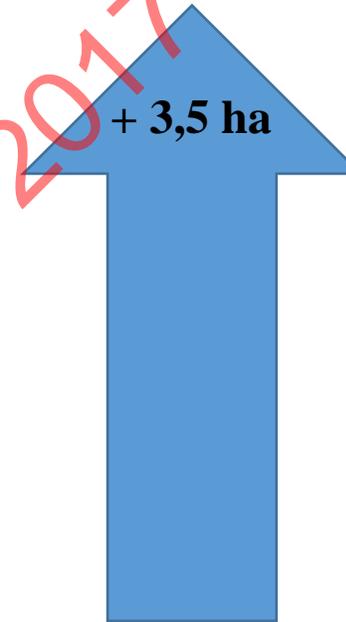
2019 ha



1965 ha

154,2 ha

7,64% de la superficie totale



150,7 ha

7,67% de la superficie totale

2003

Maha Dhifallah-2017

Malgré les effets destructifs des inondations de 2003, le bâti construit à l'intérieur du DPE a connu une hausse de 3,5 ha en 2015. Ces nouvelles constructions subissent les effets directs et instantanés des crues de la Medjerda.



Bâtie endommagée sur les berges de la Medjerda dans la ville de Bou Salem au niveau de cité Diamonta pendant la crue de janvier 2003

Bâtie endommagée sur les berges de la Medjerda dans la ville de Jendouba au niveau de cité Hwailiya pendant la crue de janvier 2003



Le non-respect de la zone de servitude ne peut qu'augmenter les dégâts humains et matériels que se soit dans le milieu rural et surtout en milieu urbain.



Habitations n'ayant pas respectées le DPE

Habitations n'ayant pas respectées le DPE

Chenal d'écoulement oued Medjerda
sens de l'écoulement

Ordures de construction

10 m

Maha Dhifallah-2017

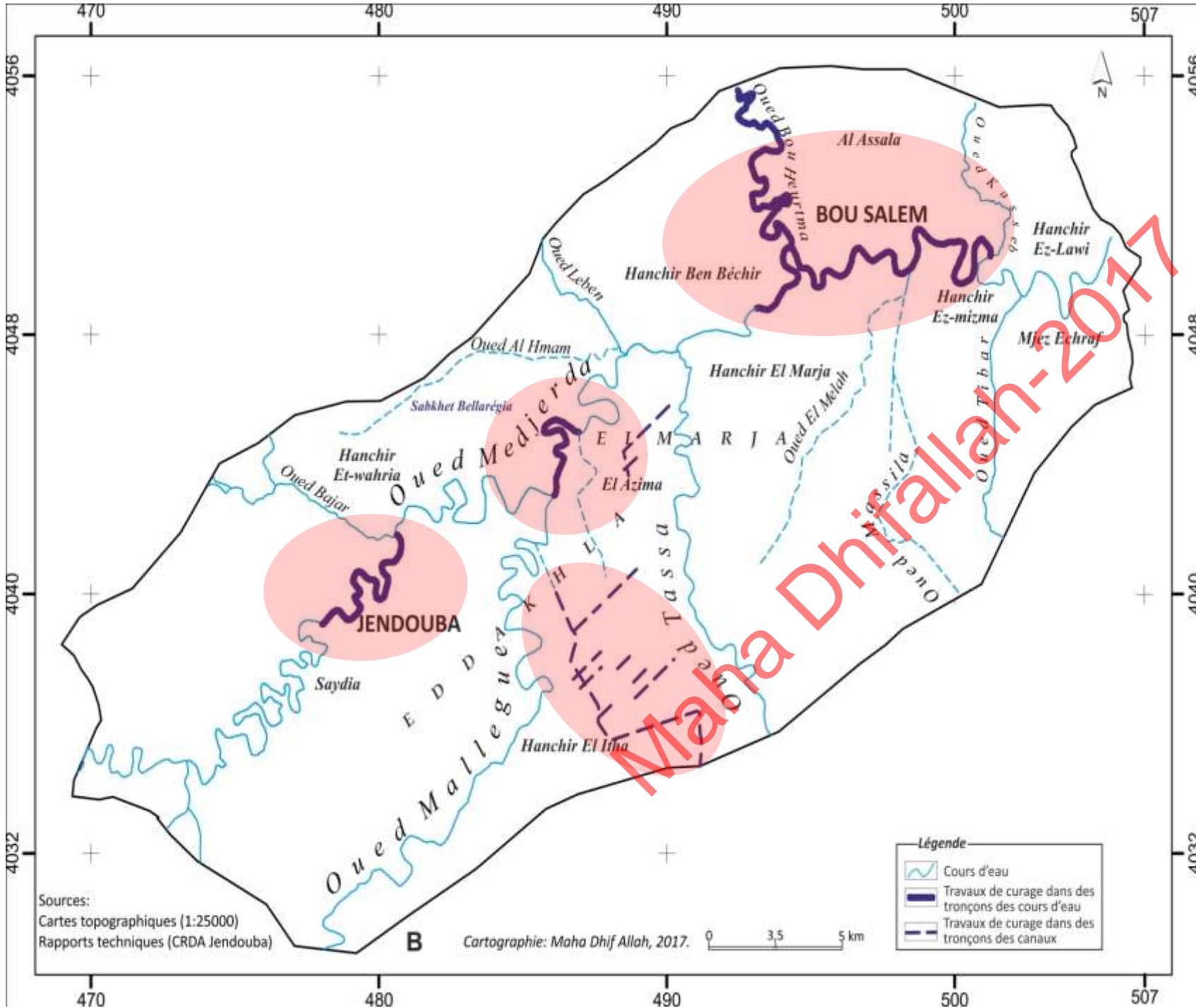
Les impacts de la crue de 2015

Agriculture	Nombre totale des agriculteurs	3768
	La superficie totale des secteurs	8614 ha
	La valeur totale des dommages	12 Milliard dt
	Le montant des indemnisations	4 Milliard dt
Commerce	Le nombre des commerçants touchés	326
	La valeur des dommages	1,6 milliard dt
	Le montant des indemnisations	900 milles dt
Infrastructure	La valeur des dommages des routes	2,9 milliard dt

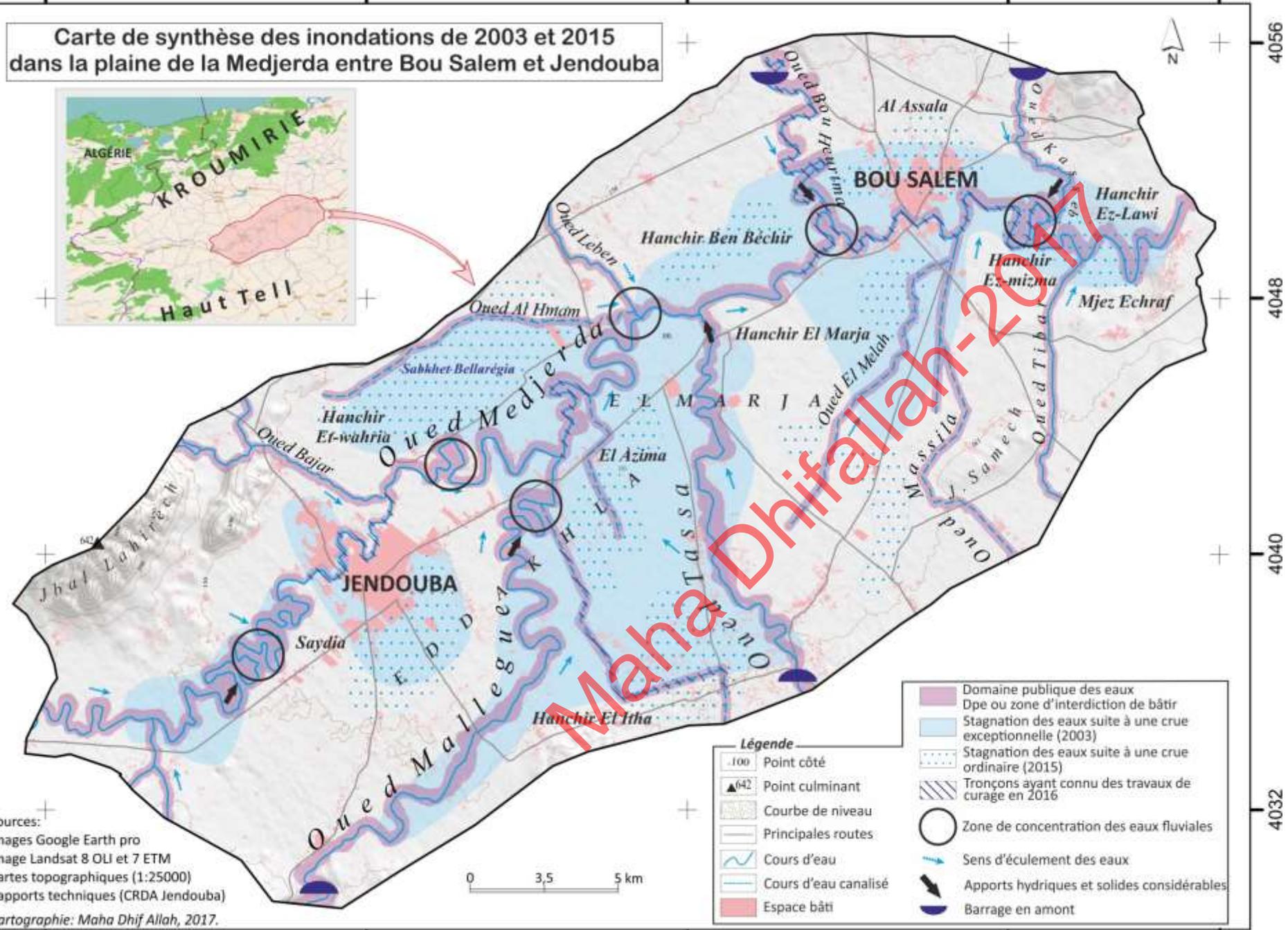
Les aménagements post-inondation

Les travaux de curage se sont réparties sur tout le terrain :

- La ville de Bou Salem au niveau de l'Oued Medjerda et oued Bou Hertma
- Ben Bachir au niveau de l'Oued Medjerda
- Tronçon de la Medjerda traversant la ville de Jendouba.
- Des travaux également entre Oued Tessa et Oued Mallègue.



Carte de synthèse des inondations de 2003 et 2015 dans la plaine de la Medjerda entre Bou Salem et Jendouba



Légende

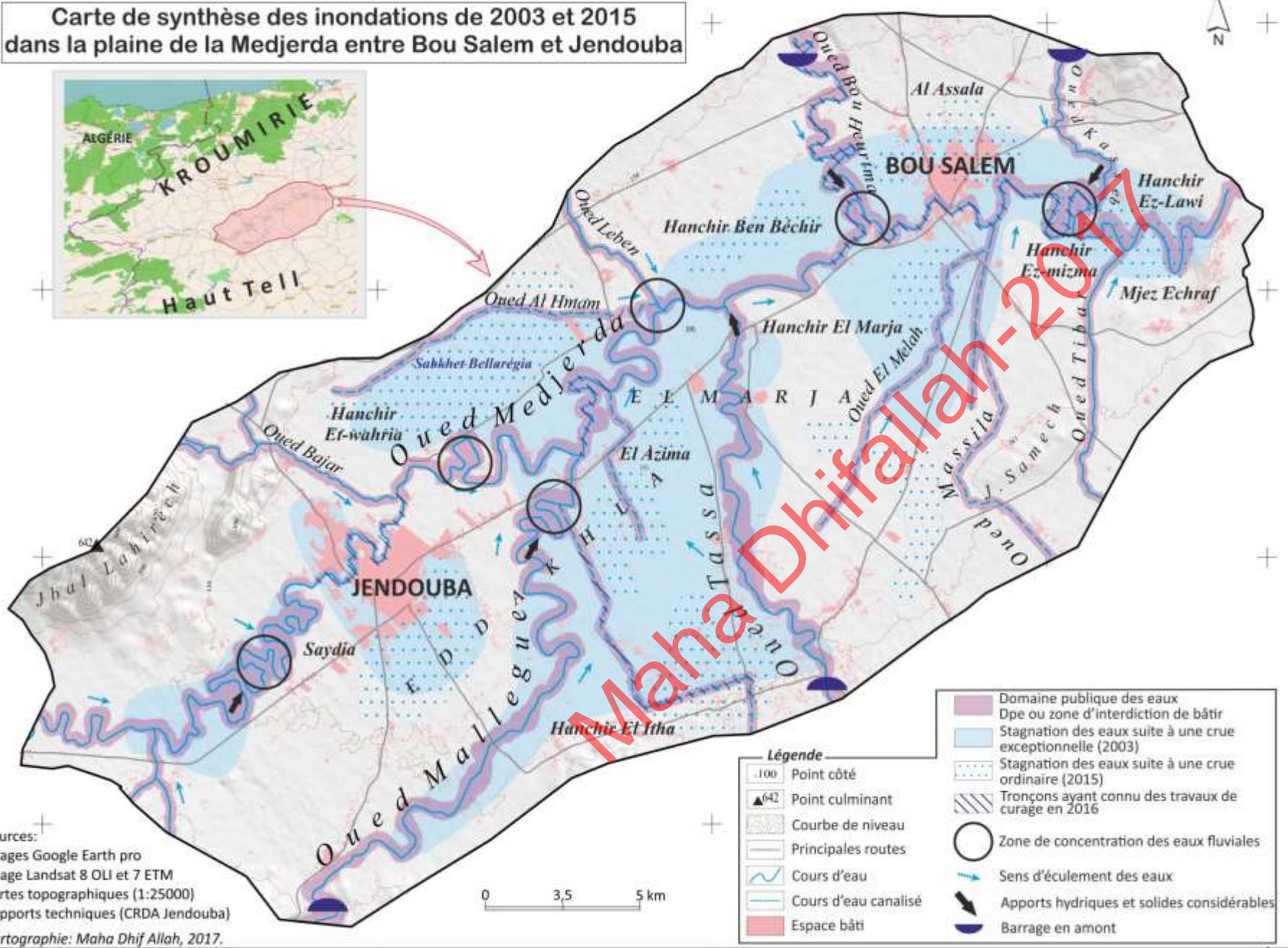
- Point côté
- Point culminant
- Courbe de niveau
- Principales routes
- Cours d'eau
- Cours d'eau canalisé
- Espace bâti
- Domaine publique des eaux
- Dpe ou zone d'interdiction de bâtir
- Stagnation des eaux suite à une crue exceptionnelle (2003)
- Stagnation des eaux suite à une crue ordinaire (2015)
- Tronçons ayant connu des travaux de curage en 2016
- Zone de concentration des eaux fluviales
- Sens d'écoulement des eaux
- Apports hydriques et solides considérables
- Barrage en amont

Sources:
 Images Google Earth pro
 Image Landsat 8 OLI et 7 ETM
 Cartes topographiques (1:25000)
 Rapports techniques (CRDA Jendouba)
 Cartographie: Maha Dhif Allah, 2017.

La faible pente et le tracé méandriforme sont 2 facteurs essentiels dans l'aggravation des crues.

L'occupation humaine dans les zones d'interdiction de bâtir alourdi les dégâts matériels.

Carte de synthèse des inondations de 2003 et 2015 dans la plaine de la Medjerda entre Bou Salem et Jendouba



Légende

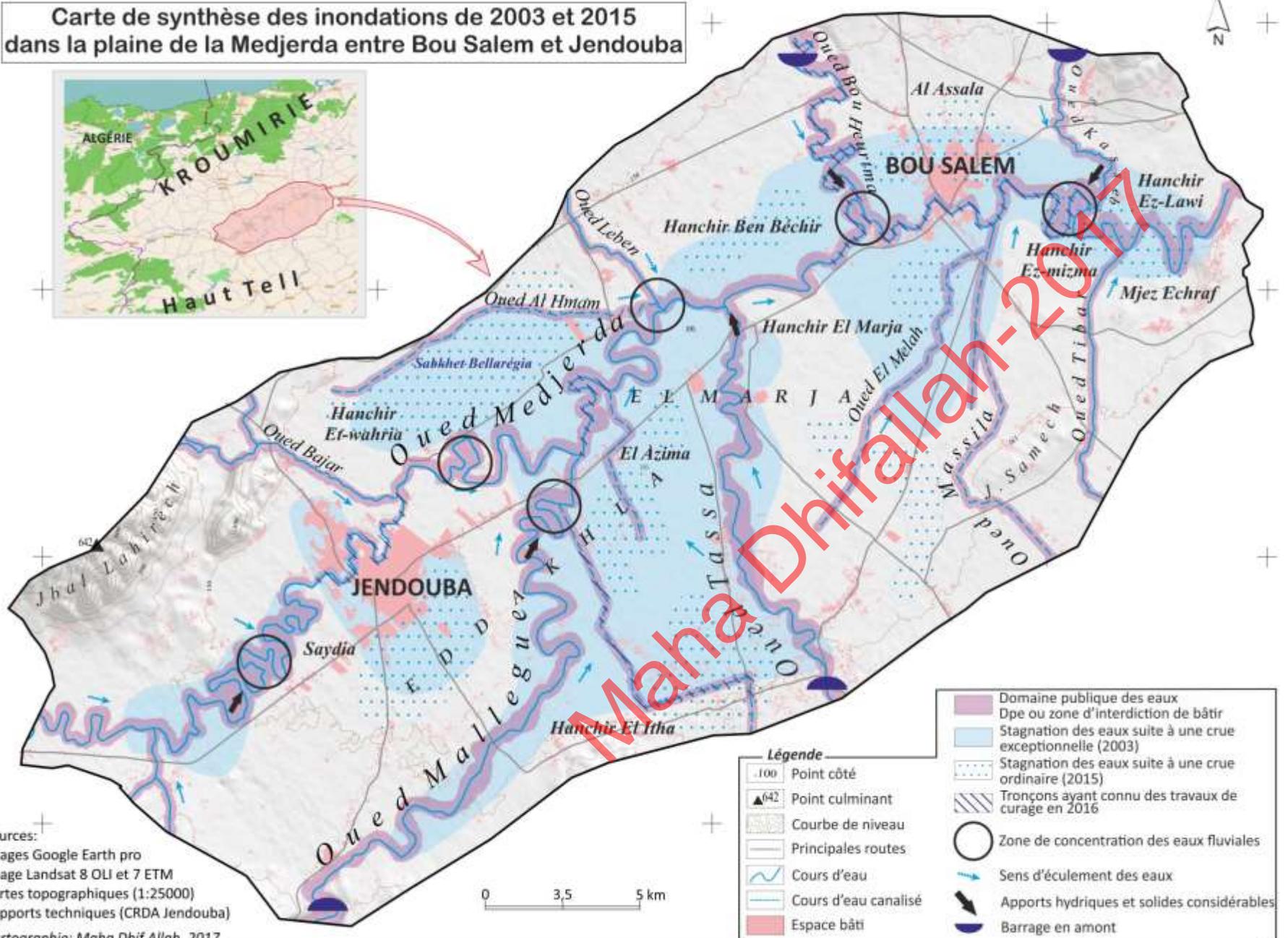
- Point coté
- Point culminant
- Courbe de niveau
- Principales routes
- Cours d'eau
- Cours d'eau canalisé
- Espace bâti
- Domaine public des eaux
- Dpe ou zone d'interdiction de bâtir
- Stagnation des eaux suite à une crue exceptionnelle (2003)
- Stagnation des eaux suite à une crue ordinaire (2015)
- Tronçons ayant connu des travaux de curage en 2016
- Zone de concentration des eaux fluviales
- Sens d'écoulement des eaux
- Apports hydriques et solides considérables
- Barrage en amont

La crue de 2003 reste la plus marquée. Elle est qualifiée de crue exceptionnelle avec un risque de stagnation étendue.

La crue de 2015 moins importante. Elle est qualifiée de crue ordinaire avec un risque de stagnation assez étendue.

Sources:
 Images Google Earth pro
 Image Landsat 8 OLI et 7 ETM
 Cartes topographiques (1:25000)
 Rapports techniques (CRDA Jendouba)
 Cartographie: Maha Dhif Allah, 2017.

Carte de synthèse des inondations de 2003 et 2015 dans la plaine de la Medjerda entre Bou Salem et Jendouba



Légende

- Point coté
- Point culminant
- Courbe de niveau
- Principales routes
- Cours d'eau
- Cours d'eau canalisé
- Espace bâti
- Domaine public des eaux
- Dpe ou zone d'interdiction de bâtir
- Stagnation des eaux suite à une crue exceptionnelle (2003)
- Stagnation des eaux suite à une crue ordinaire (2015)
- Tronçons ayant connu des travaux de curage en 2016
- Zone de concentration des eaux fluviales
- Sens d'écoulement des eaux
- Apports hydriques et solides considérables
- Barrage en amont

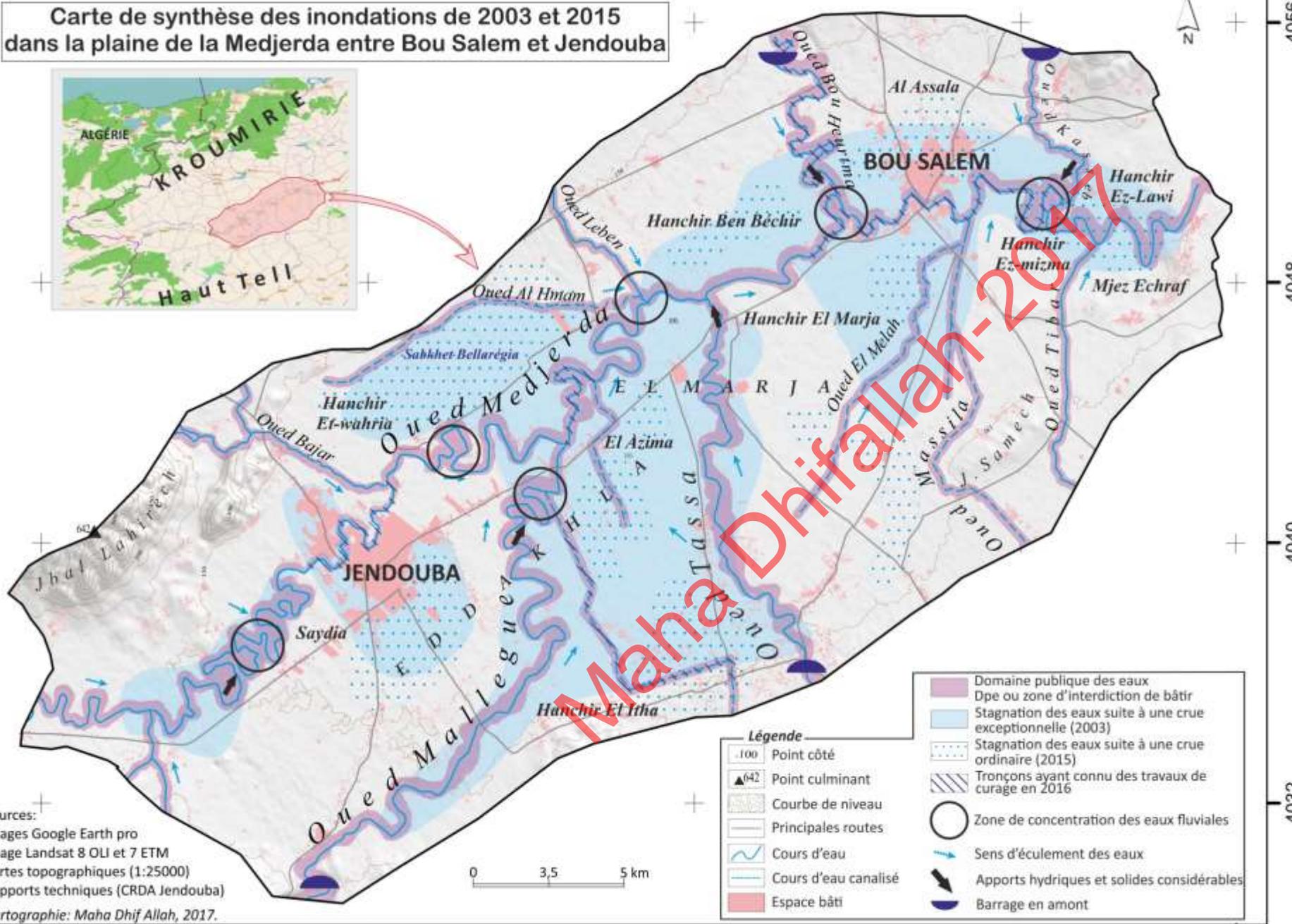
Sources:
 Images Google Earth pro
 Image Landsat 8 OLI et 7 ETM
 Cartes topographiques (1:25000)
 Rapports techniques (CRDA Jendouba)
 Cartographie: Maha Dhif Allah, 2017.

Les zones de concentration des eaux fluviales occupent les confluences des principaux cours d'eau et les lits à méandres

Les travaux de curage ont investi le chenal d'écoulement et les berges.

Les travaux de curage ont détruit la végétation riveraine qui protégeait les berges.

Carte de synthèse des inondations de 2003 et 2015 dans la plaine de la Medjerda entre Bou Salem et Jendouba



Sources:
 Images Google Earth pro
 Image Landsat 8 OLI et 7 ETM
 Cartes topographiques (1:25000)
 Rapports techniques (CRDA Jendouba)
 Cartographie: Maha Dhif Allah, 2017.

Reste à savoir si ces choix accentueront ou au contraire limiteront les impacts des inondations ordinaires et exceptionnelles

Conclusion générale

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 :

- La responsabilité de l'Homme, au terme du risque d'inondation, se traduit par l'installation des infrastructures et équipements dans les zones à risque, l'exploitation du lit majeur essentiellement par l'agriculture, et la dégradation de la ripisylve.
- La platitude du terrain, l'imperméabilité du sol, la vulnérabilité de la plaine et un réseau hydrographique très dense sont des éléments du déterminisme naturel qui fragilisent un milieu exposé aux risques d'inondation.

Merci pour votre attention

Maha Dhifallah-2017