

# TRAITEMENT ET ANALYSE DES DONNÉES GÉOGRAPHIQUES ET HYDROGÉOLOGIQUES DE L'OUED TAHADDART AU NORD DU MAROC

## *Discipline*

Structure et évolution de la Terre et des autres planètes  
Hydrogéographie

## *Enseignant référent*

**M. MAYER Adriano**

## *Tuteur du stage*

**M. VALLES Vincent**

## *Entreprise*

**Université d'Avignon**

## *Lieu de stage*

**301 Rue Baruch de Spinoza, 84140 Avignon**

# Résumé

Mon stage ayant eu lieu du 2 mai 2022 au 9 juin 2022 a été effectué à l'Université d'Avignon avec M.Vallès ainsi que M. El Jarjini, présent sur place au Maroc, qui a effectué la récolte des données sur tous les points de la zone d'étude.

Parmi les activités de ce stage on compte principalement l'analyse et le traitement d'une grande quantité de données par le biais de différents logiciels usant de l'intelligence artificielle. Il a aussi eu pour but de comprendre le phénomène de salinisation des sols et ses conséquences au cours du temps.

# Contexte

L'oued Tahaddart situé au nord du Maroc, dans la région de Tanger-Tétouan, situé à près de 190 km au Nord de Rabat la capitale du pays.

Il se trouve à proximité du détroit de Gibraltar et se jette dans l'océan Atlantique.

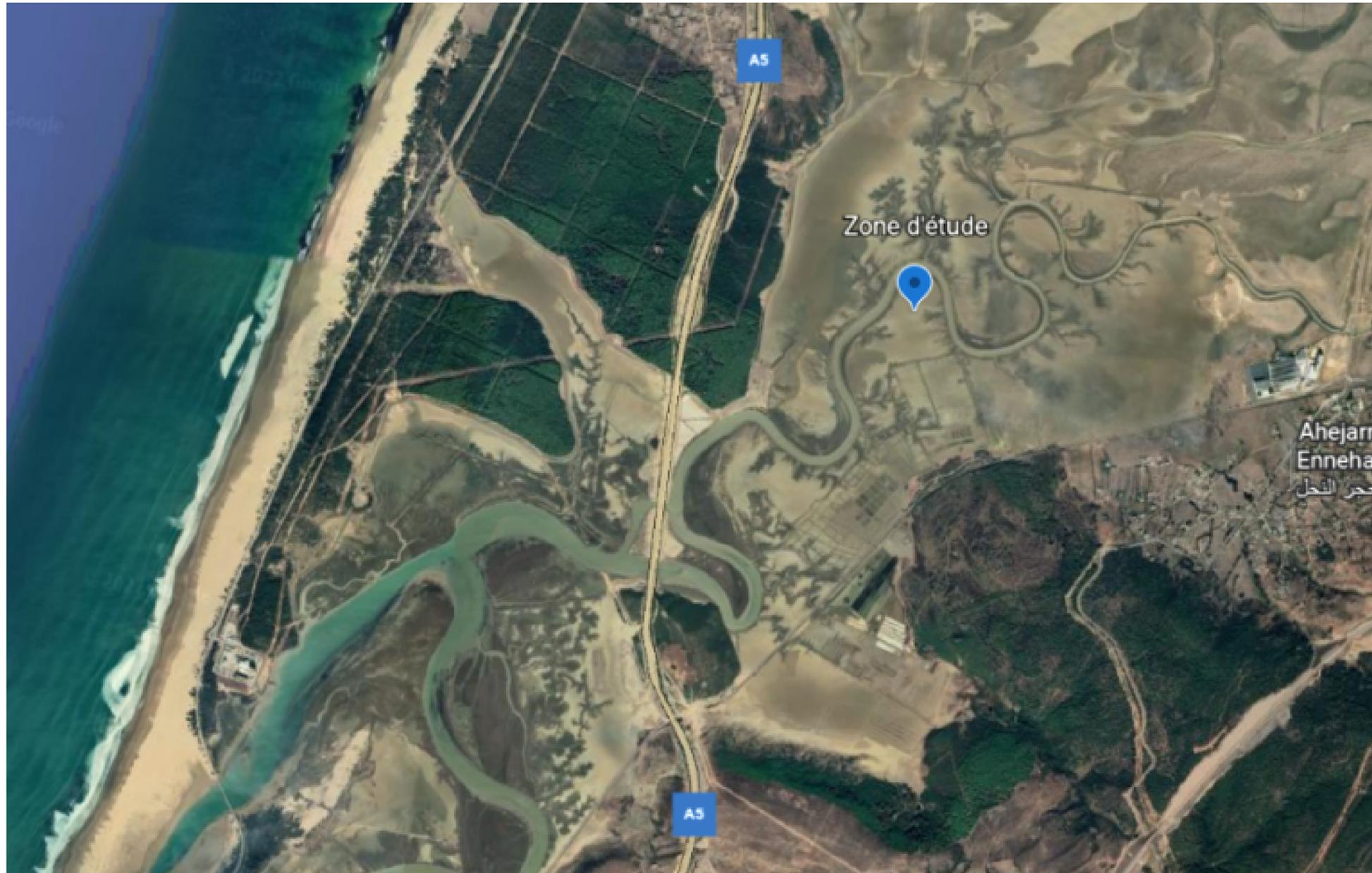
Des personnes sur place, au Maroc, récoltent les données et nous les traitons et les analysons

Des problématiques de salinisation des sols dont les enjeux sont de plus en plus importants



**Coordonnées GPS de la zone d'études 35° 36,46 N et 5° 56,56**

# Contextes hydrogéologiques



Photographie satellite de la zone d'étude tiré de Google Earth

Principales roches de la zone :

- Grès
- Latérites

3 grands domaines rifains :

- Domaine Interne
- Domaine Externe
- Nappes de flyschs

Des nappes qui sont hétérogènes qui se superposent entre elles et couvrent avec une grande partie de la zone d'étude avec le Domaine Externe



# Objectifs



Découverte des logiciels de traitement de grande quantité de données : Surfer et xlStat



Réalisation de carte de krigeage et de variogramme

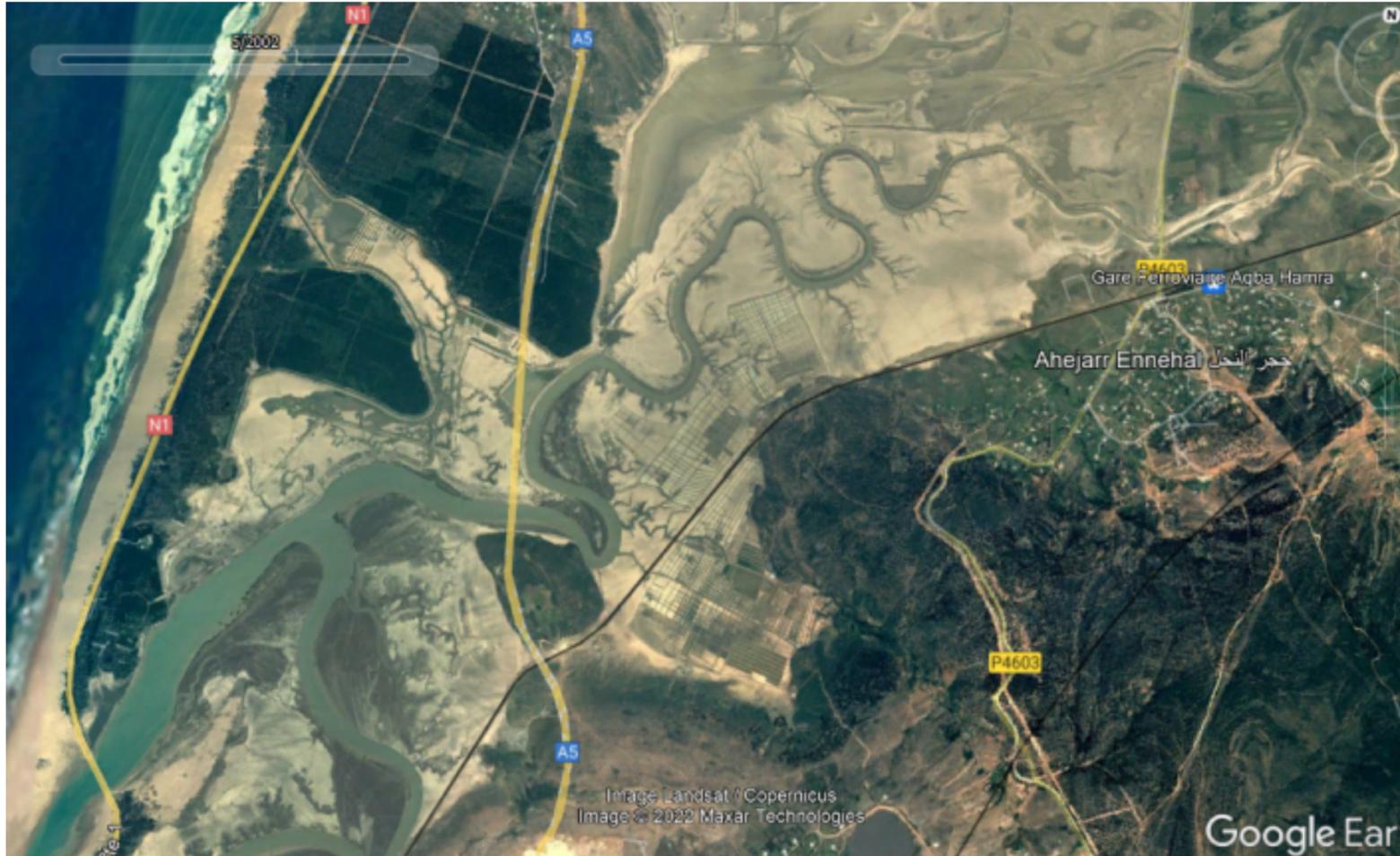


Étude de la géomorphologie d'un sol à partir des photographies satellites issues de Google Earth

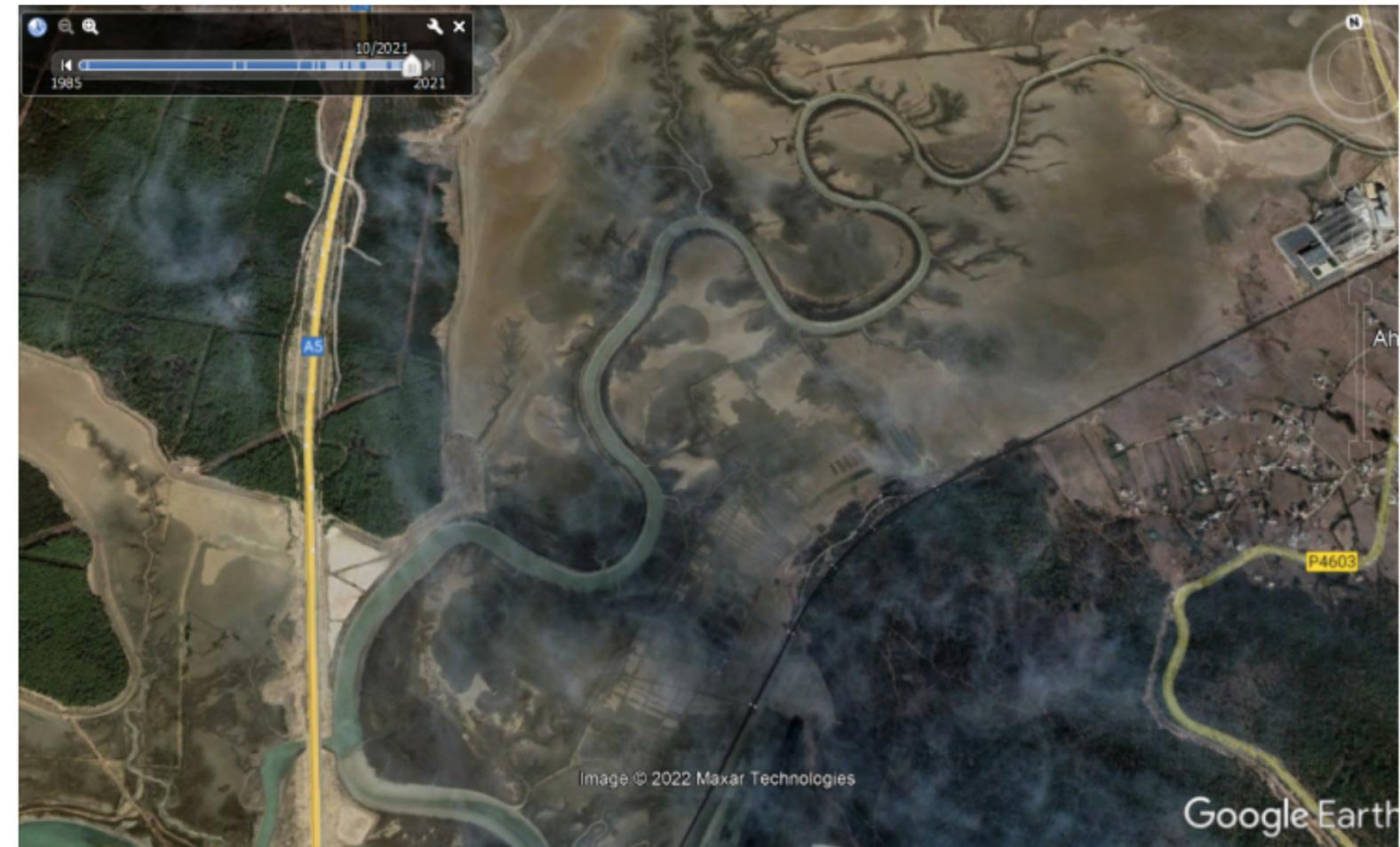


Compréhension du phénomène de salinisation et son évolution à travers le temps et des enjeux

# ➤ Zonation à partir de Google Earth



Photographie satellite de la zone d'étude en 2002



Photographie satellite de la zone d'étude en 2021

- Hypersalinisation évidente
- Développement d'une nouvelle adaptabilité des végétaux face à des sols salés
- Fortes activités humaines dues à l'exploitation du sel

# Acquisition des données par l'EM 38

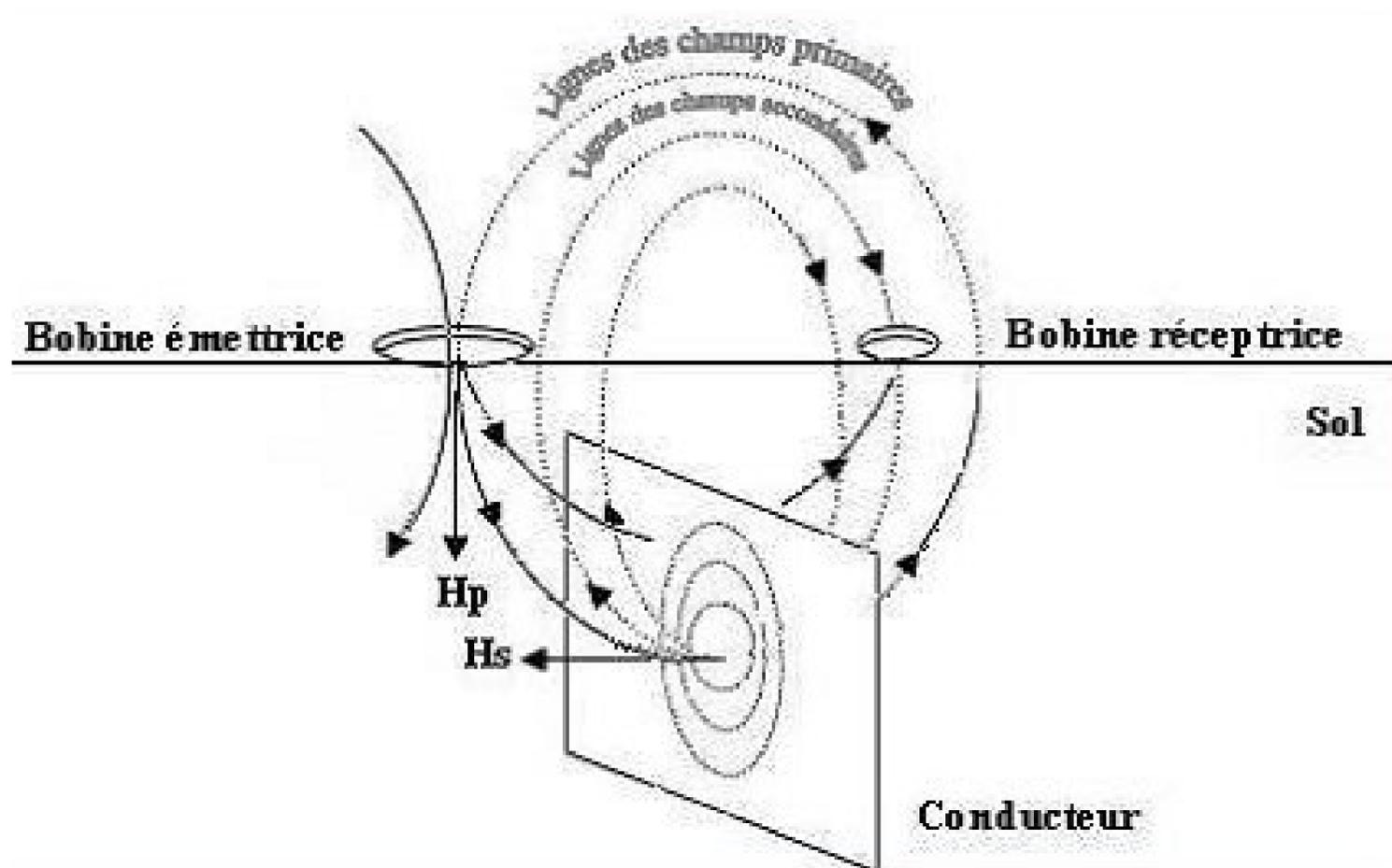


Schéma du principe de fonctionnement de l'EM38

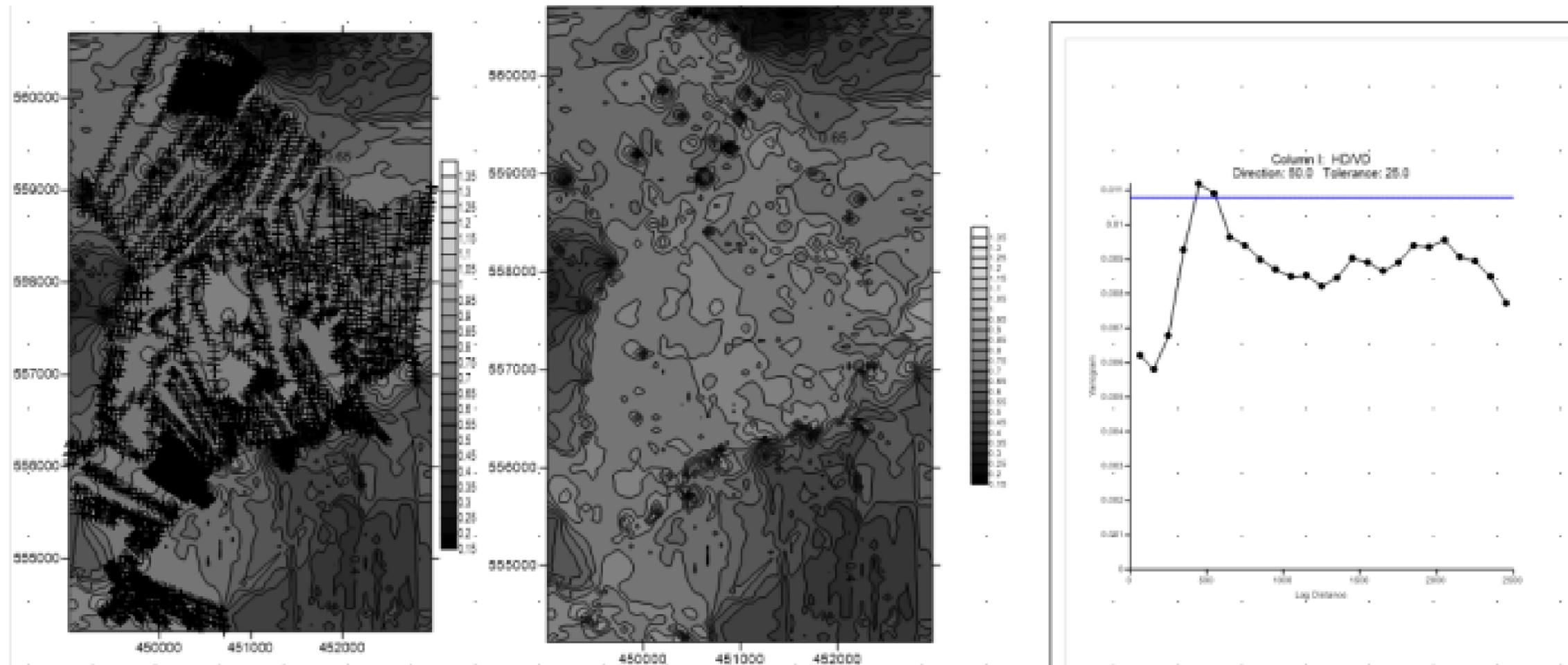


Photographie de l'EM38

Il permet d'explorer le sol jusqu'à une profondeur de 1,5 m. Il contient deux bobines réceptrices, séparées de 1 m et 0,5 m de l'émetteur, qui sont orientées de 1,5 m et 0,75 par rapport au dipôle vertical et verticalement par rapport au dipôle et de 0,75 m et 0,375 par rapport au dipôle horizontal.

# Traitement et exploitation des données

## 1. Le logiciel Surfer



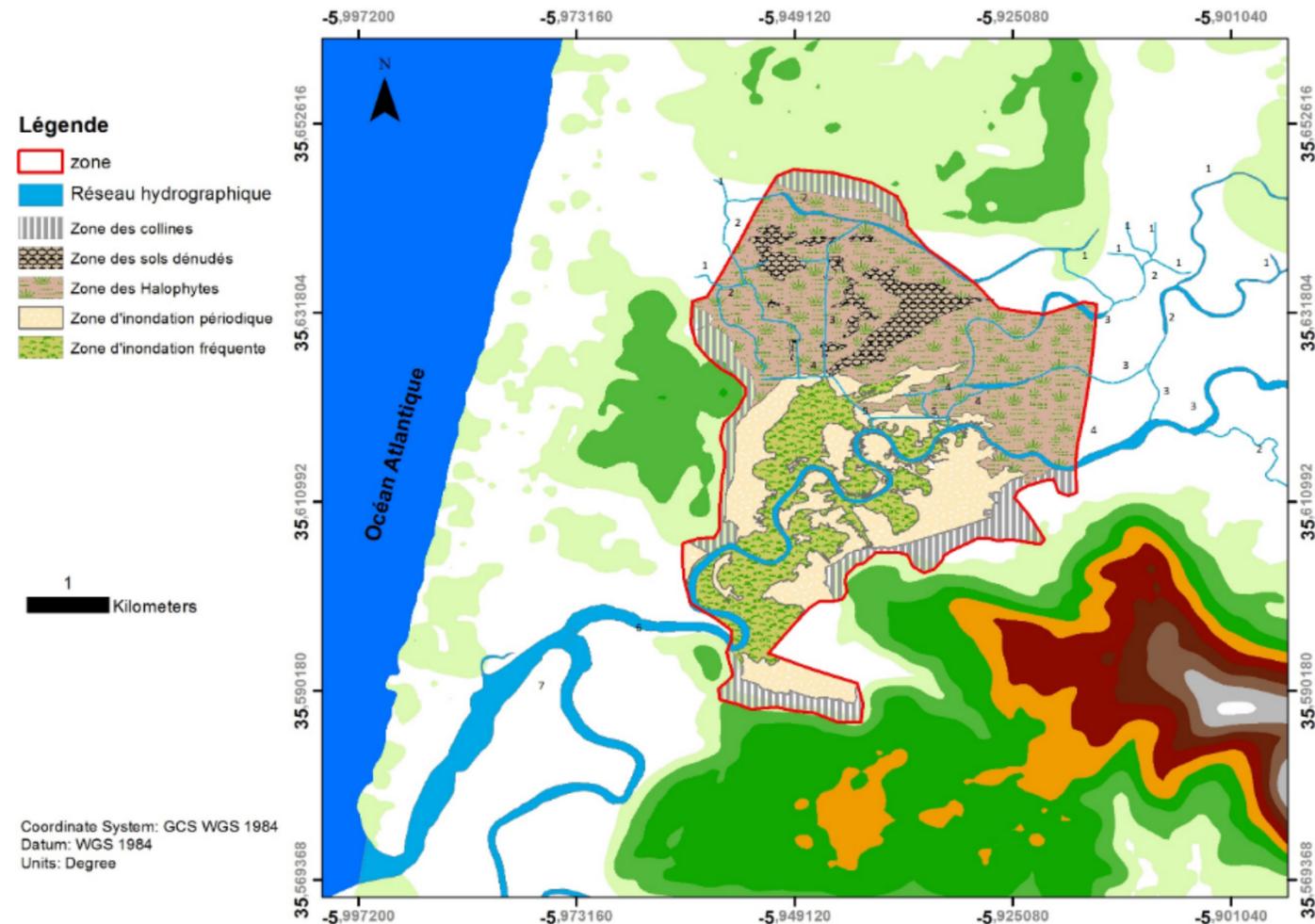
La zone de la plaine alluviale manifeste de fortes valeurs de conductivités, ce qui est cohérent, étant donné que la région d'exploitation de sel est proche.



Dans les zones avoisinantes, la conductivité est plus faible malgré une présence saline considérable, ces zones pourraient peut-être correspondre à celle de nappe à remontée capillaire salée.

## 2. Le logiciel xlStat

- L'algorithme des K plus proches voisins
- La classification naïve bayésienne
- Les arbres de classification



**Matrice de confusion :**

de \ Vers	Oui	Non	Total	% correct
Oui	168	100	268	62,69
Non	74	426	500	85,20
Total	242	526	768	77,34

**Tableau obtenu après analyse par arbre de classification et de regression à partir du logiciel xlStat**

En comparant les différents pourcentages de la zone correcte il est possible de mettre en commun les différentes zones traitées.

On compare les données de différentes zones de la carte et plus le pourcentage dans la colonne « correct » est élevé, plus les résultats sont cohérents et similaires entre les zones. On compare la conductivité obtenue par l'EM 38 donnant des indications directement sur la salinité des zones.

# ➤ Conclusion

Observation d'une réelle salinisation des sols depuis 20 ans voire une hyper-salinisation ces 5 dernières années dans la région de Tahaddart.

Il existe une liaison entre conductivité et salinisation parfaitement visible lorsque l'on met en relation les cartes krigées, les variogrammes et les analyses des photographies satellites.

---

D'une part, on a une zone qui a subi à forte tendance de submersion océanique ramenant une certaine quantité de sel en provenance de l'océan Atlantique.

D'autre part, l'activité humaine qui cultive le sol par irrigation et exploite le sel près d'une nappe à remontée capillaire favorise davantage la salinité du sol.

---

Les conséquences du réchauffement climatique sur cette région : à un certain seuil de salinisation des seuils, les végétaux et les sols sont fortement affectés conduisant à l'érosion des sols, à la dégradation des terres et des écosystèmes voire à à désertification des sols.

Merci pour votre  
écoute !