

Traitements de données géostatistiques sur l'activité microbienne dans une décharge Marocaine

Travail présenté par : Forestier Lea

Responsable du stage : Valles Vincent

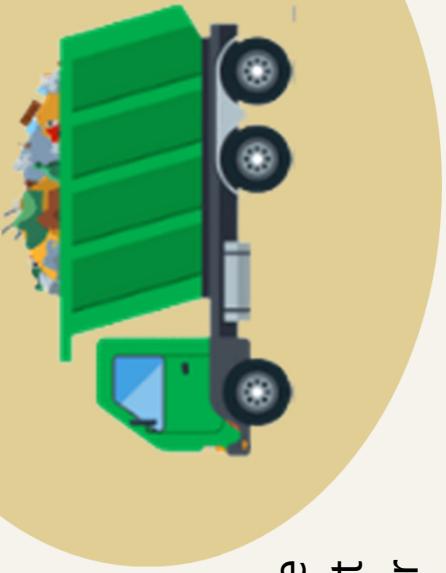
Structure d'accueil : UMR EMMAH Avignon

Lieu du stage: 301 Rue Baruch de Spinoza, 84140 Avignon

Licence de Sciences de la Vie et de la Terre - parcours STE
Faculté des Sciences – Université d'Avignon et des Pays de
Vaucluse

Année 2022

Résumé



Dans le cadre de sa mission de recherche, l'unité mixte de recherche EMMAH, en collaboration avec le laboratoire universitaire de Rabat, s'est intéressée à la méthode géophysique du potentiel spontané pour caractériser le **panache de pollution** dans les décharges et localiser les « **points chauds** ».

Des investigations ont été réalisées sur la décharge de Souk-Sebt au Maroc où des mesures de **potentiel spontané** ont été réalisées.

Cette décharge à ciel ouvert représente une source de pollution. La fermentation qui s'y produit génère des **lixiviat**s qui peuvent contaminer les eaux souterraines. Cela représente un enjeu de santé publique étant donné l'utilisation intense des terres agricoles environnantes par la population mais également l'utilisation de puits situés aux alentours pour se laver, boire et cuisiner.

L'analyse graphique, cartographique et statistique réalisée sur les données recueillies au niveau de la décharge a montré une variabilité de l'évolution du panache et des points chaud avec l'orientation, la période, l'intensité de départ et la distance. Plusieurs hypothèses expliquant leur variabilité ont été proposées.

Contexte

- **8 ha** Déchets ménagers riches en matière organique.
- Eau souterraine s'écoule du sud-est vers le nord-ouest



Parcelles agricoles

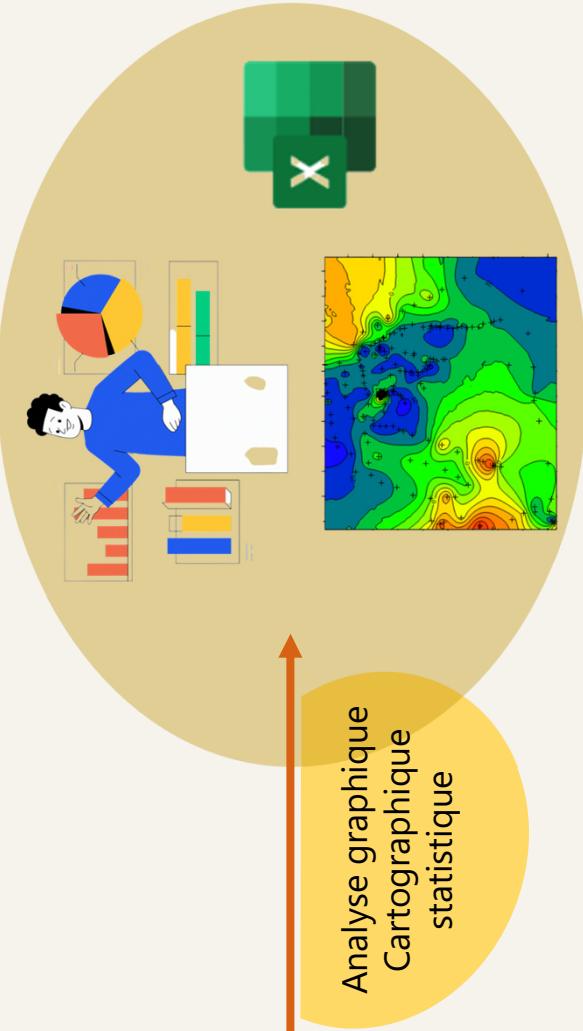
Sens d'écoulement dans la décharge

Objectif

Y-a-t-il:

- Un accroissement linéaire du potentiel spontané avec la distance au point chaud ;
- Une relation entre l'intensité du point chaud et la croissance du potentiel spontané ;
- Une anisotropie de l'évolution du potentiel spontané avec la distance selon l'orientation ;
- Une orientation préférentielle du panache de pollution.

Analyse de la spatialisation des points chauds au sein de la décharge et leur impact sur le panache de pollution.



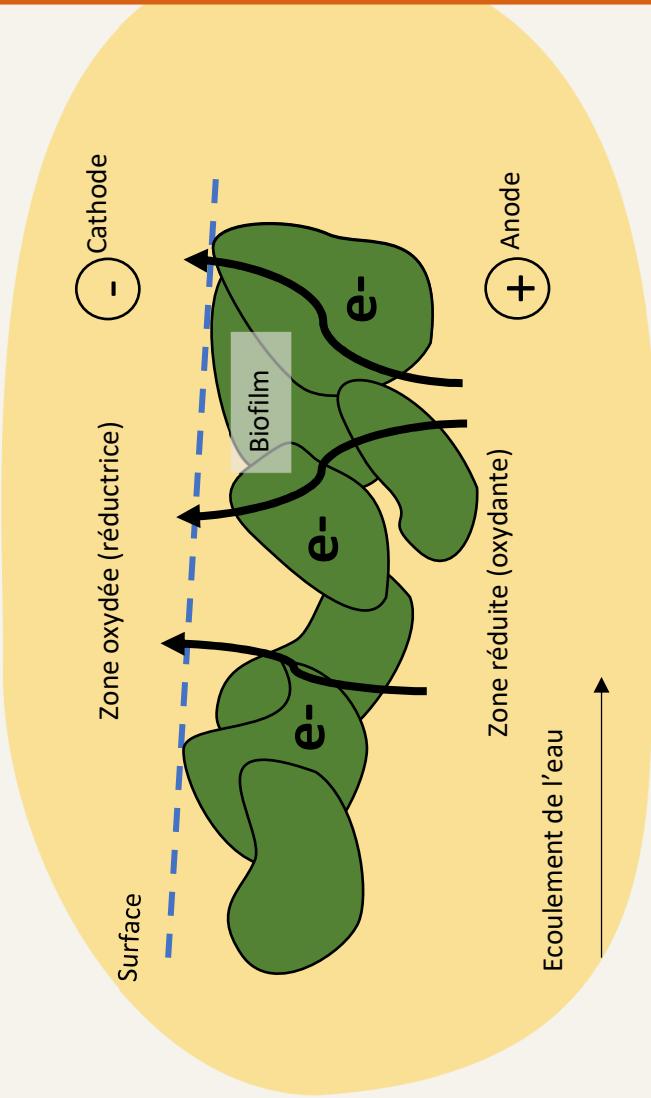
Analyse graphique
Cartographique
statistique

Concepts clés

Fermentation dans la décharge

La fermentation est une voie métabolique d'oxydo-réduction. Les réactions d'oxydo-réduction engendrent des signaux de potentiel spontané mesurés. Les bactéries respectent le principe de bio-géobatteries.

Le biofilm joue un rôle de conducteur électrique pour les électrons issus des réactions biologiques.



Potentiel spontané

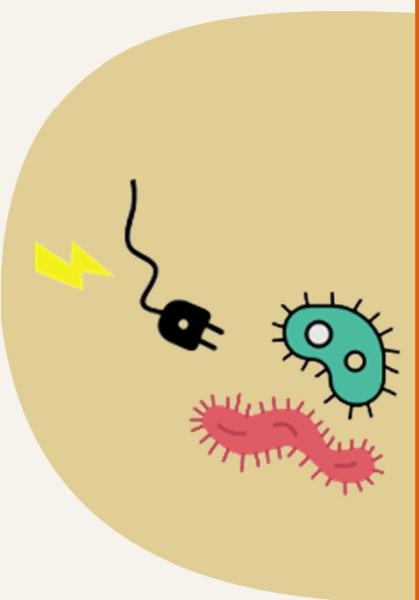
La méthode géophysique du potentiel spontané est une méthode dite passive. Le courant électrique mesuré en millivolt est naturel et principalement issu des réactions d'oxydoréduction.



Points chauds

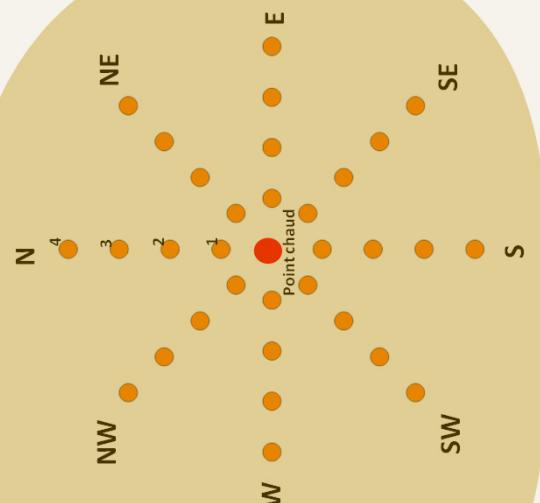
Les points chauds sont des zones de forte activité microbienne.

Les valeurs de potentiel spontané mesurées dans ces zones de forte activité microbienne sont très négatives.



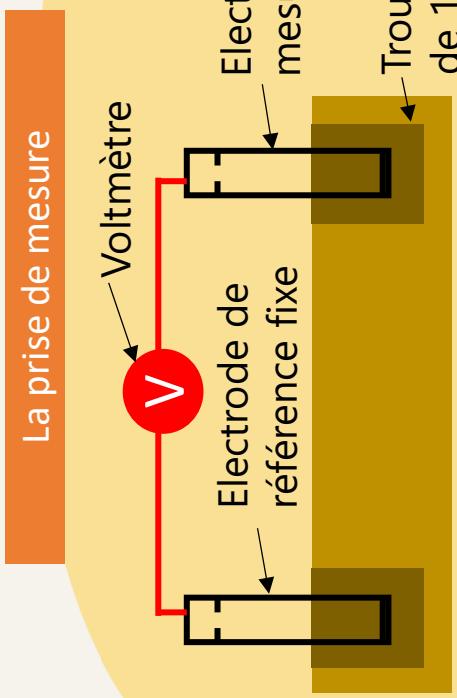
Méthodologie

Mesures en étoile autour des points chauds



Les données mises à disposition

467 mesures de potentiel spontané effectuées en 2019 et 2021 dont **8** mesures de points chauds en étoile.

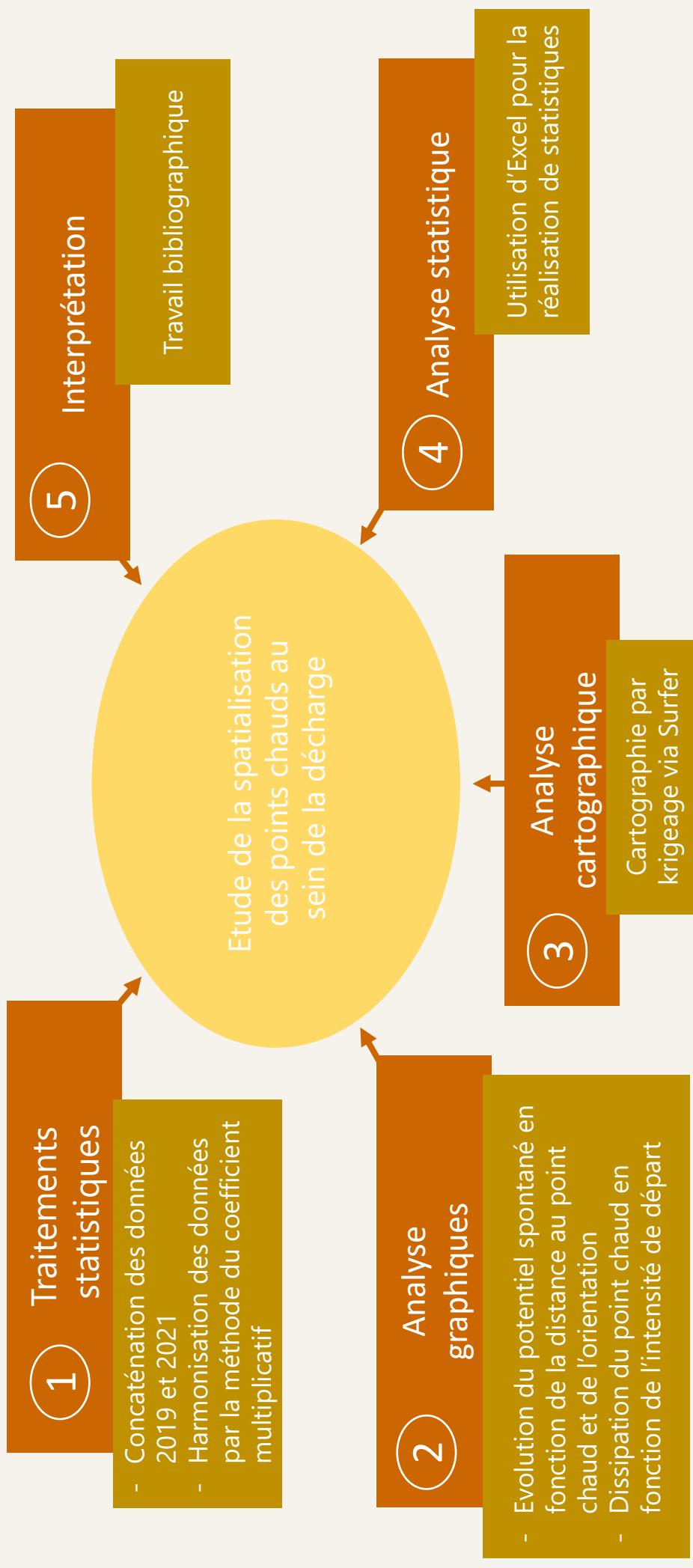


Mesure de la différence de potentiel entre une électrode fixe de référence et une mobile. Les électrodes sont positionnées dans un trou de tarière de 10 cm de profondeur rempli de boue minéralisée.

Tableaux de données avec les valeurs de potentiel spontané et les coordonnées des mesures.

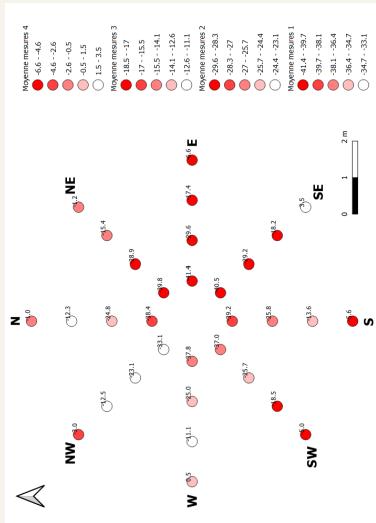
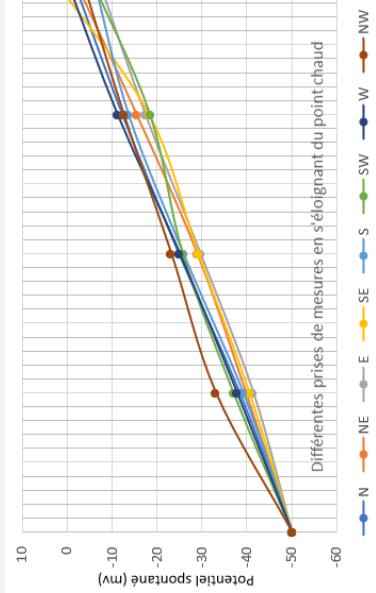
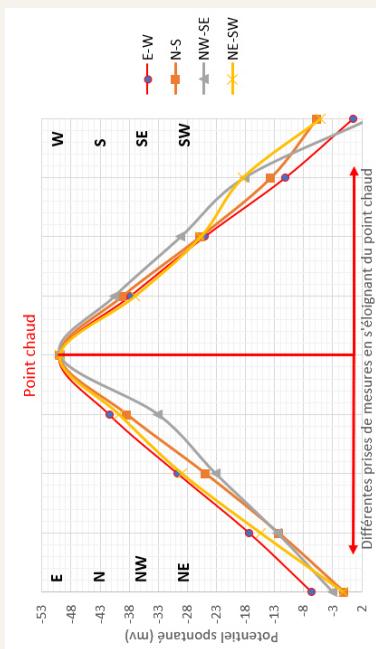
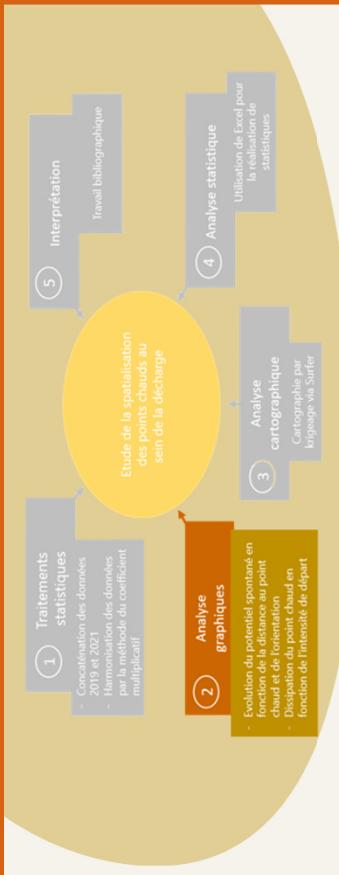
Méthodologie

déroulement de la mission



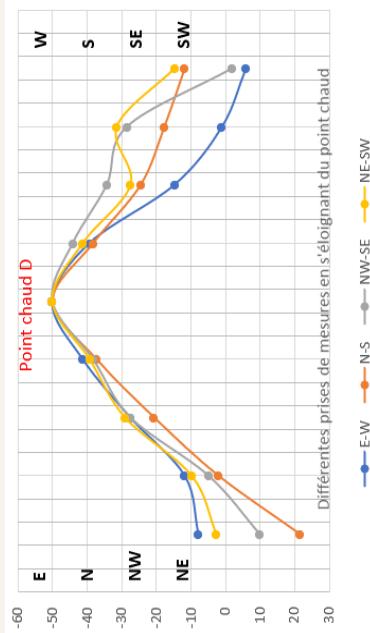
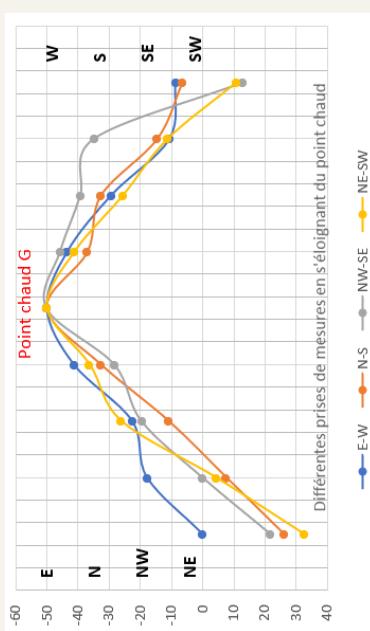
Résultats

Evolution du potentiel spontané en fonction de la distance au point chaud et de l'orientation



Le potentiel spontané s'accrois en s'éloignant du point chaud.
Il y a une orientation préférentielle de la pollution qui se situe

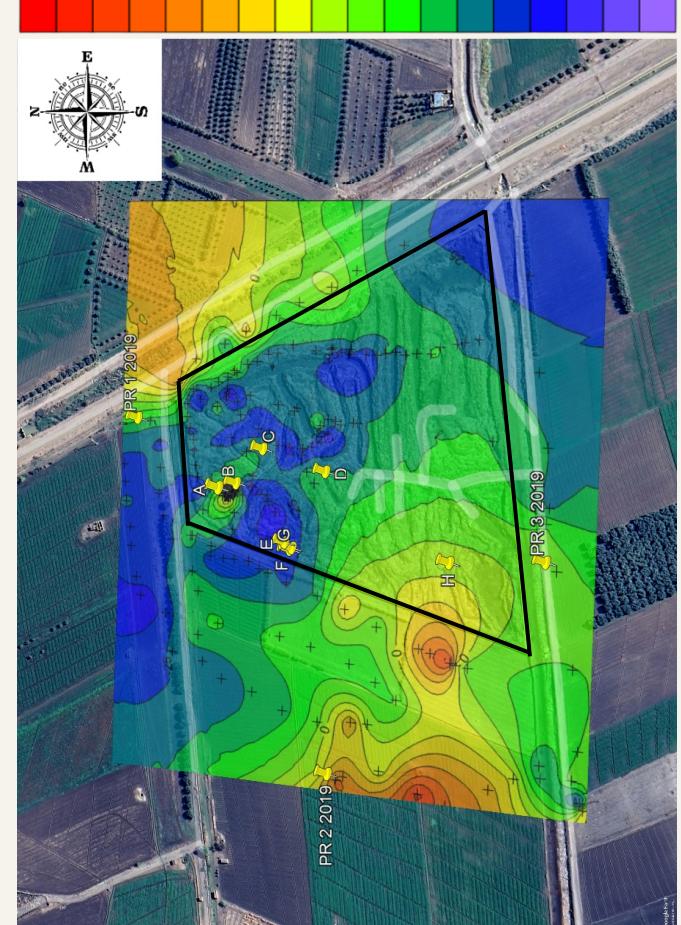
- | Il y a une orientation préférentielle de la pollution qui se situe majoritairement à l'est des points chauds.
- | Il existe une relation entre l'intensité de départ du chaud et sa dissipation avec la distance.



Le moins négatif

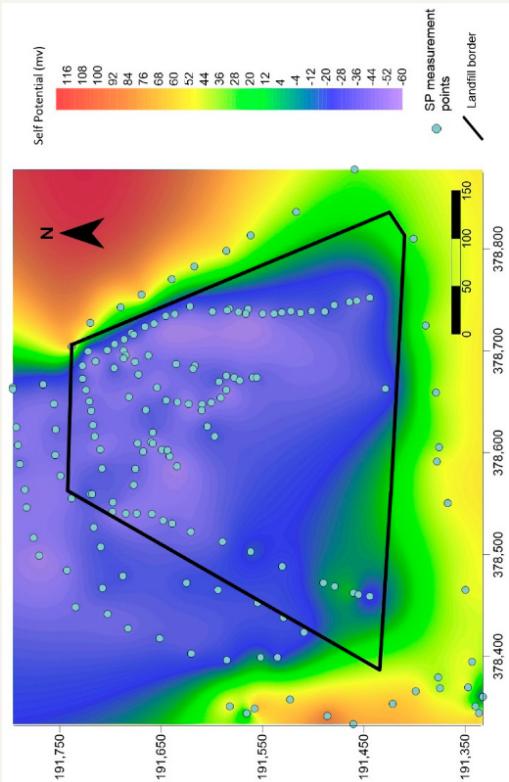
Résultats

Cartographie de l'évolution du potentiel spontané au sein et à l'extérieur de la décharge



Cartographie données 2019 - 2021

Cartographie données 2020



Cartographie données 2020

Hypothèses

Selon les années, les points chauds peuvent se déplacer en raison de différentes causes:

- L'emplacement des déchets
- Les types de déchets
- Le type de lixiviat
- L'emplacement des déchets enflammés
- L'écoulement souterrain

Moyenne et écart-type

Données 2019		Données 2021	
Moyenne intérieur	Moyenne extérieur	Moyenne intérieur	Moyenne extérieur
-6.30	4.39	-22.54	-22.54
Ecart-type intérieur	Ecart-type extérieur	Ecart-type intérieur	Ecart-type extérieur
5.56	15.59	13.79	13.79

Conclusion et perspectives

