

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Faire avancer la sûreté nucléaire

Cartographie du dépôt de ^{137}Cs dans la région de Fukushima

Pedram Masoudi, [Mathieu Le Coz](#), Charlotte Cazala, Marc-André Gonze

Congrès National de
Radioprotection

18 juin 2019, La Rochelle

MEMBRE DE

ETSON

EUROPEAN
TECHNICAL SAFETY
ORGANISATIONS
NETWORK

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Faire avancer la sûreté nucléaire

Cartographie du dépôt de ^{137}Cs dans la région de Fukushima

Pedram Masoudi, [Mathieu Le Coz](#), Charlotte Cazala, Marc-André Gonze

Congrès National de
Radioprotection

18 juin 2019, La Rochelle

MEMBRE DE

ETSON

EUROPEAN
TECHNICAL SAFETY
ORGANISATIONS
NETWORK

Fukushima, 2011: Une contamination régionale

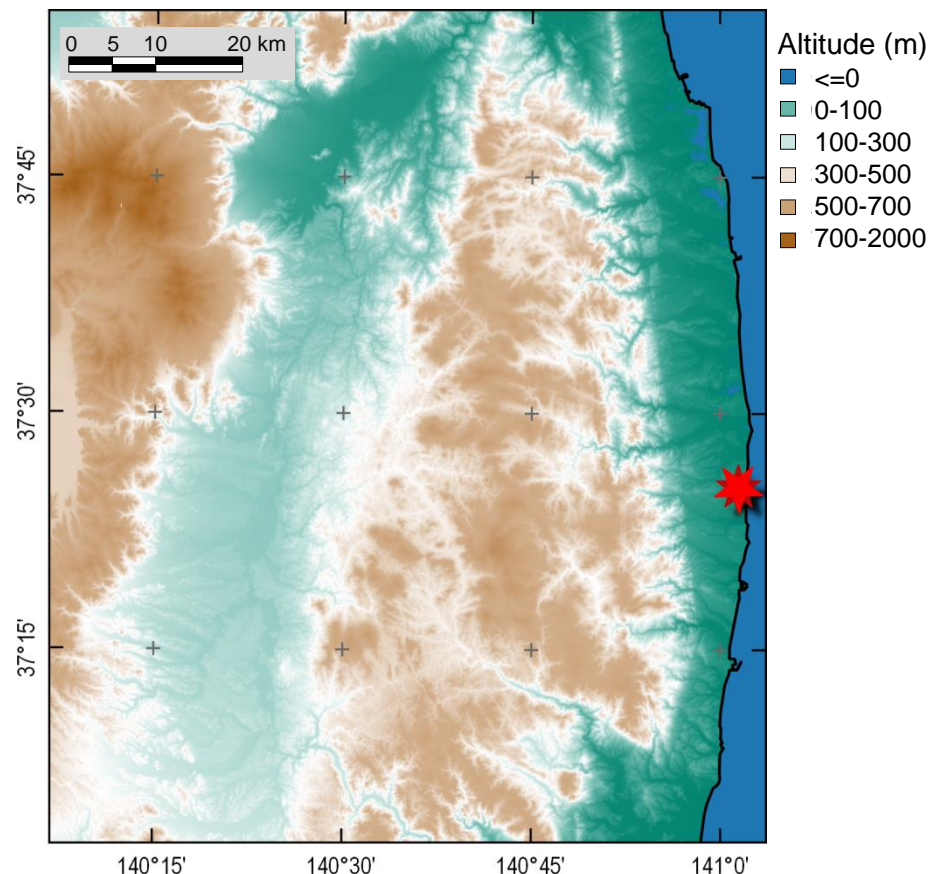
Une contamination régionale



Accident de la centrale de Fukushima Daiichi en mars 2011

- libération puis dépôt dans l'environnement d'une grande quantité de radionucléides
- le radio-césium, principal contributeur (99%) du débit de dose ambiant

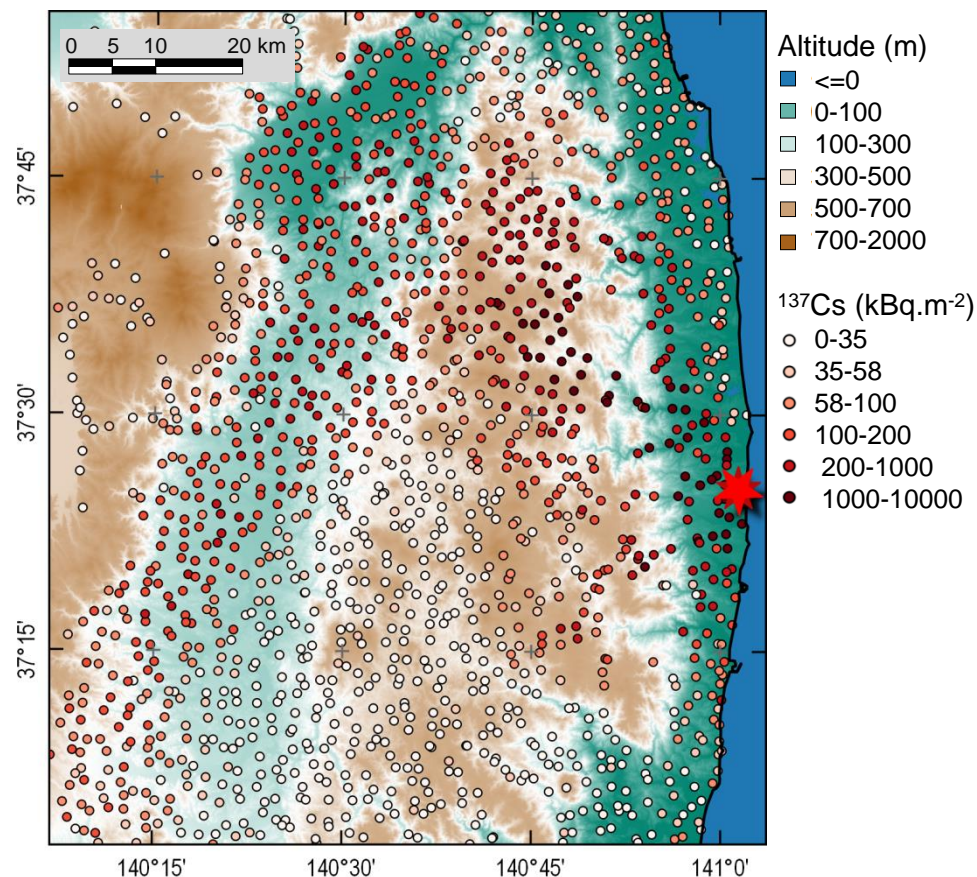
Une contamination régionale



Accident de la centrale de Fukushima Daiichi en mars 2011

- libération puis dépôt dans l'environnement d'une grande quantité de radionucléides
- le radio-césium, principal contributeur (99%) du débit de dose ambiant

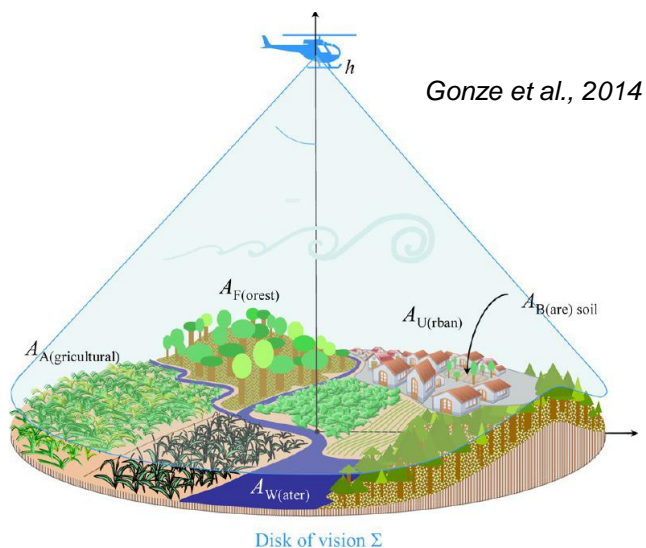
Une contamination régionale



Accident de la centrale de Fukushima Daiichi en mars 2011

- libération puis dépôt dans l'environnement d'une grande quantité de radionucléides
- le radio-césium, principal contributeur (99%) du débit de dose ambiant

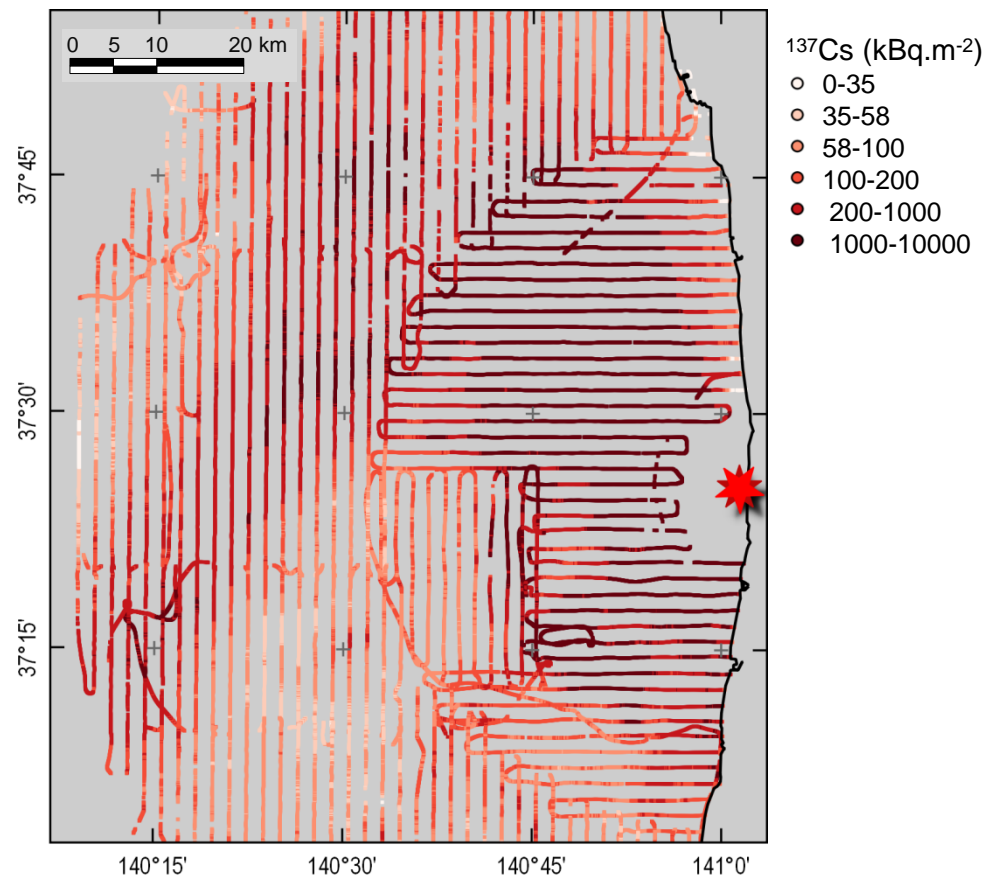
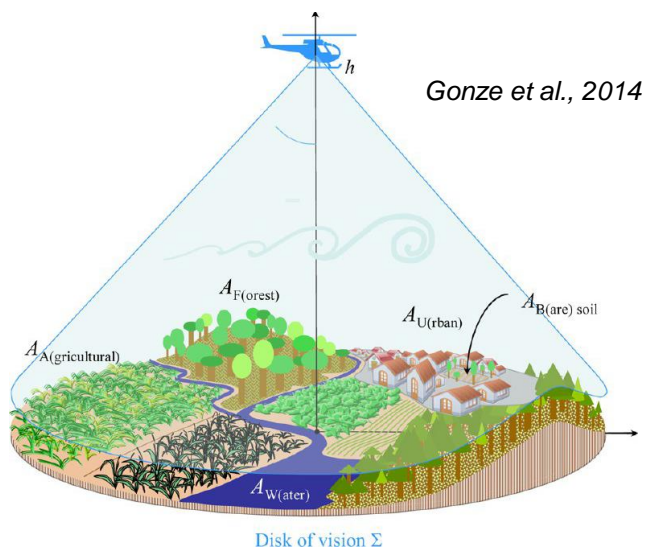
Une contamination régionale



Caractérisation par spectrométrie gamma aéroportée

- des campagnes régulières depuis juin 2011
- des plans de vol variables

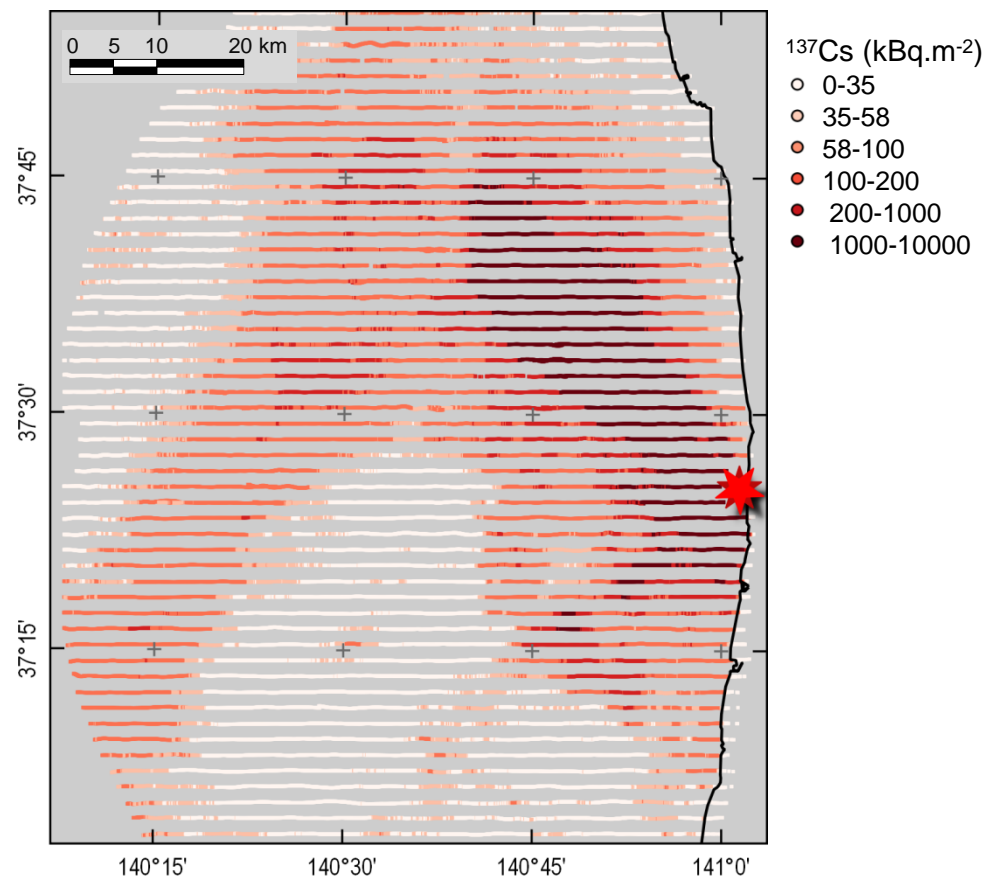
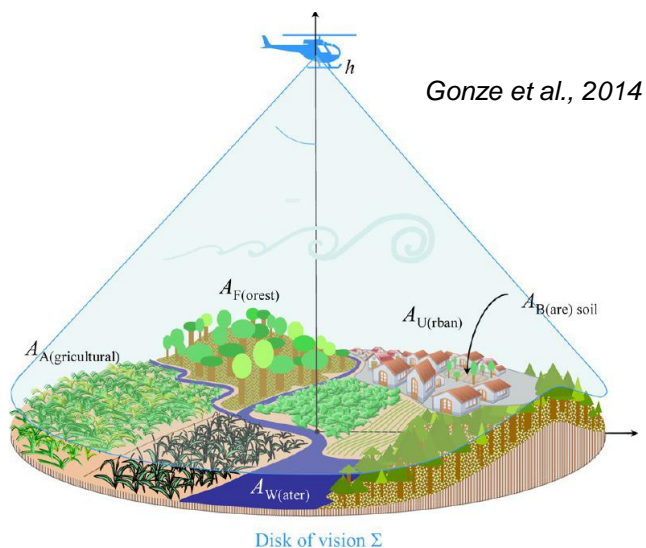
Une contamination régionale



Caractérisation par spectrométrie gamma aéroportée

- des campagnes régulières depuis juin 2011
- des plans de vol variables

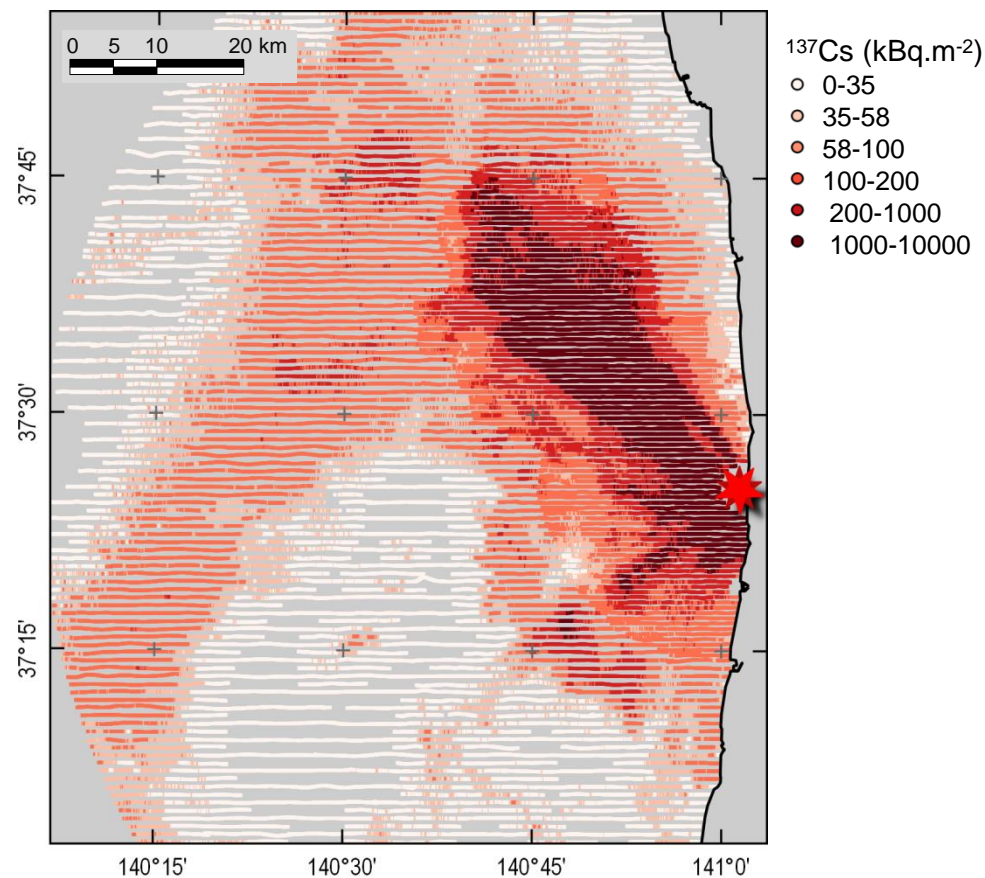
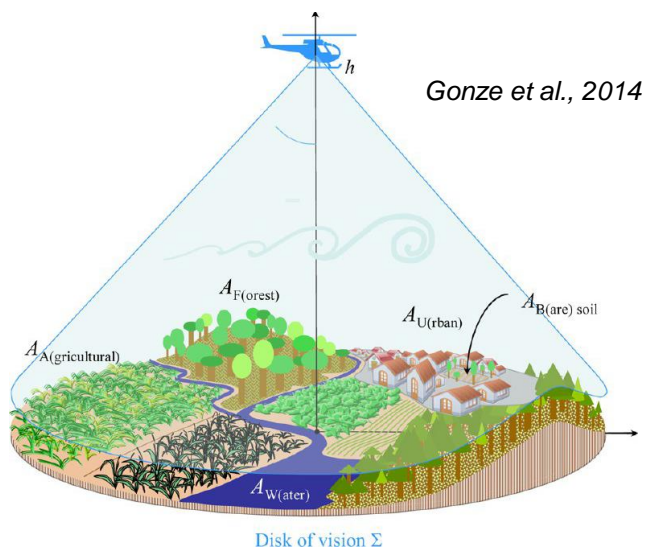
Une contamination régionale



Caractérisation par spectrométrie gamma aéroportée

- des campagnes régulières depuis juin 2011
- des plans de vol variables

Une contamination régionale

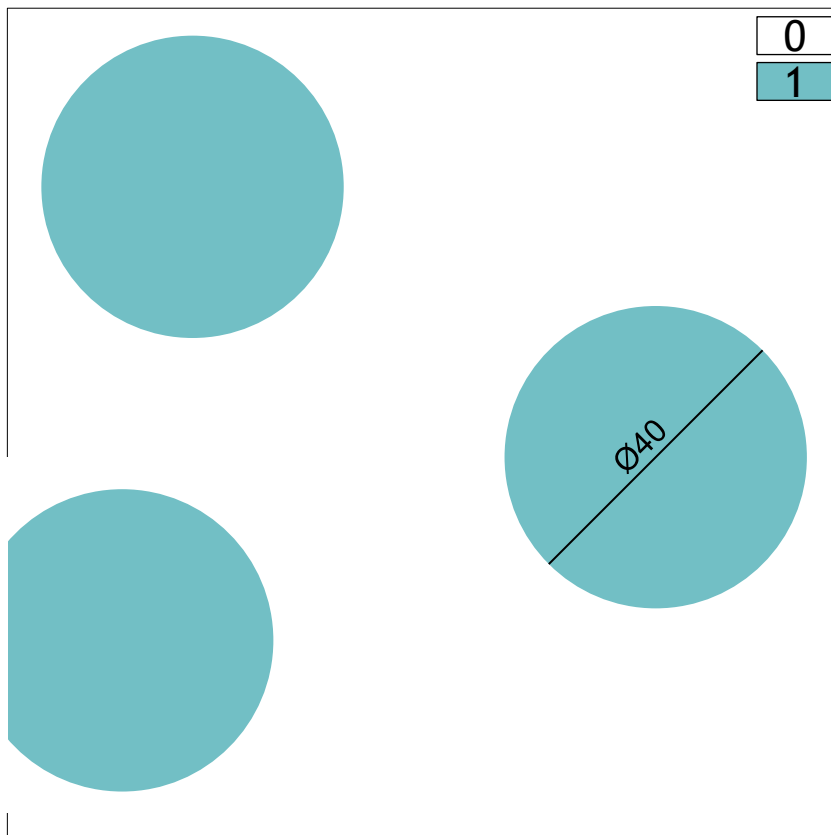


Caractérisation par spectrométrie gamma aéroportée

- des campagnes régulières depuis juin 2011
- des plans de vol variables

Interpolation des données aéroportées: La cartographie du dépôt de ^{137}Cs

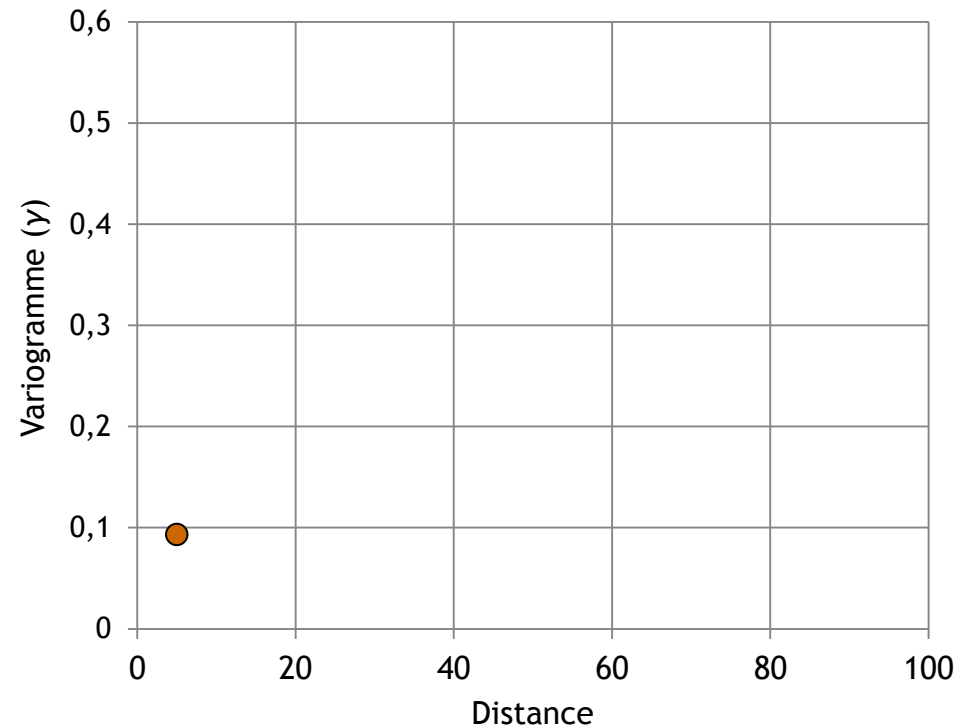
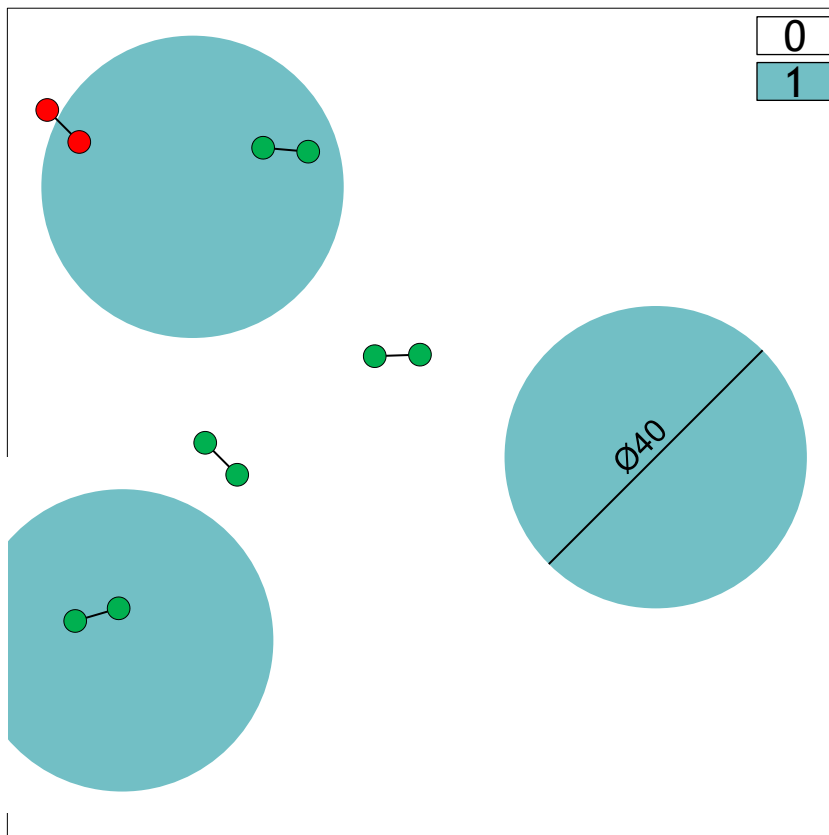
La cartographie du dépôt de ^{137}Cs



Interpolation de données ponctuelles par des approches géostatistiques

- prise en compte de la dépendance spatiale entre les points de mesure
- cartes sensibles à la répartition spatiale des données

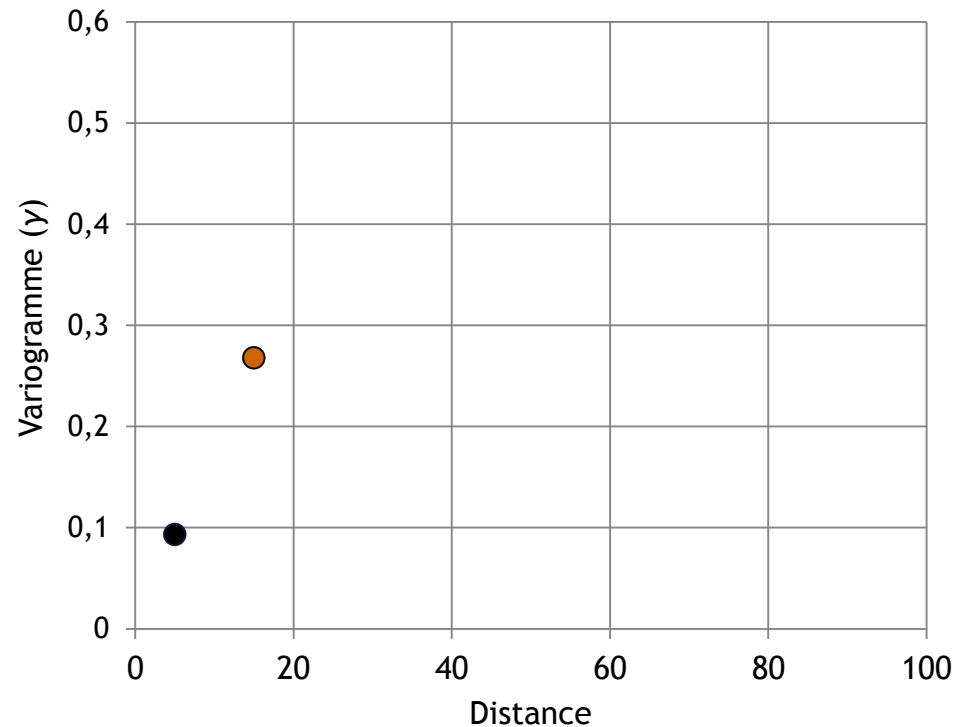
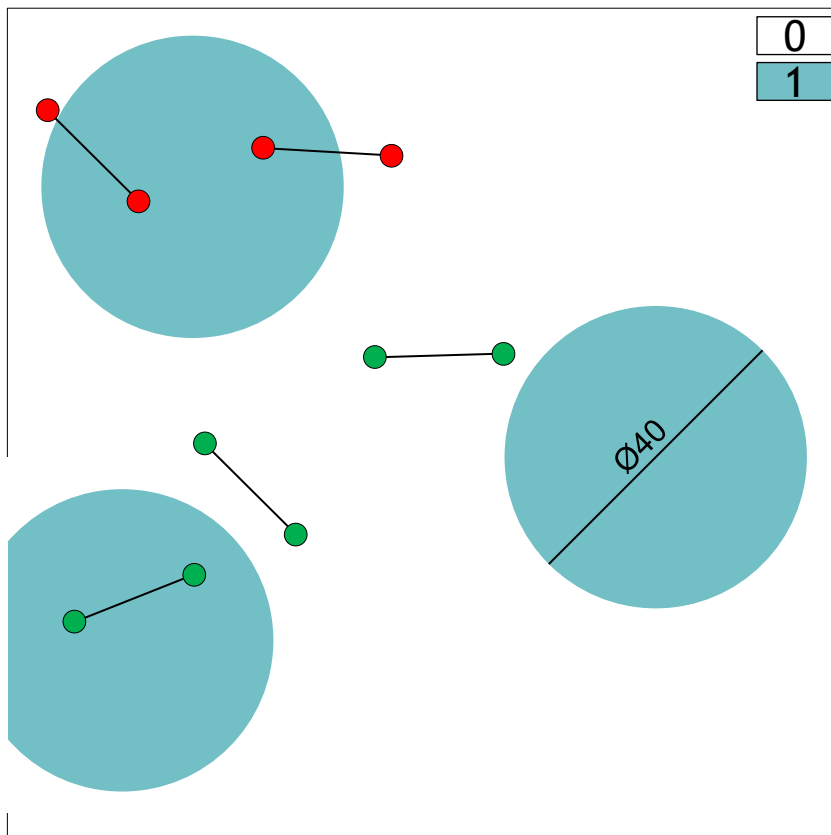
La cartographie du dépôt de ^{137}Cs



Interpolation de données ponctuelles par des approches géostatistiques

- prise en compte de la dépendance spatiale entre les points de mesure
- cartes sensibles à la répartition spatiale des données

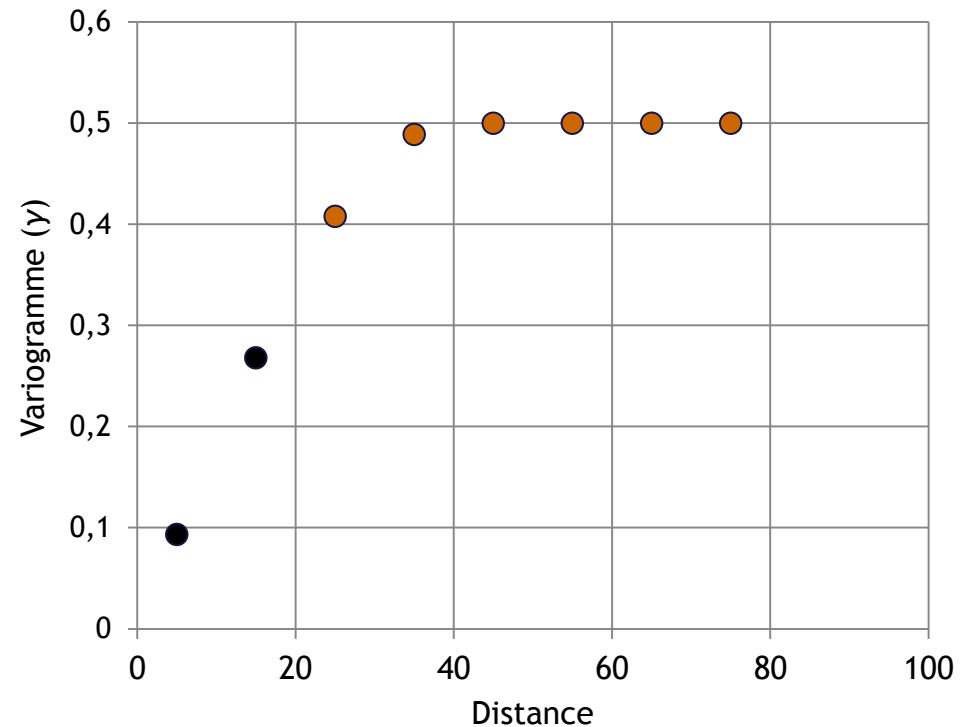
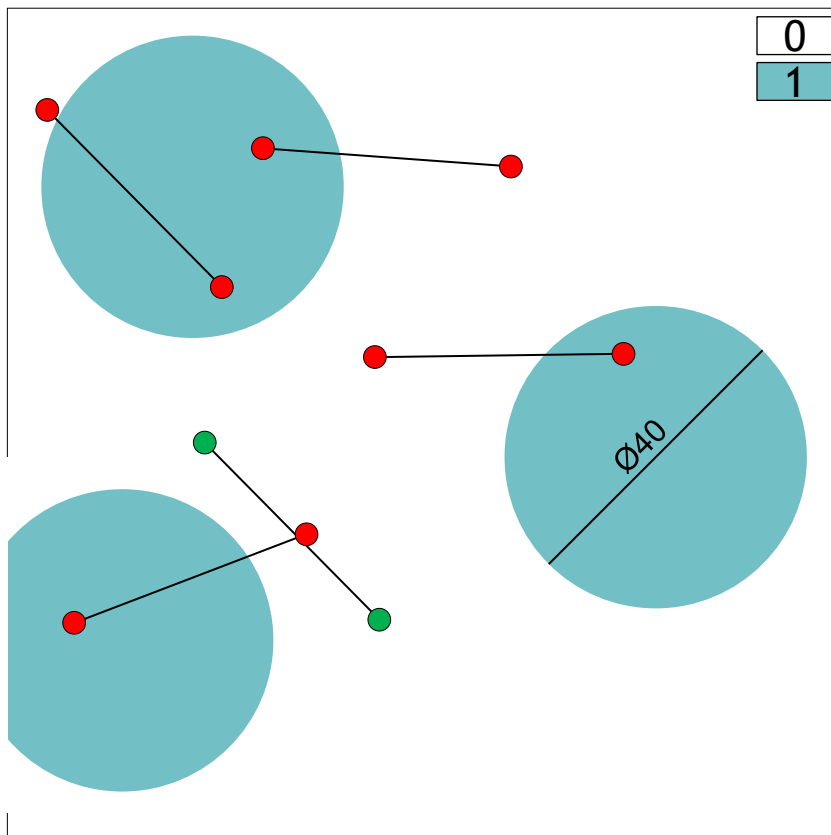
La cartographie du dépôt de ^{137}Cs



Interpolation de données ponctuelles par des approches géostatistiques

- prise en compte de la dépendance spatiale entre les points de mesure
- cartes sensibles à la répartition spatiale des données

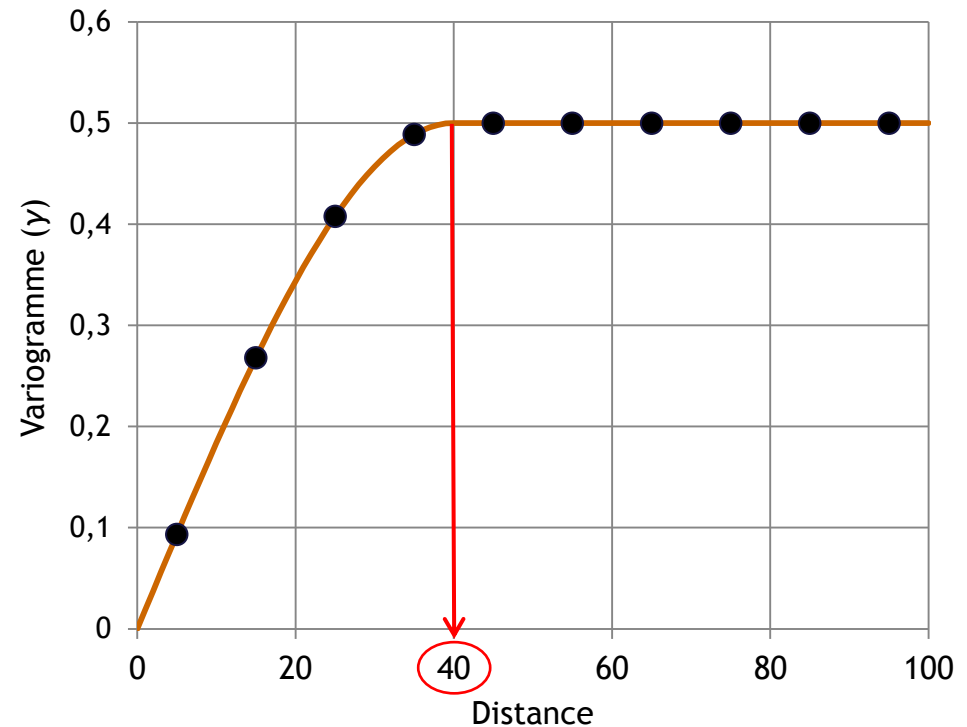
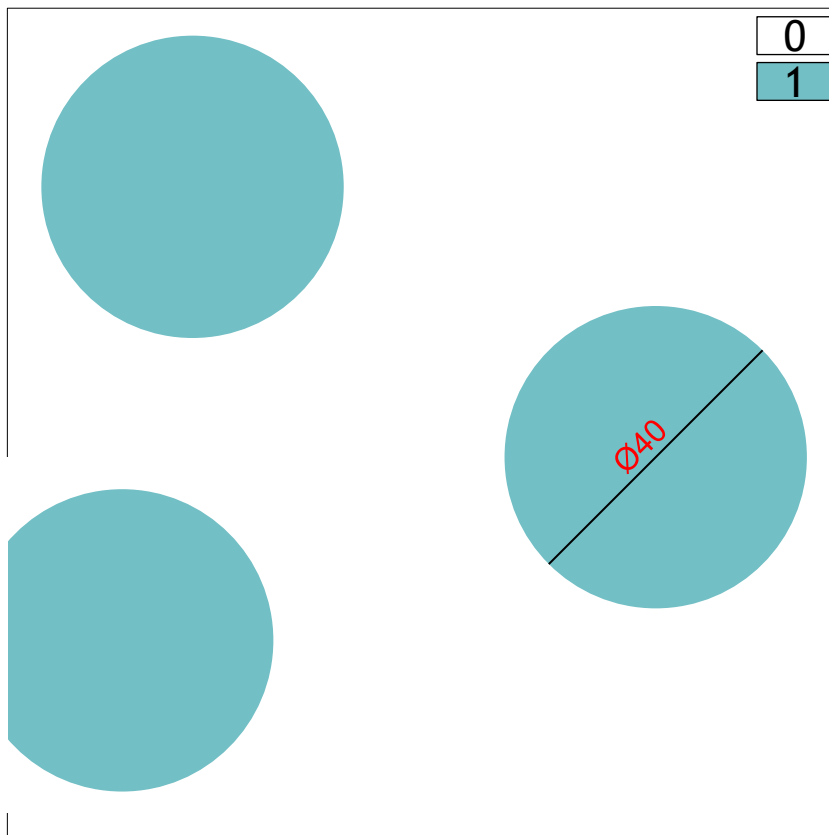
La cartographie du dépôt de ^{137}Cs



Interpolation de données ponctuelles par des approches géostatistiques

- prise en compte de la dépendance spatiale entre les points de mesure
- cartes sensibles à la répartition spatiale des données

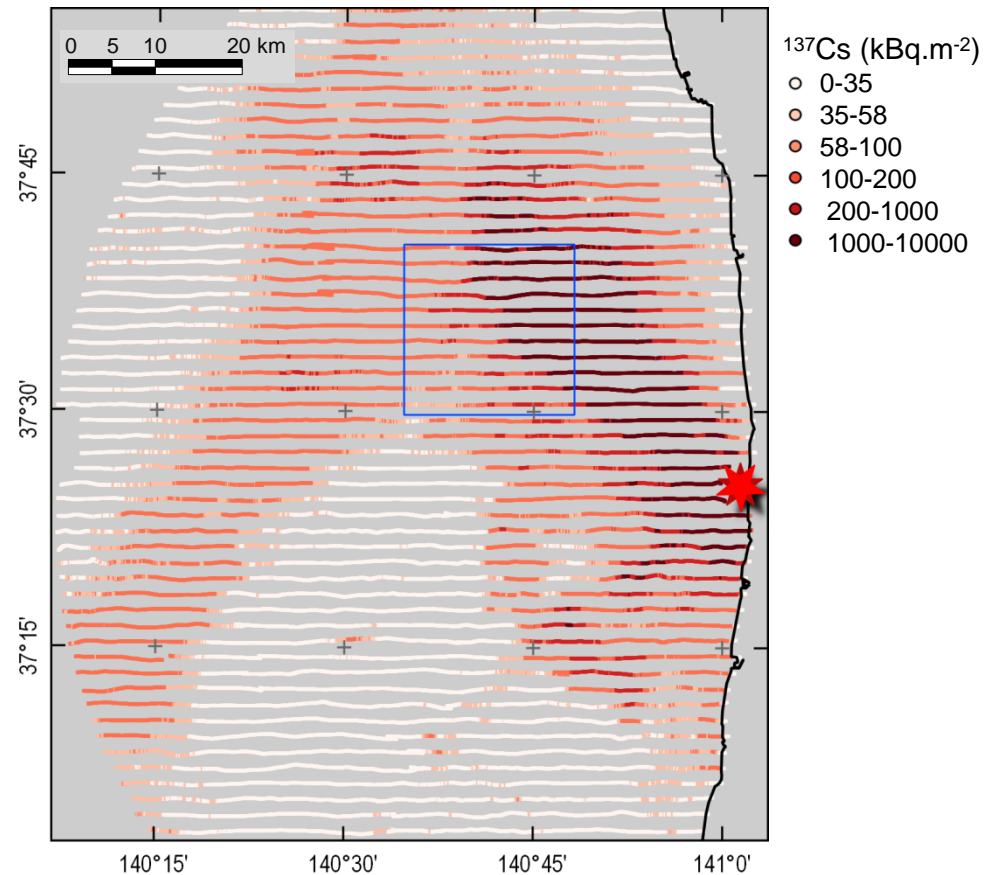
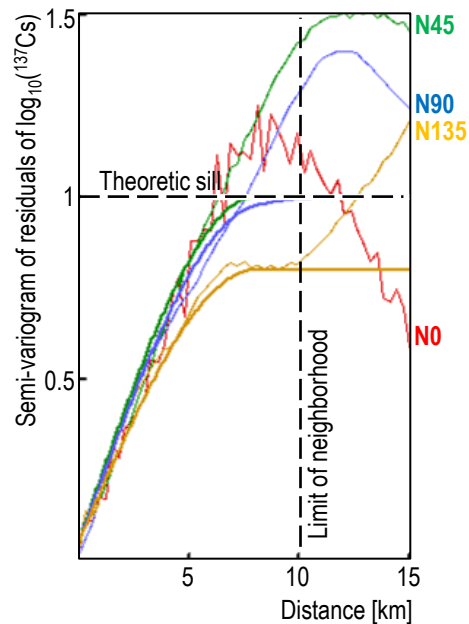
La cartographie du dépôt de ^{137}Cs



Interpolation de données ponctuelles par des approches géostatistiques

- prise en compte de la dépendance spatiale entre les points de mesure
- cartes sensibles à la répartition spatiale des données

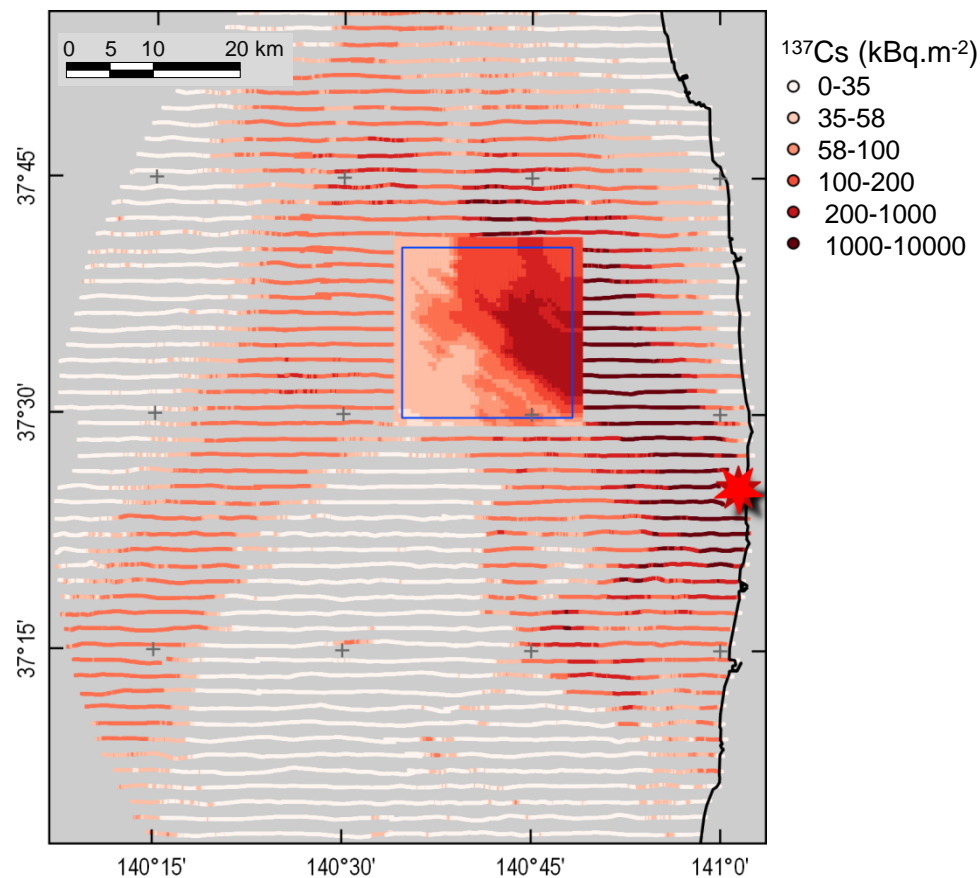
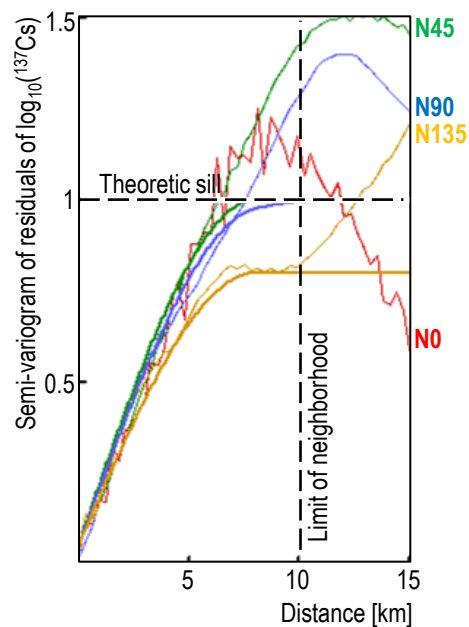
La cartographie du dépôt de ^{137}Cs



Interpolation de données ponctuelles par des approches géostatistiques

- prise en compte de la dépendance spatiale entre les points de mesure
- cartes sensibles à la répartition spatiale des données

La cartographie du dépôt de ^{137}Cs

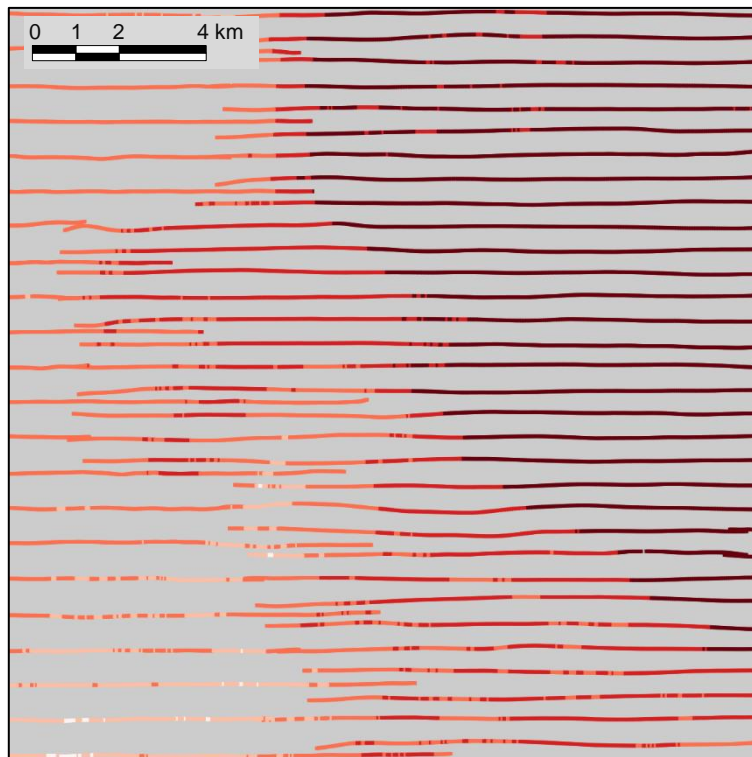


Interpolation de données ponctuelles par des approches géostatistiques

- prise en compte de la dépendance spatiale entre les points de mesure
- cartes sensibles à la répartition spatiale des données

Interpolation des données aéroportées: La sensibilité au plan de vol

La sensibilité au plan de vol



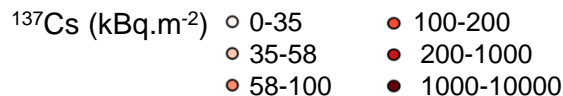
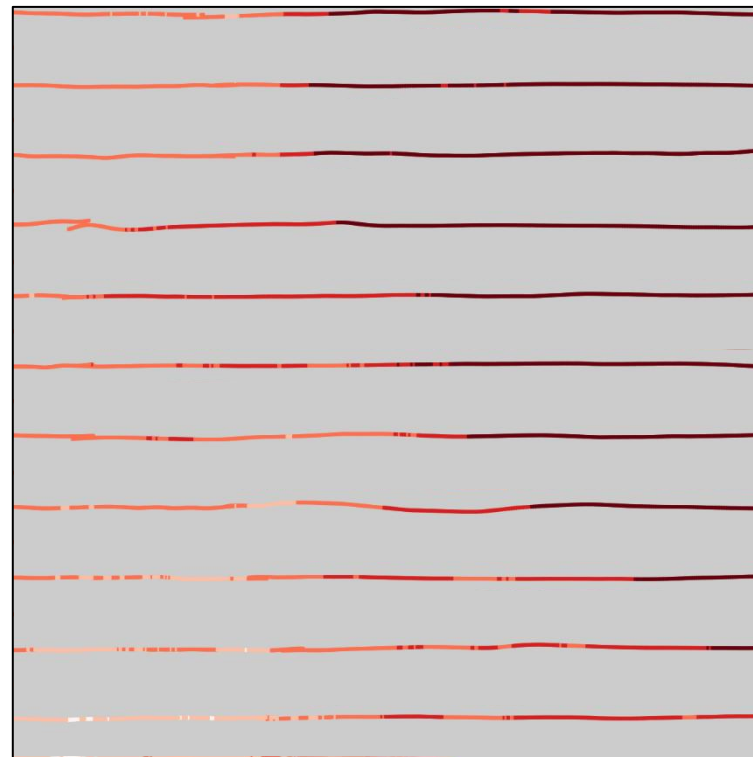
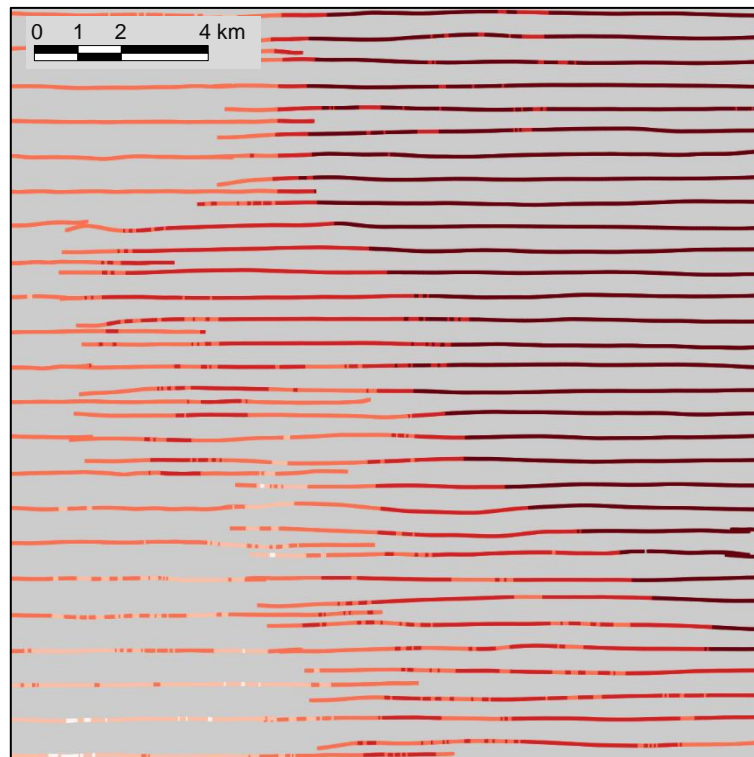
^{137}Cs (kBq.m⁻²)

○ 0-35	● 100-200
○ 35-58	● 200-1000
○ 58-100	● 1000-10000

Dans quelle mesure la distance entre les lignes de vol influence-t-elle:

- une estimation ponctuelle sur un site non-mesuré ?
- la délimitation d'une zone contaminée ?

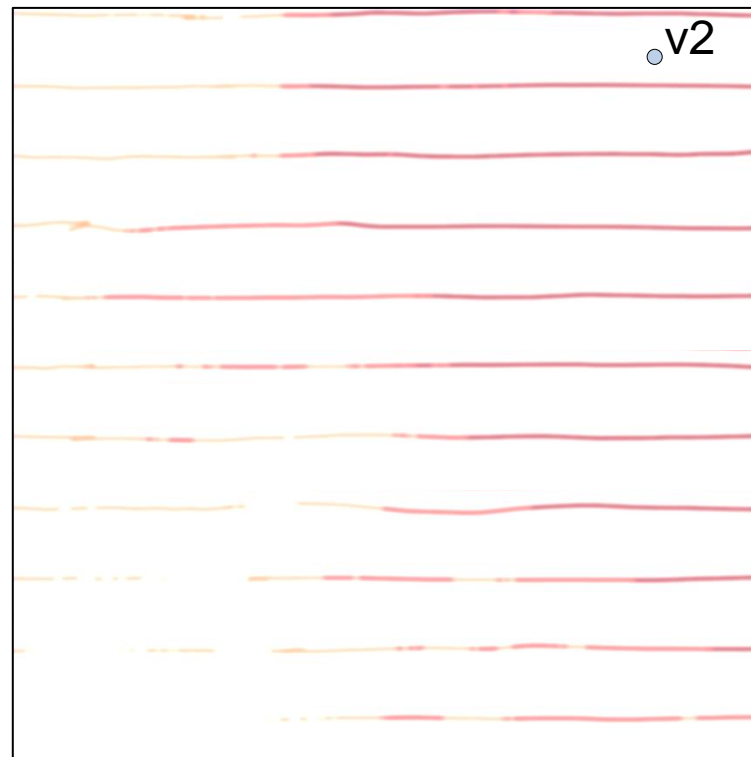
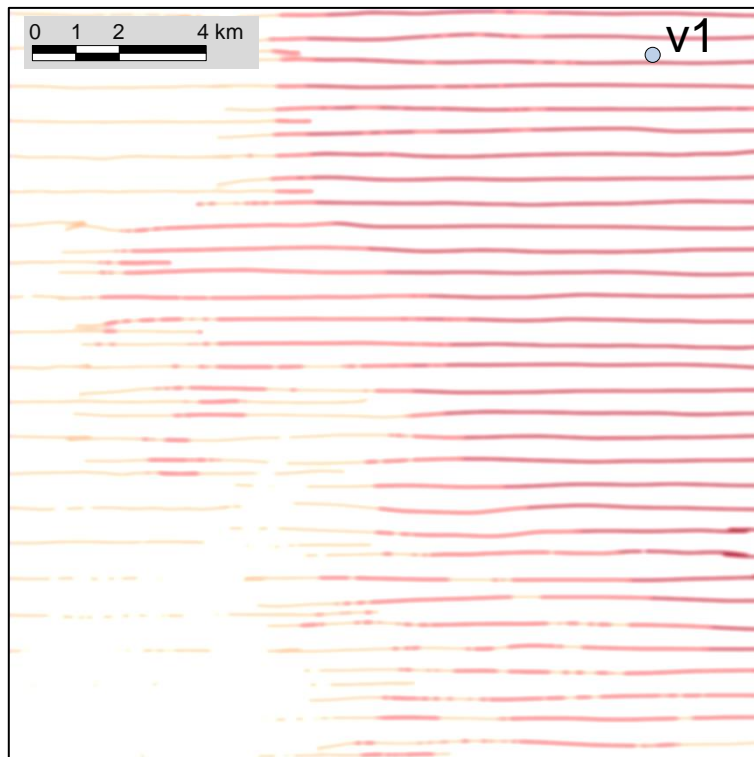
La sensibilité au plan de vol



Dans quelle mesure la distance entre les lignes de vol influence-t-elle:

- une estimation ponctuelle sur un site non-mesuré ?
- la délimitation d'une zone contaminée ?

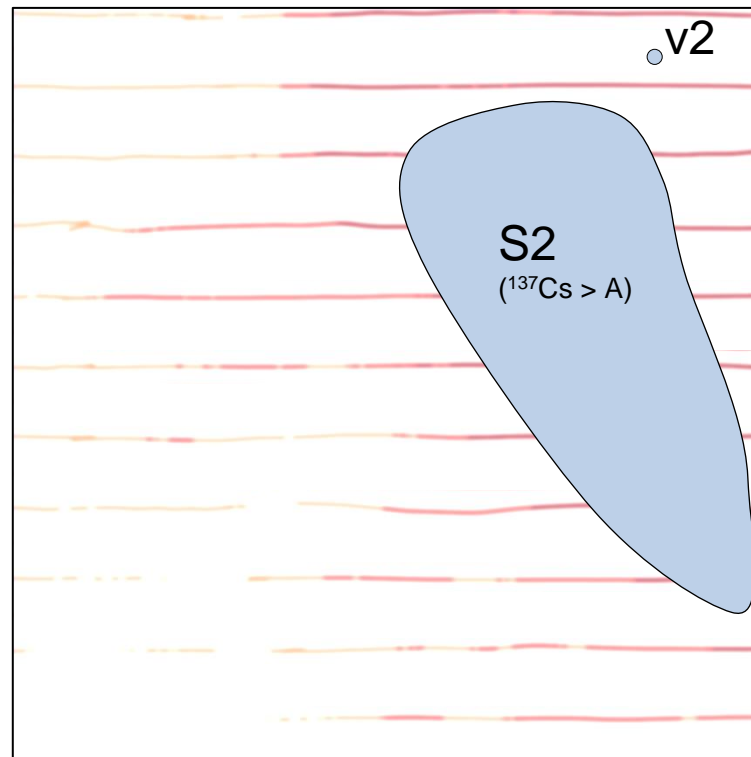
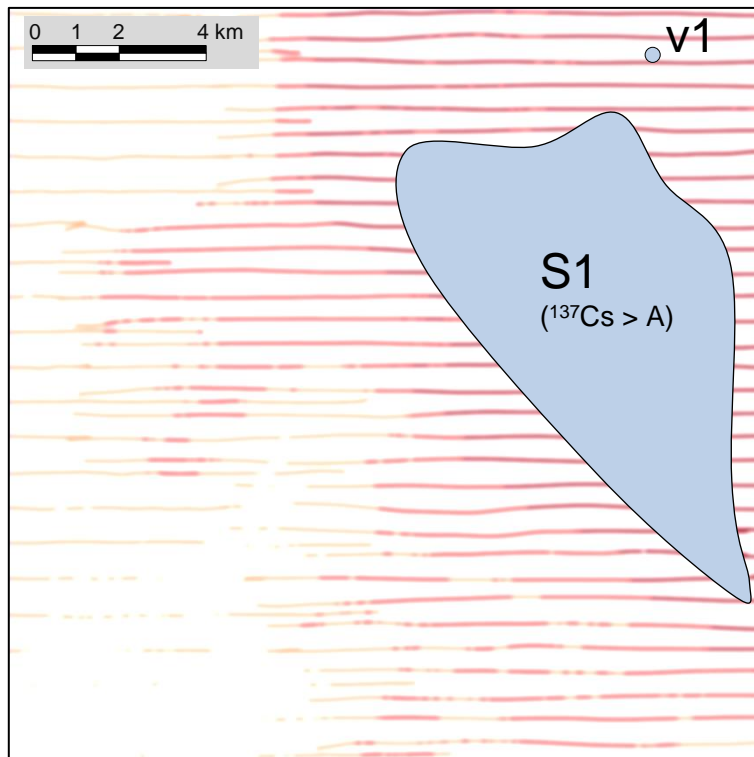
La sensibilité au plan de vol



Dans quelle mesure la distance entre les lignes de vol influence-t-elle:

- une estimation ponctuelle sur un site non-mesuré ?
- la délimitation d'une zone contaminée ?

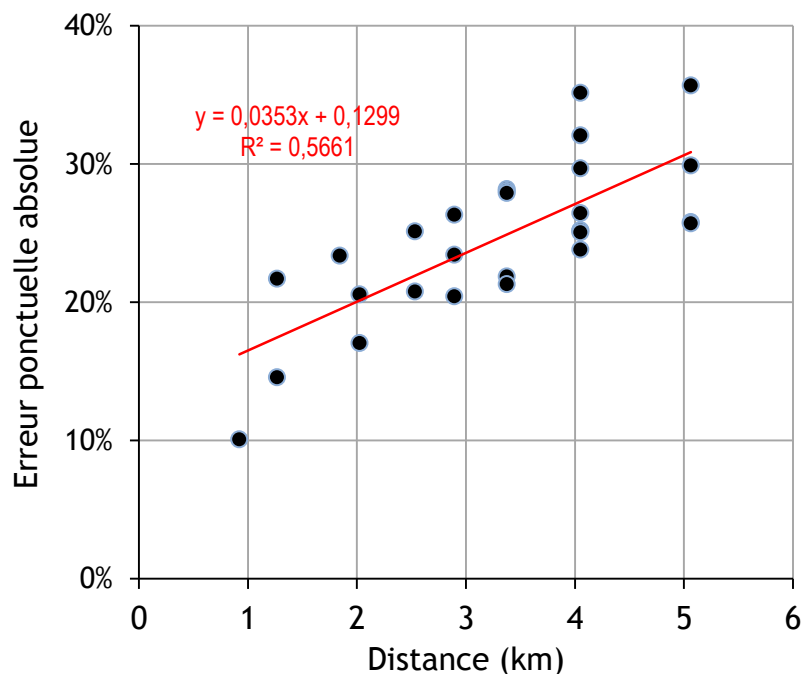
La sensibilité au plan de vol



Dans quelle mesure la distance entre les lignes de vol influence-t-elle:

- une estimation ponctuelle sur un site non-mesuré ?
- la délimitation d'une zone contaminée ?

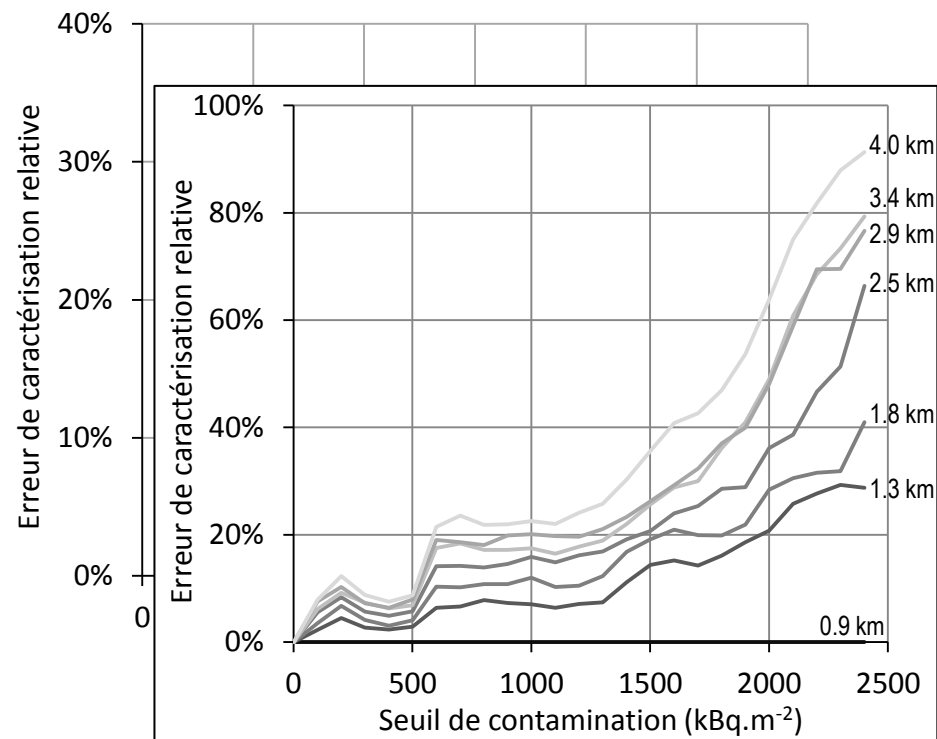
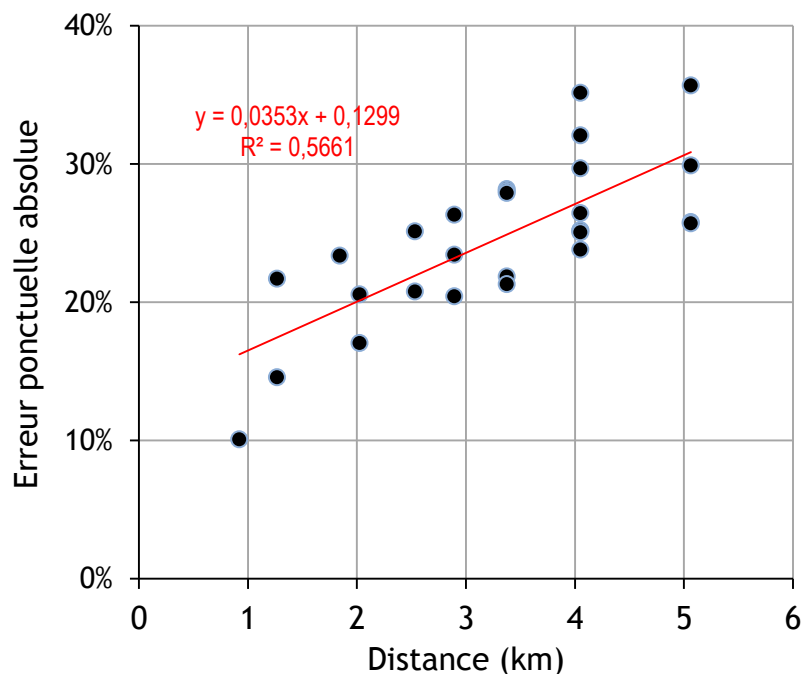
La sensibilité au plan de vol



L'erreur d'estimation augmente avec la distance entre les lignes de vol

- +3,5% / km pour une estimation ponctuelle
- +4,7% / km de terrains mal caractérisés pour un seuil de contamination de 600 kBq.m⁻²

La sensibilité au plan de vol

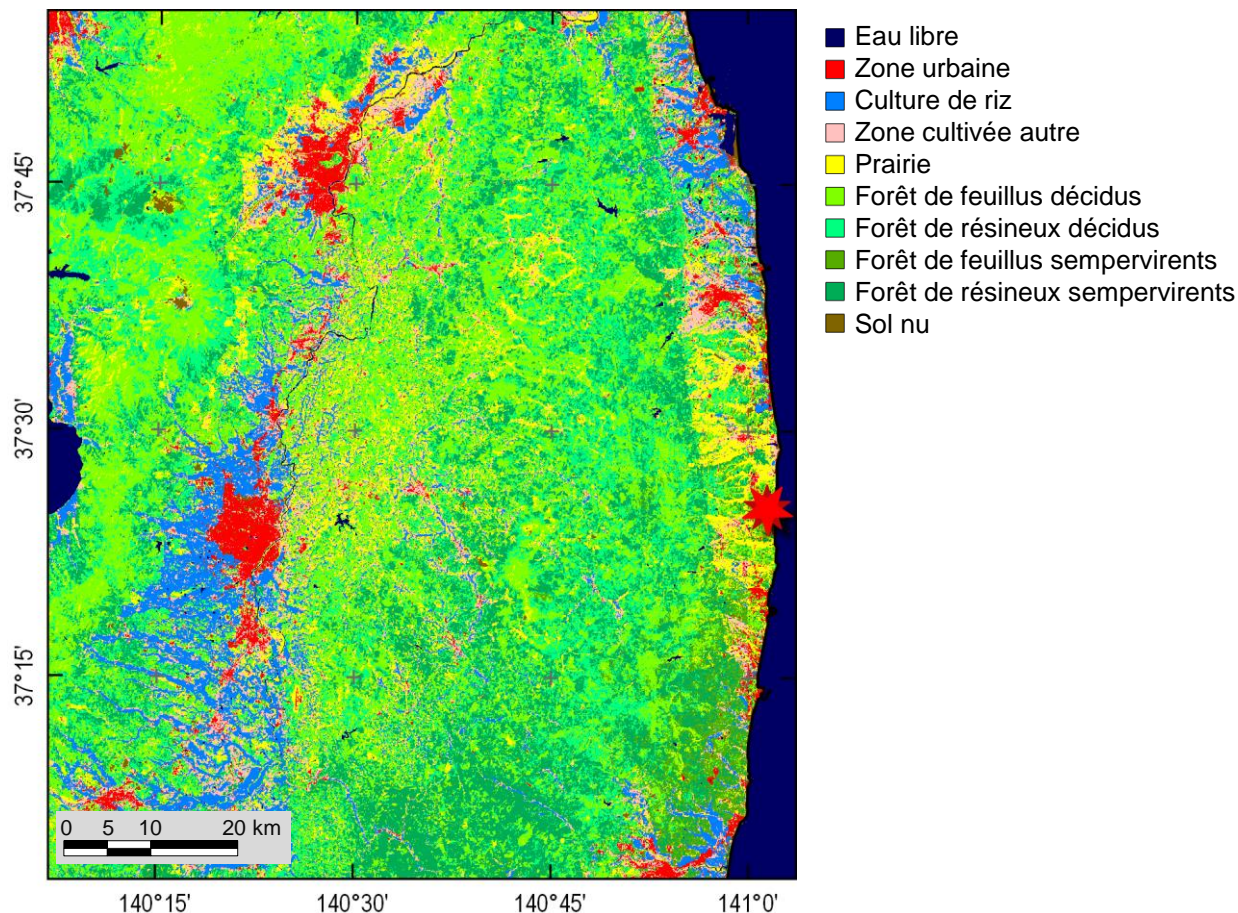


L'erreur d'estimation augmente avec la distance entre les lignes de vol

- +3,5% / km pour une estimation ponctuelle
- +4,7% / km de terrains mal caractérisés pour un seuil de contamination de 600 kBq.m^{-2}

Mieux quantifier les incertitudes: Une densité de mesures optimale ?

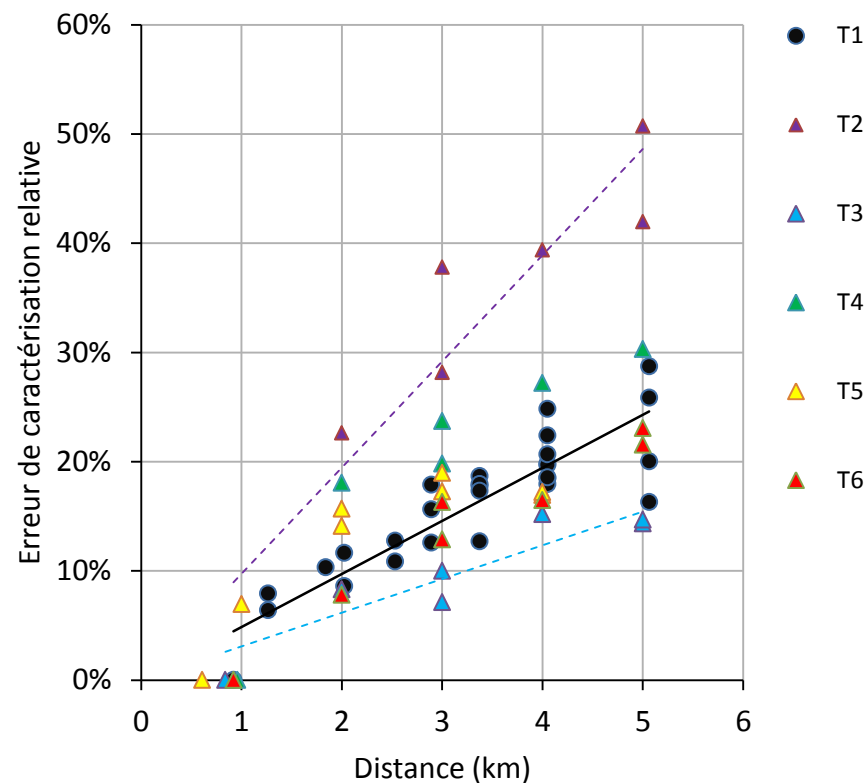
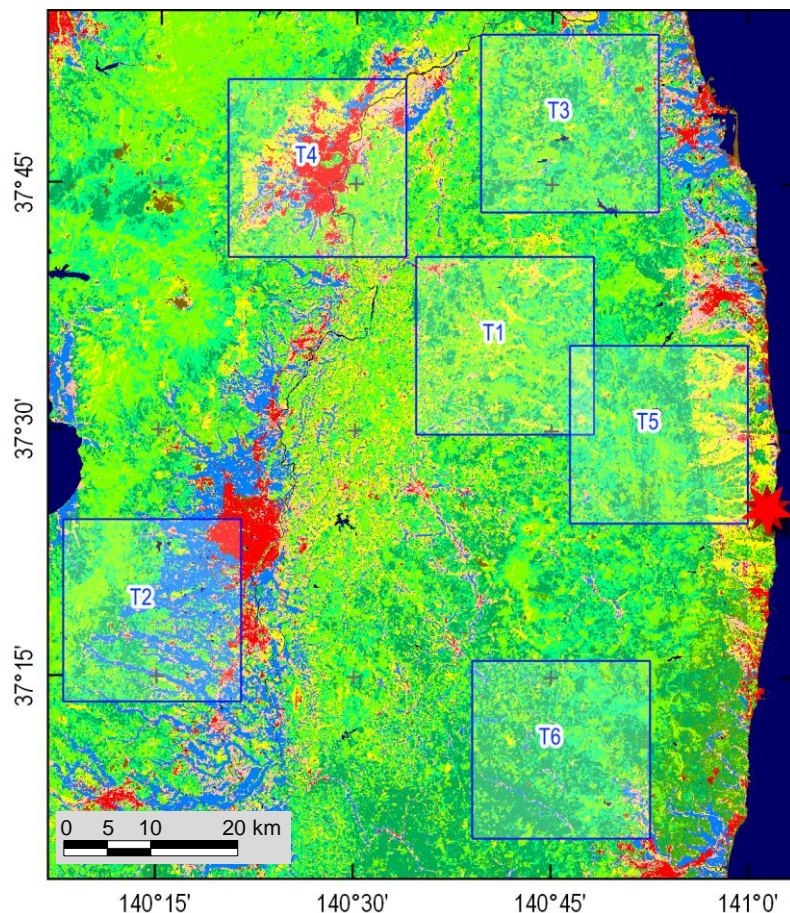
Une densité de mesures optimale ?



Les résultats obtenus sont-ils transposables ?

- des résultats site-dépendants
- un jeu de données permettant une transposition de l'analyse dans d'autres contextes

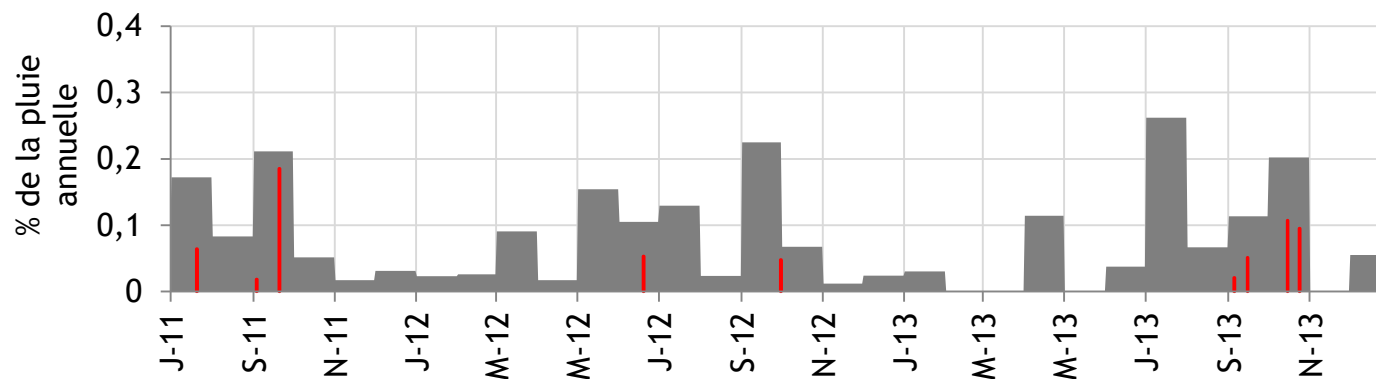
Une densité de mesures optimale ?



Les résultats obtenus sont-ils transposables ?

- des résultats site-dépendants
- un jeu de données permettant une transposition de l'analyse dans d'autres contextes

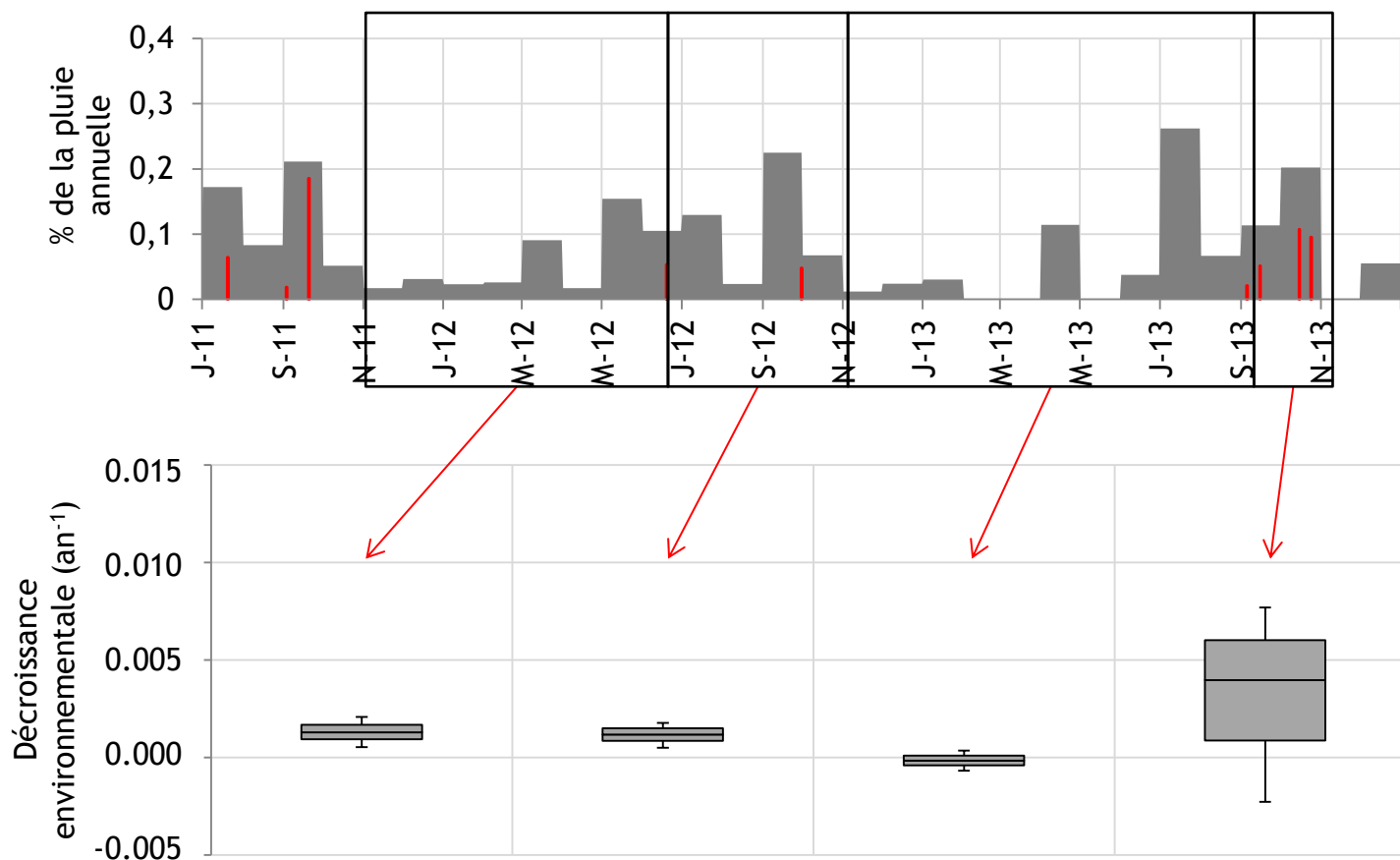
Une densité de mesures optimale ?



Une résolution optimale...

- qui permet de comparer les campagnes (p. ex. 500 m)
- suffisante pour mettre en évidence des tendances temporelles

Une densité de mesures optimale ?



Une résolution optimale...

- qui permet de comparer les campagnes (p. ex. 500 m)
- suffisante pour mettre en évidence des tendances temporelles

Merci pour votre attention