



# Caractérisation d'un mouvement par couplage de méthodes géophysiques et de télédétection optique

## Application au mouvement de Montgombert (Val d'Arly – Savoie)



# Objectifs et contexte du projet

## Améliorer les connaissances sur les instabilités de versant dans le Val d'Arly:

- Caractérisation géologique, **hydrogéologique**, géomorphologique, **géométrie**, **cinématique**, facteur d'activation
- Évaluation préliminaire des conséquences possibles d'une réactivation

# Actions réalisées

## Objectifs :

- quantifier les déplacements,
  - localiser les secteurs les plus actifs,
  - les périodes de réactivation et les phénomènes déclencheurs
- 
- détecter et cartographier les circulations préférentielles d'eau dans un mouvement de terrain

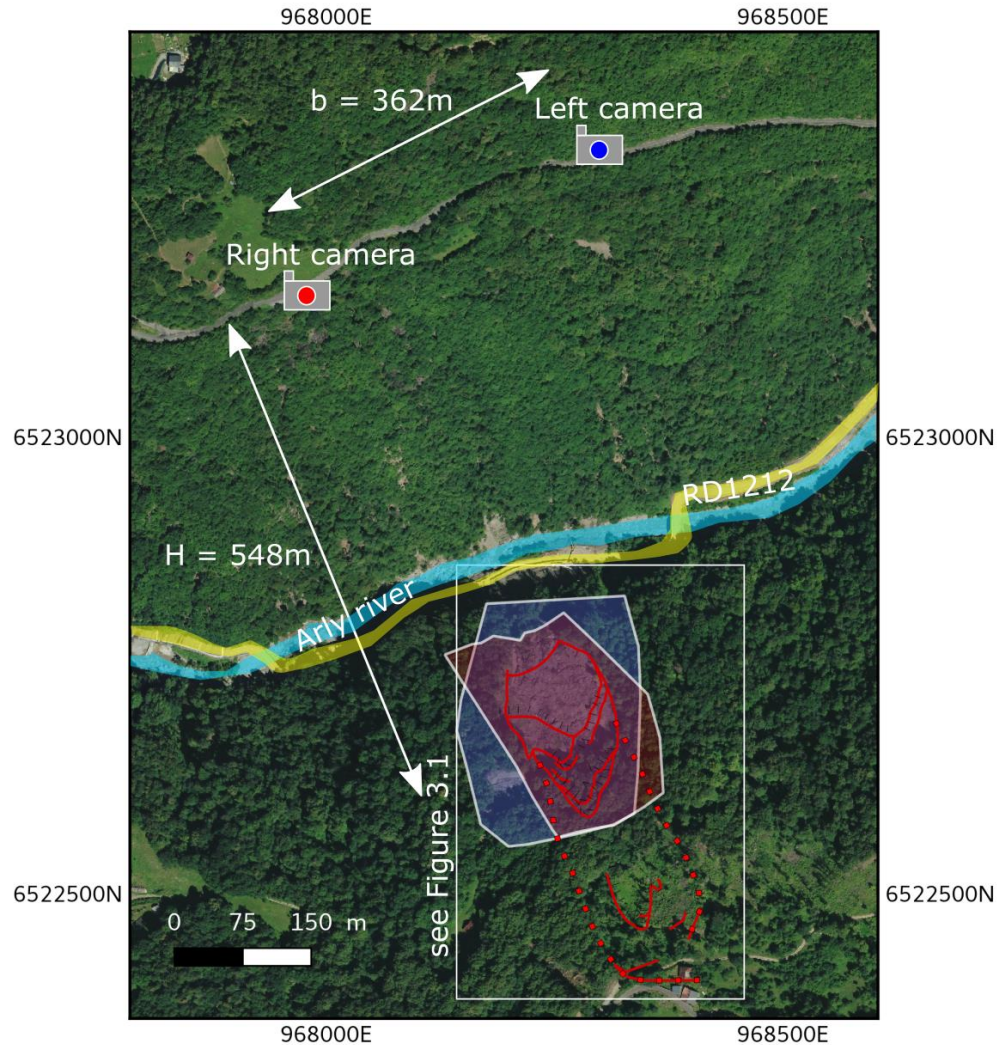
# Actions réalisées

## Objectifs :

- quantifier les déplacements, → Développement d'un outil de télédétection de mouvement sur la base d'image terrestre fixe et lidar
- localiser les secteurs les plus actifs,
- les périodes de réactivation et les phénomènes déclencheurs

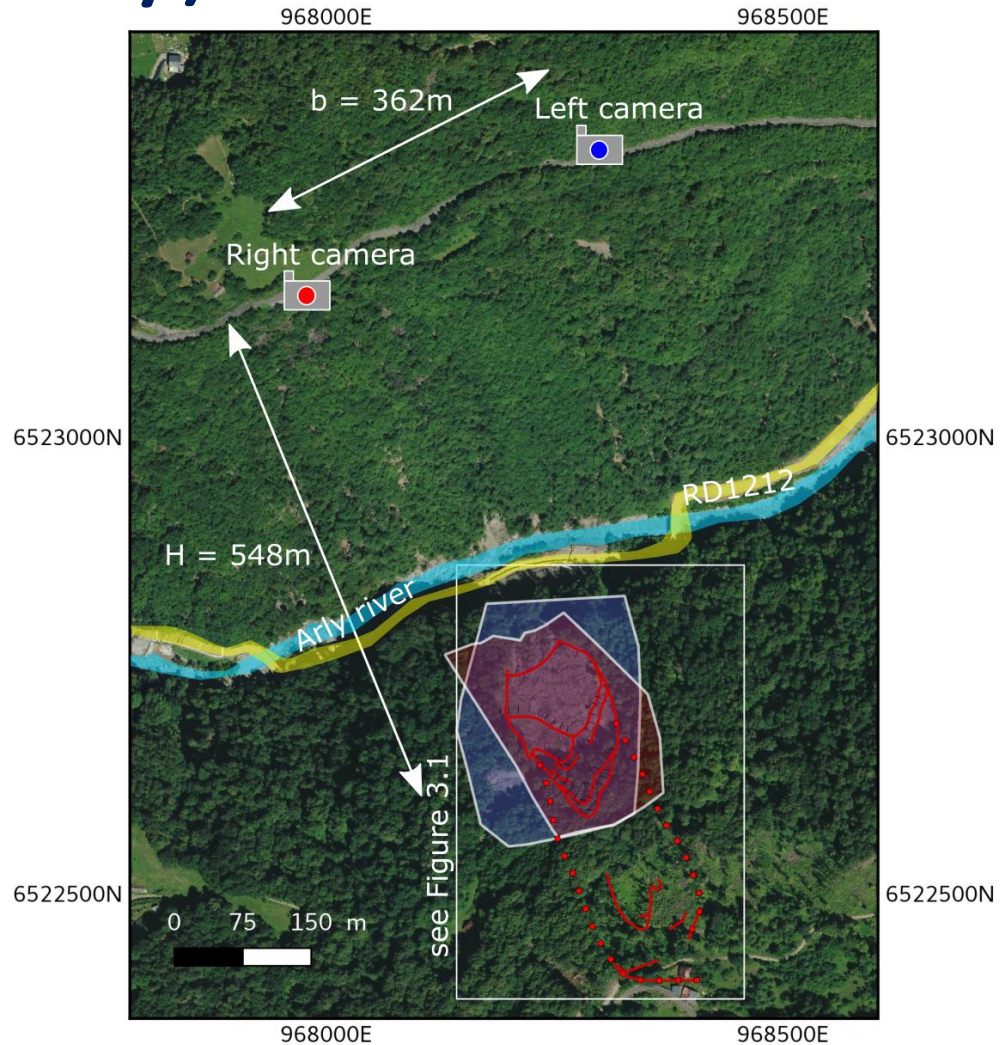
- détecter et cartographier les circulations préférentielles d'eau dans un mouvement de terrain → Développement d'une méthodologie d'étude des variations de circulation d'eau par méthodes géophysiques

# Téledétection de mouvement : Montgombert (Arly)



- Canon EOS 100D, 18MPix
- Canon EOS 2000D, 24 MPix
- 24mm or 50mm
- Paratronics LNS Data logger

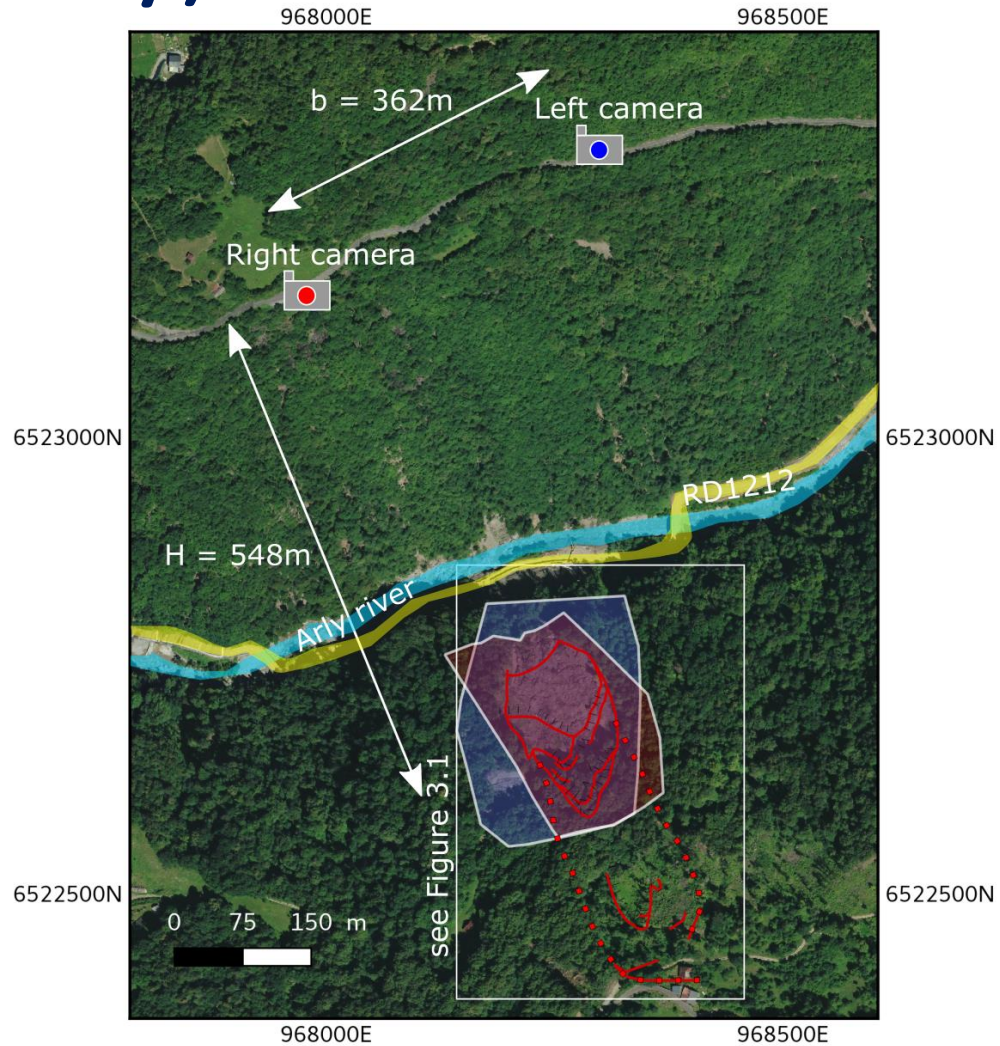
# Téledétection de mouvement : Montgombert (Arly)



Avril 2021



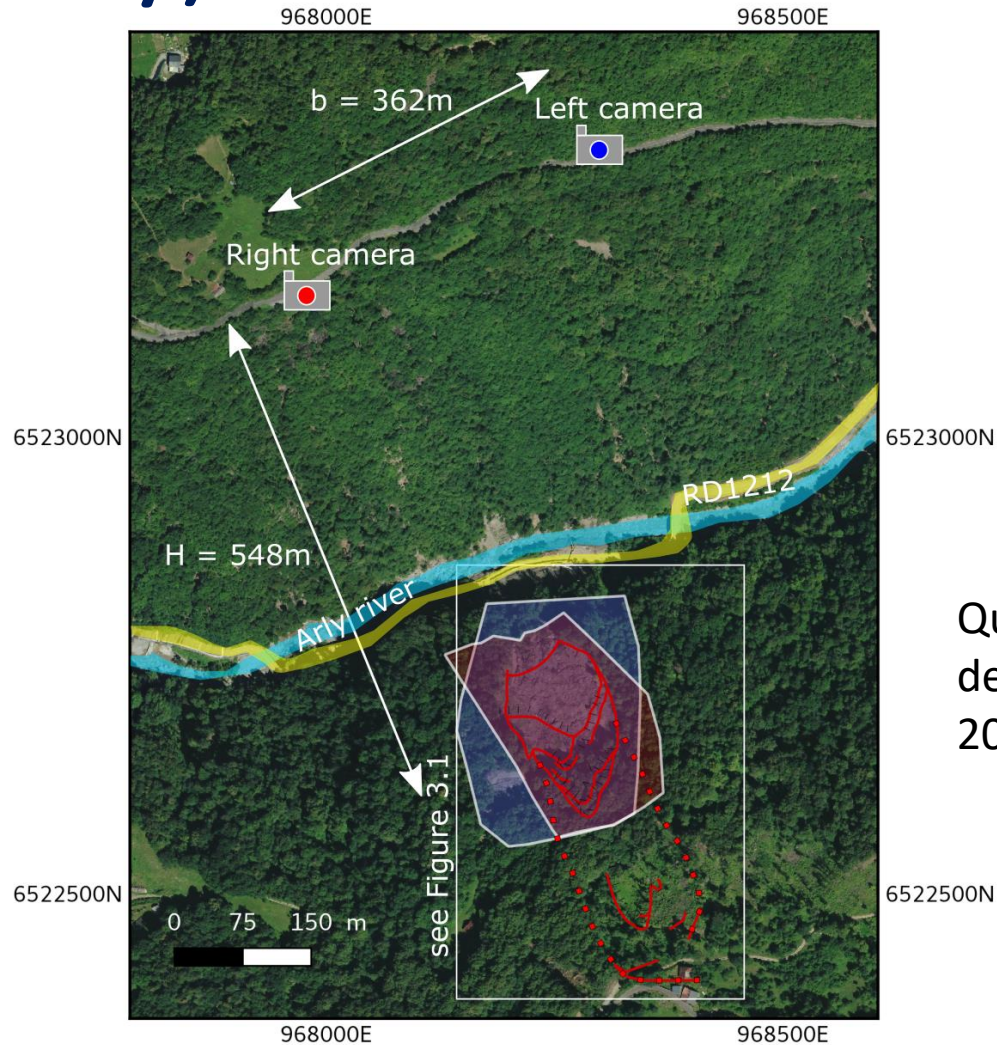
# Téledétection de mouvement : Montgombert (Arly)



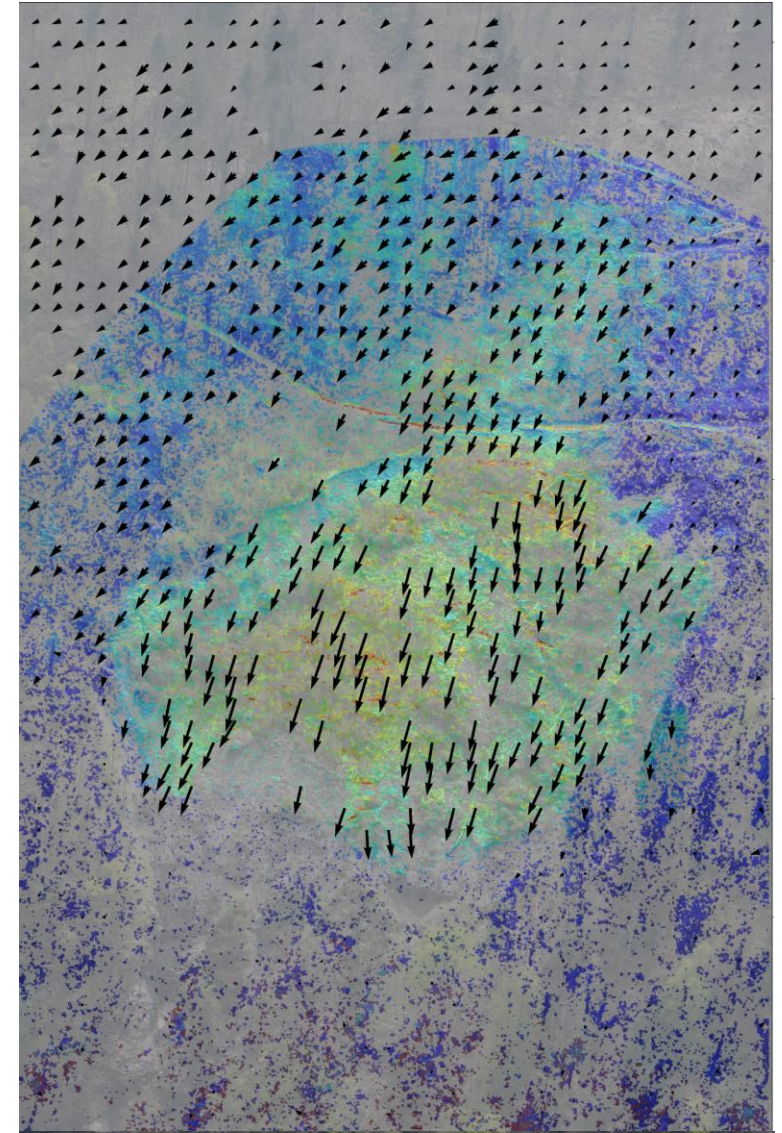
Avril 2022



# Téledétection de mouvement : Montgombert (Arly)

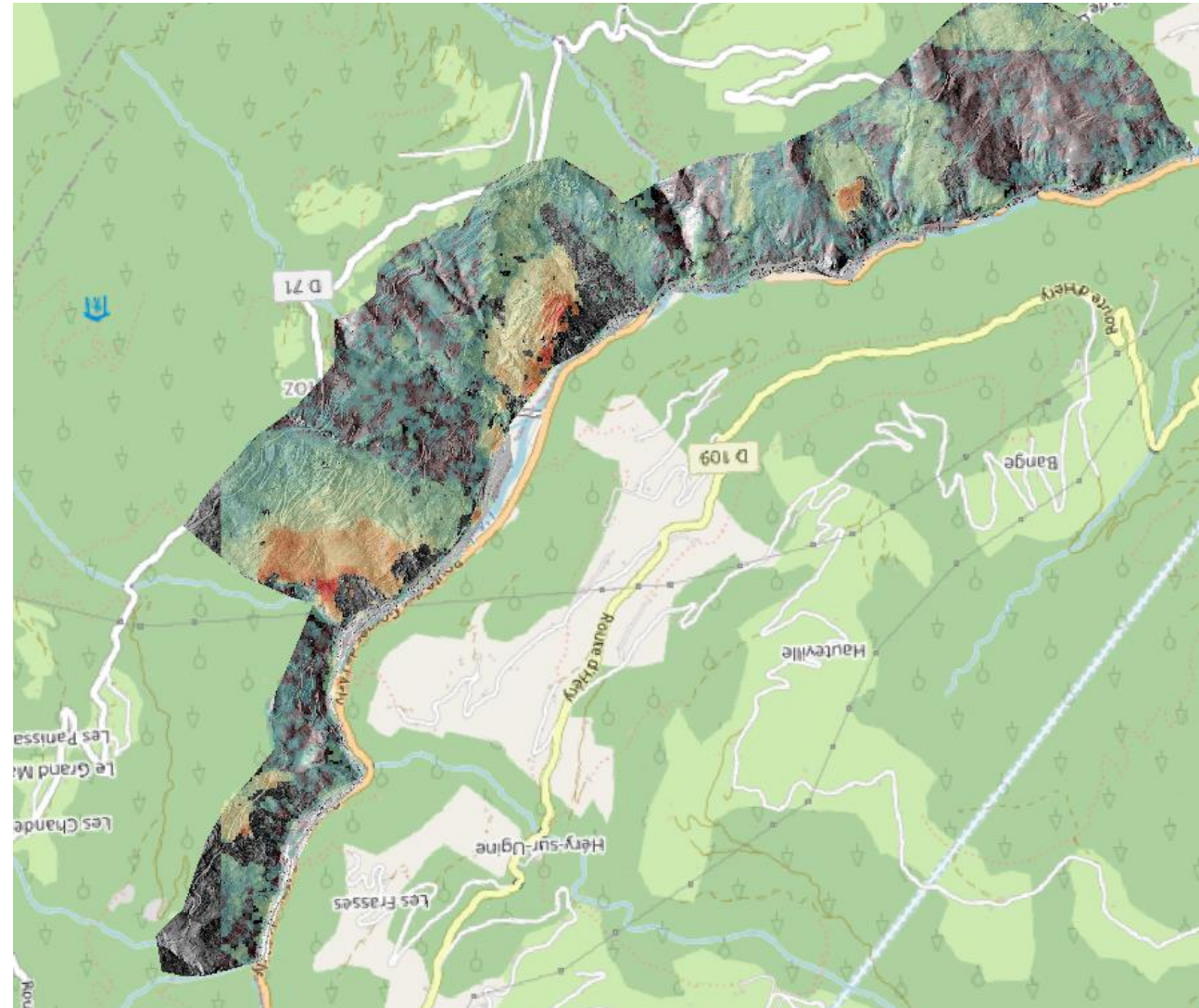
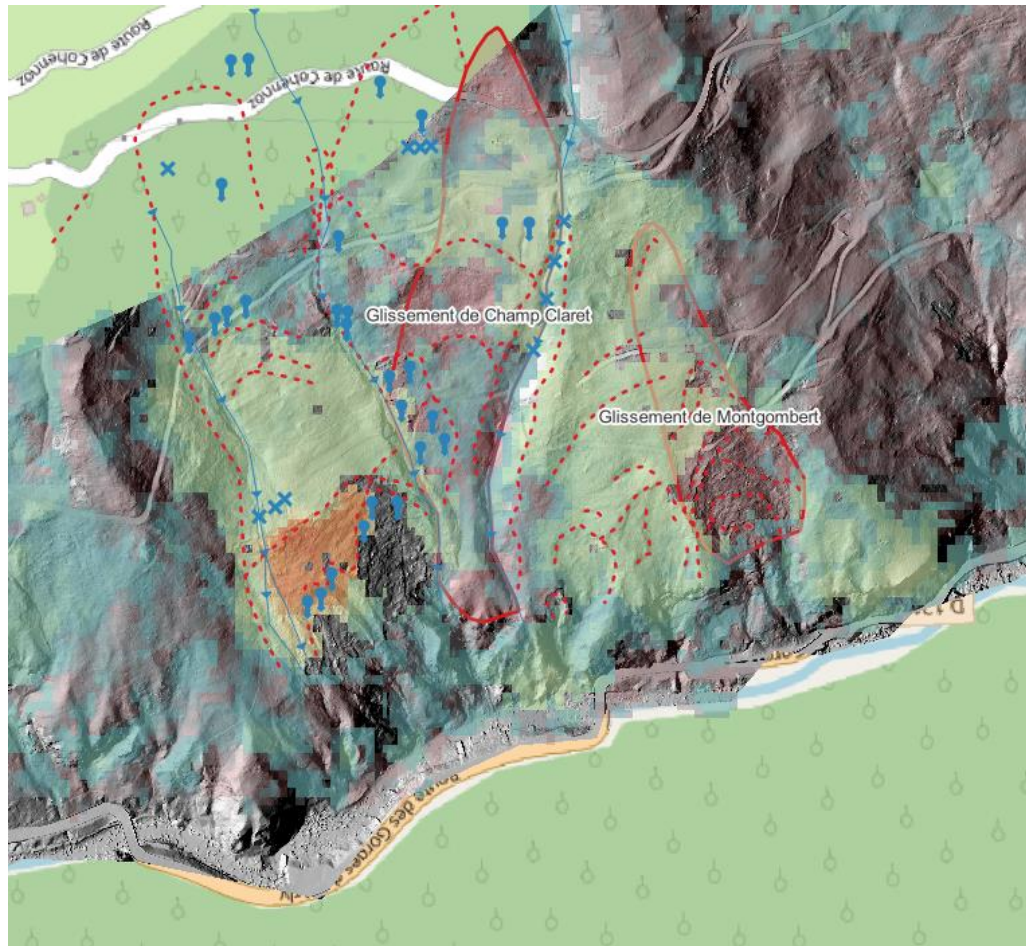


Quantification et localisation des déplacements entre avril 2021 et avril 2022



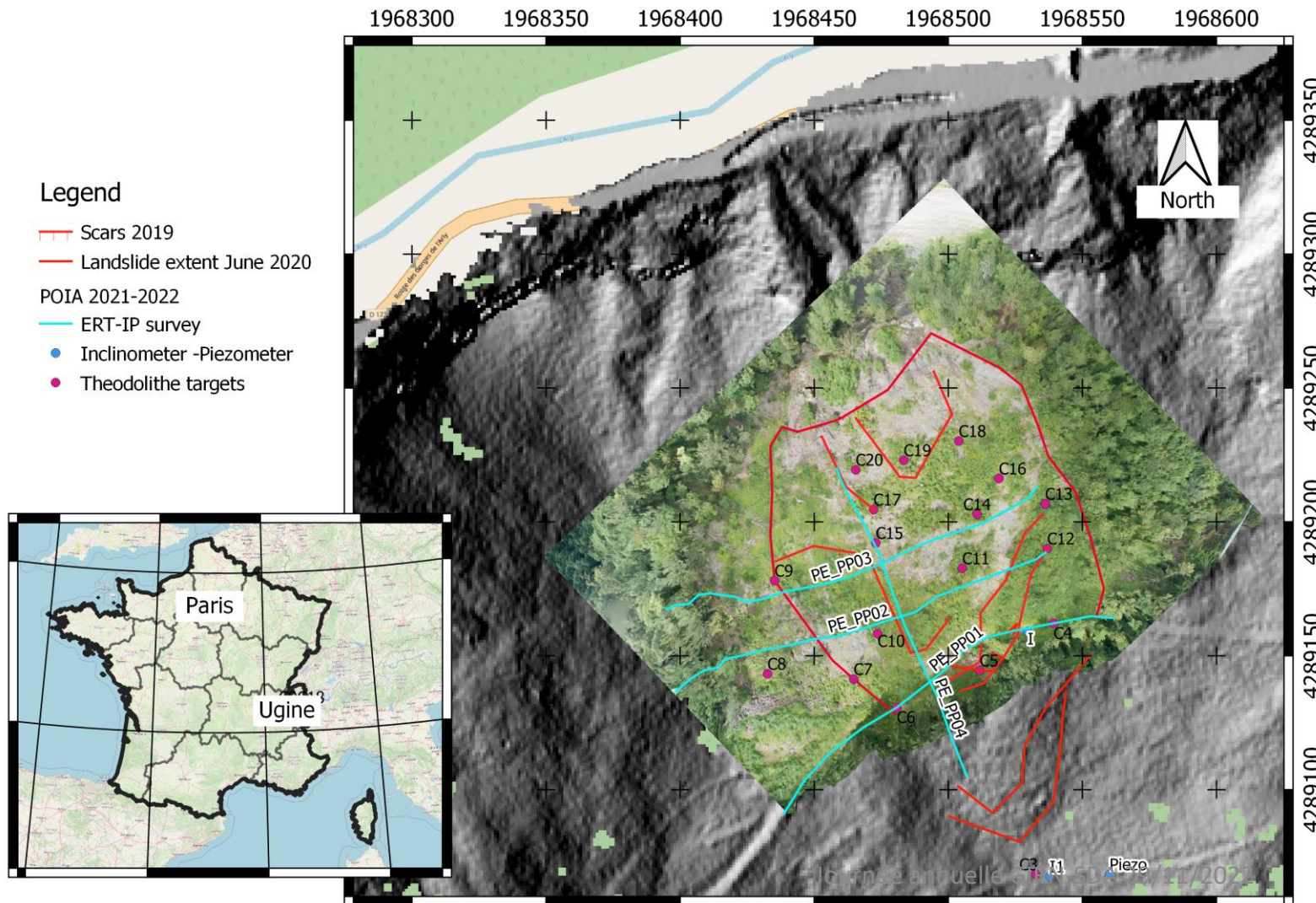


# Téledétection de mouvement : à l'échelle des gorges de l'Arly



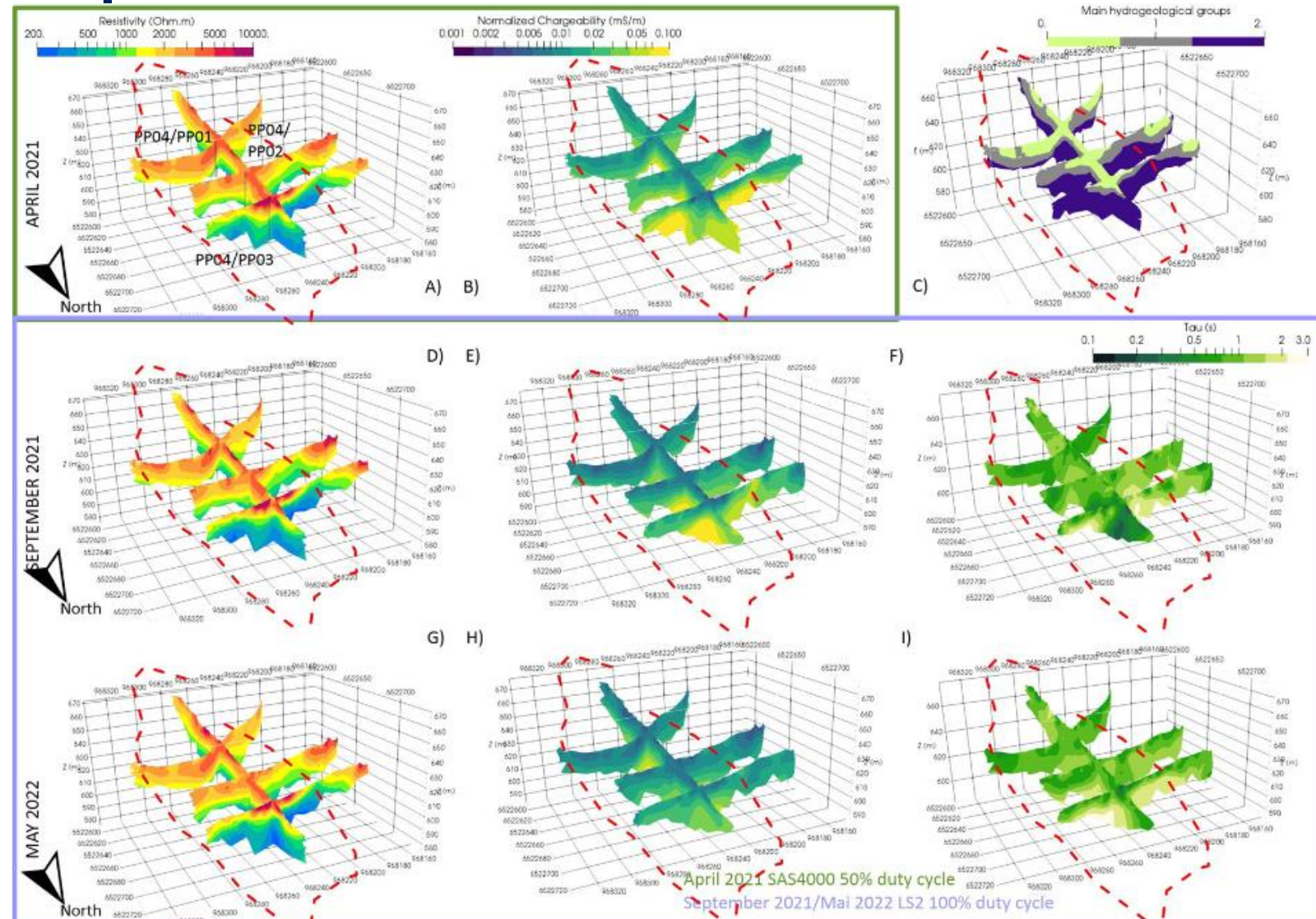
# Etude des circulations préférentielles d'eau par méthodes géophysiques

Trois campagnes : 04/21, 09/21 et 04/22

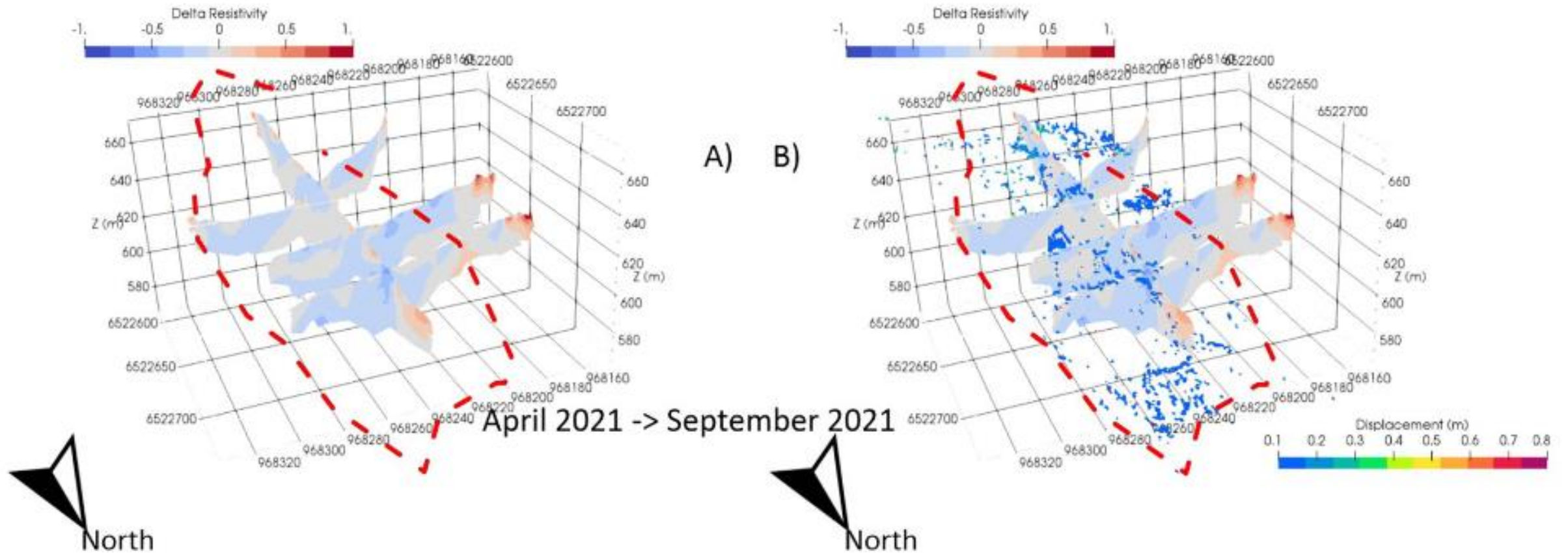


# Etude des circulations préférentielles d'eau par méthodes géophysiques

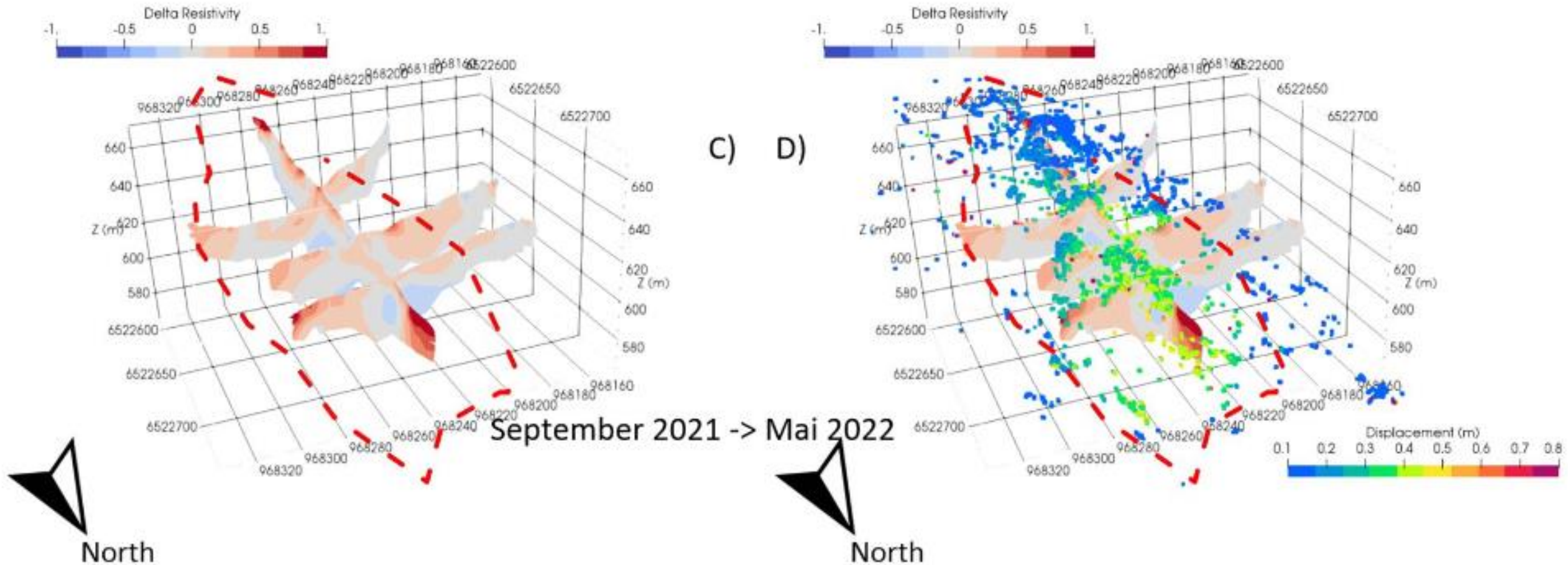
- 1 mesure ponctuelle : informations sur la structure
- Plusieurs mesures dans le temps : informations sur la dynamique des écoulements



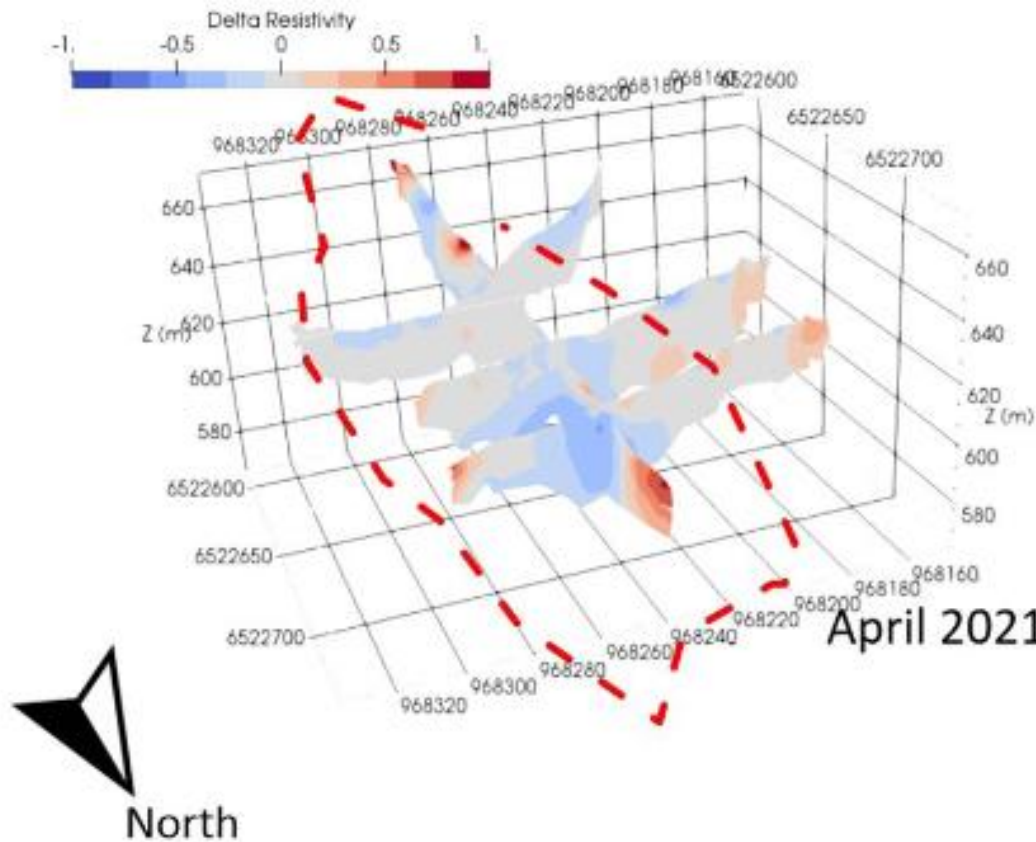
# Etude des circulations préférentielles d'eau par méthodes géophysiques



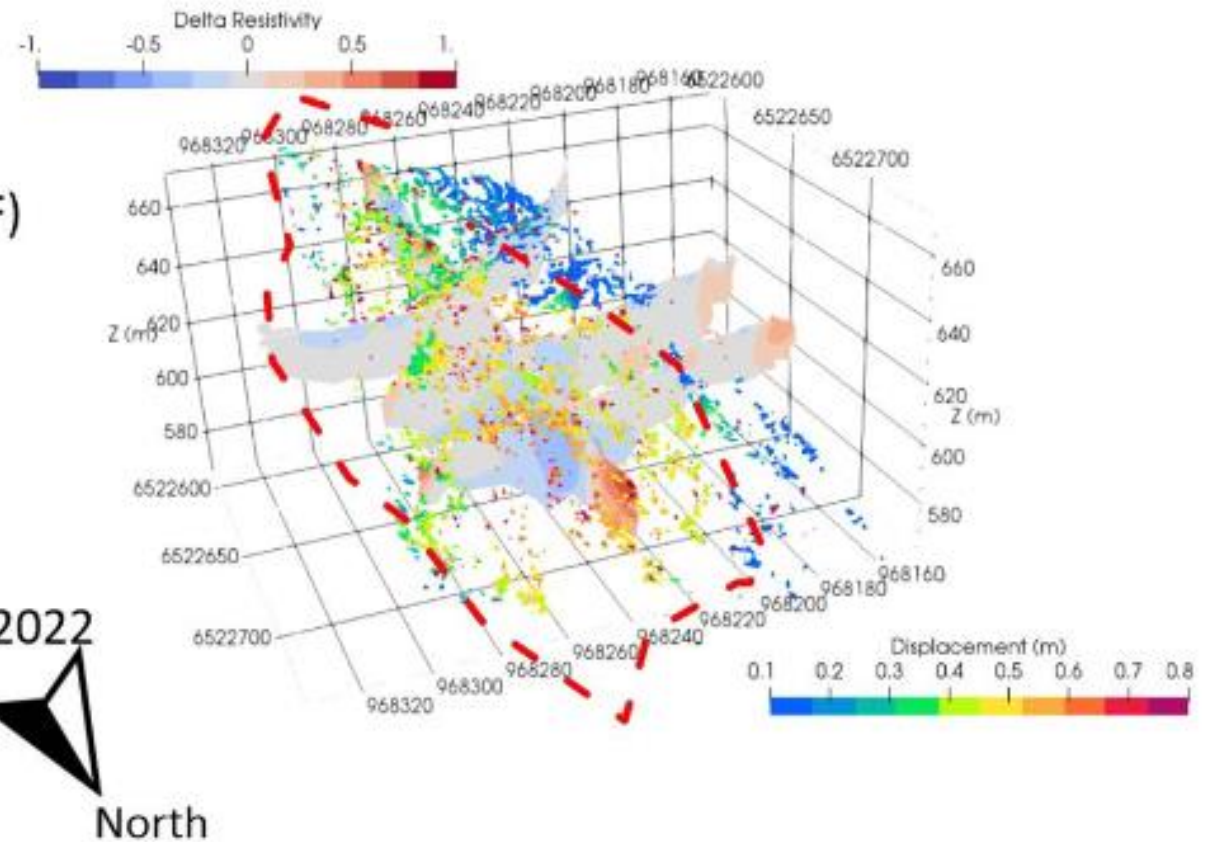
# Etude des circulations préférentielles d'eau par méthodes géophysiques



# Etude des circulations préférentielles d'eau par méthodes géophysiques

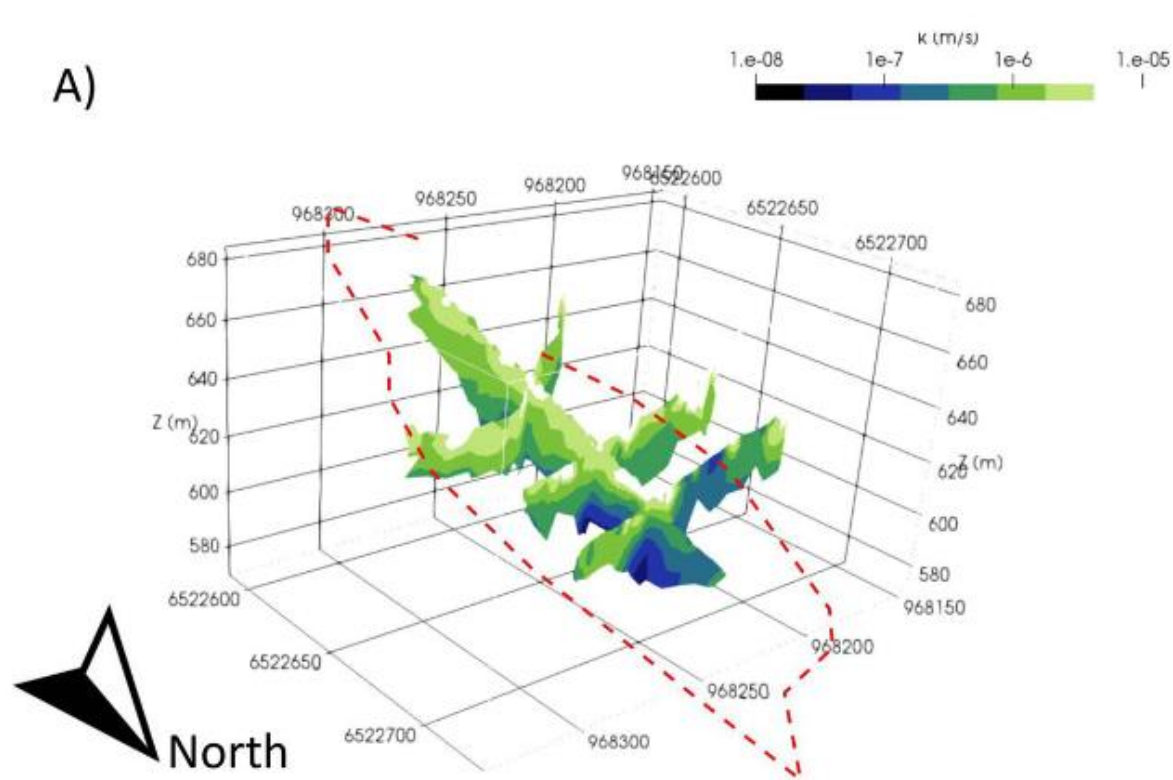


E) F)

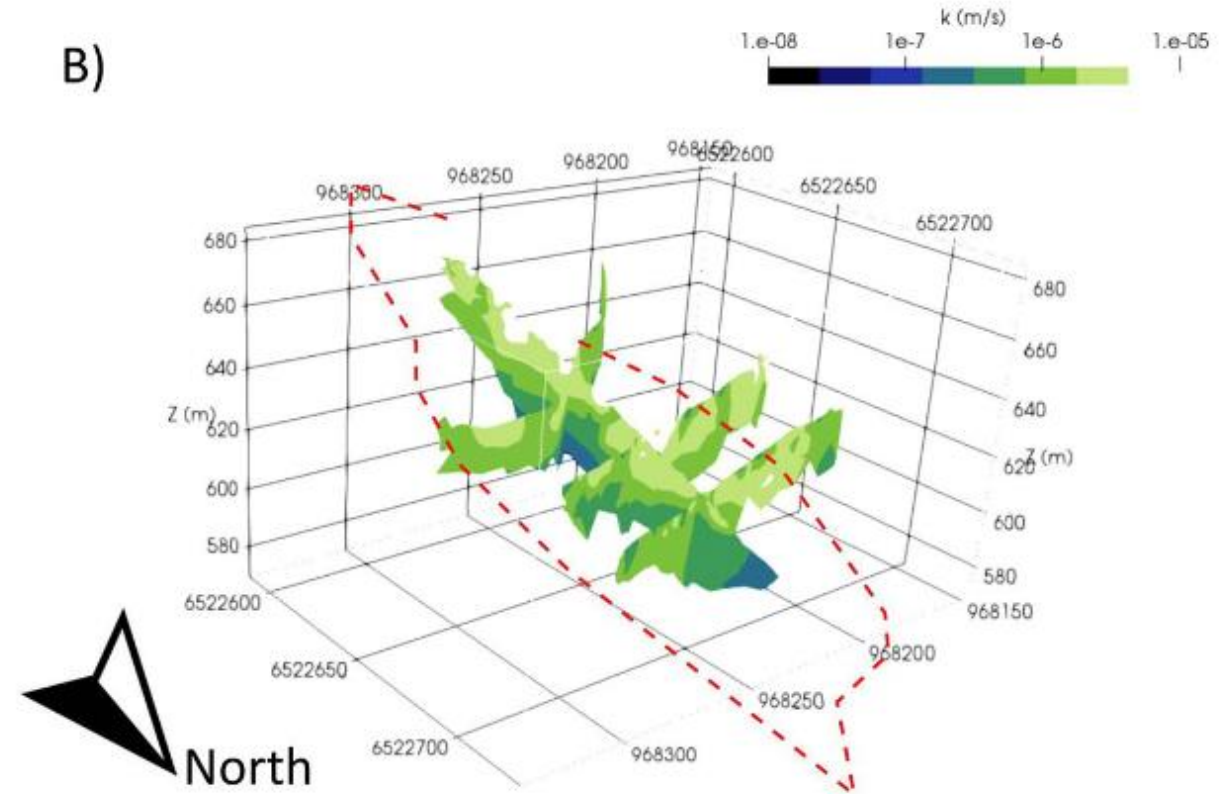


April 2021 -> Mai 2022

# Etude des circulations préférentielles d'eau par méthodes géophysiques

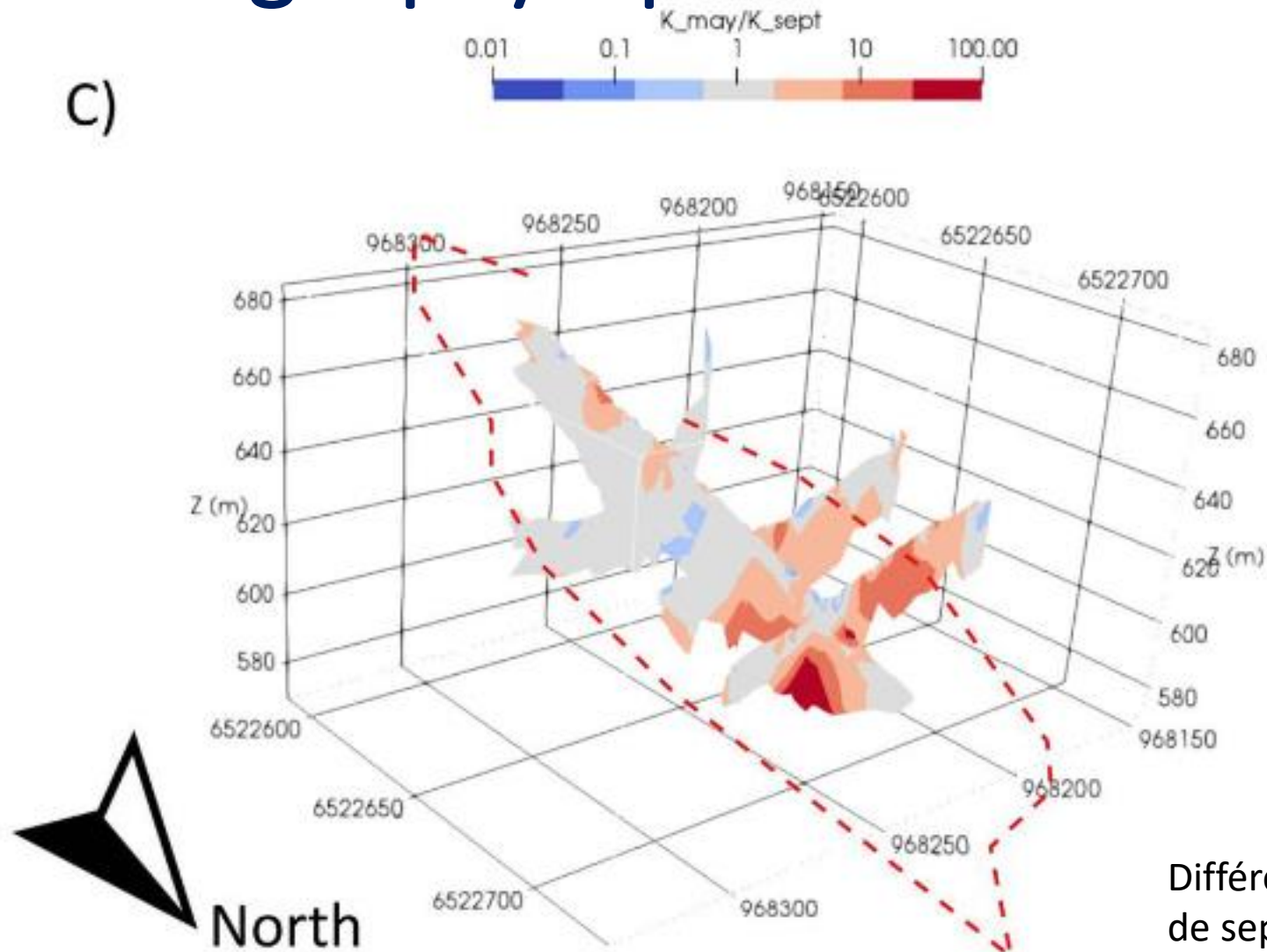


Modèle de perméabilité de septembre 2021



Modèle de perméabilité de mai 2022

# Etude des circulations préférentielles d'eau par méthodes géophysiques

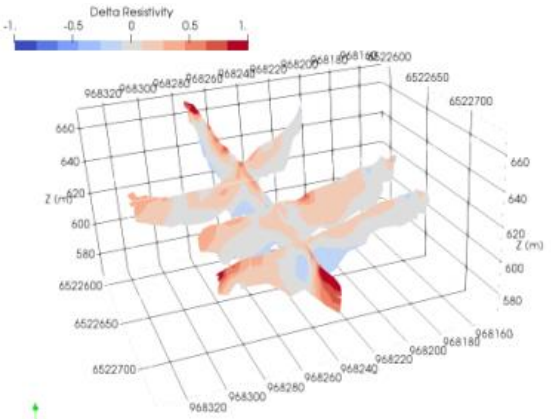


Différence des Modèles de perméabilité  
de septembre 2021 et mai 2022 16

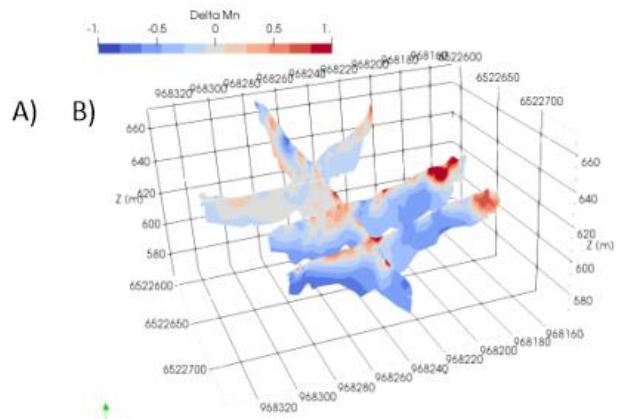


# Caractérisation des circulations préférentielles d'eau par méthodes géophysiques

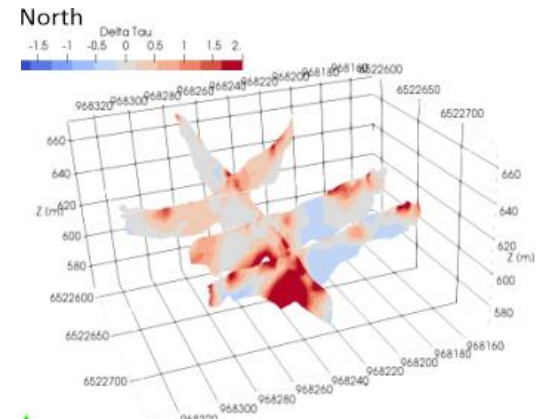
sensibilité importante de la constante de temps de relaxation aux variations de saturation. Importance de la prise en compte de la courbe de décharge lors des mesures IP !



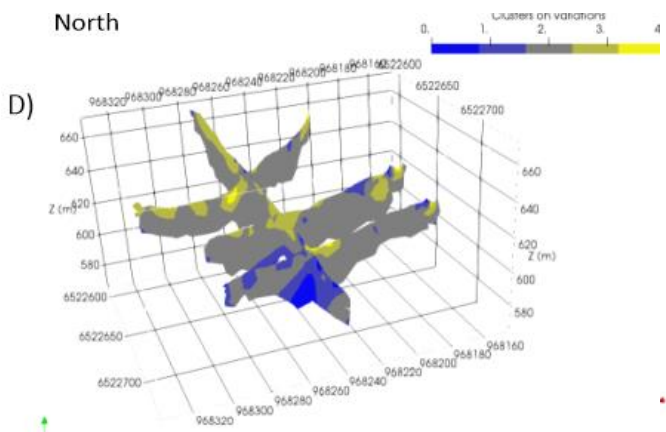
Résistivité relative



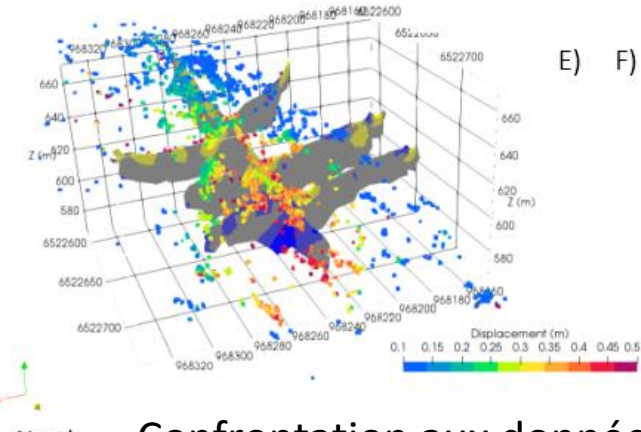
Chargeabilité normalisée



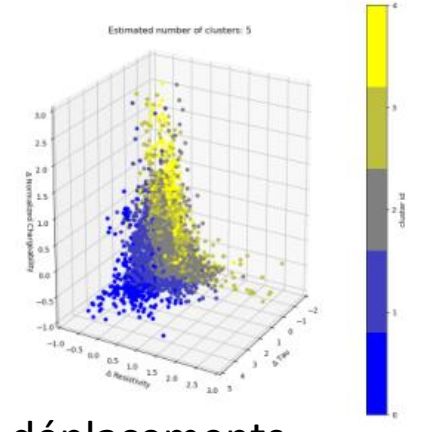
Temps de relaxation moyen



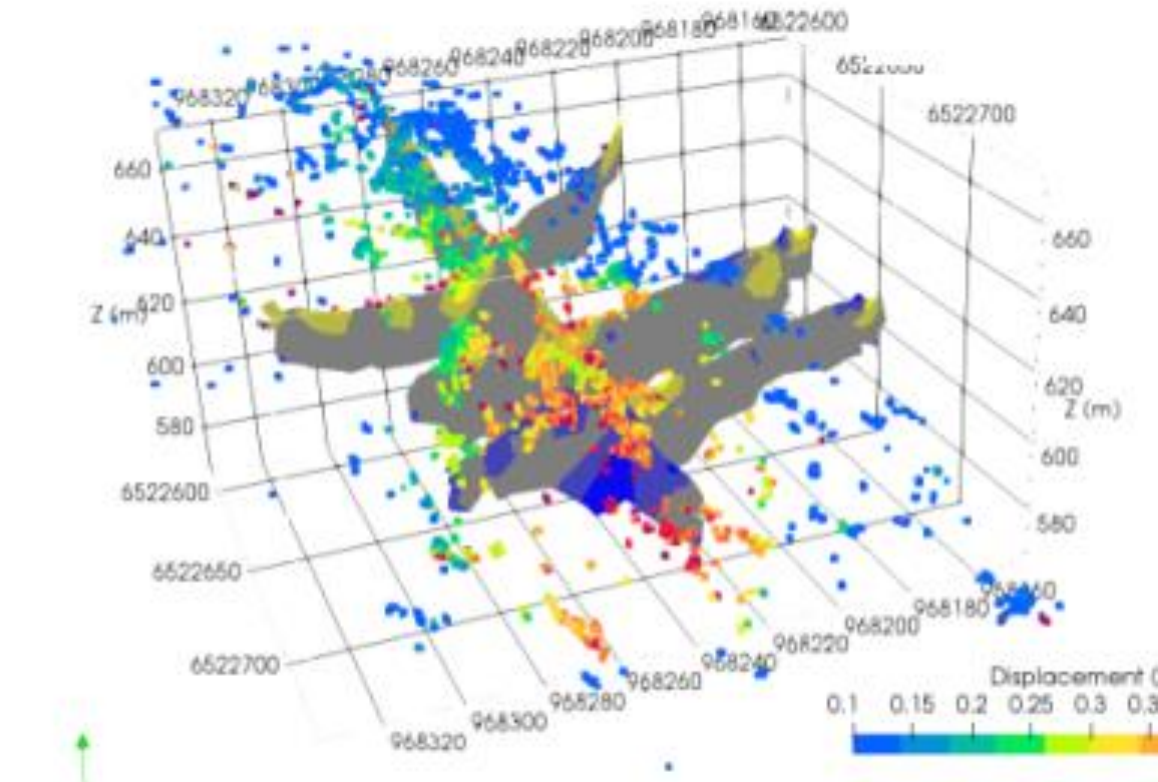
Résultat du clustering



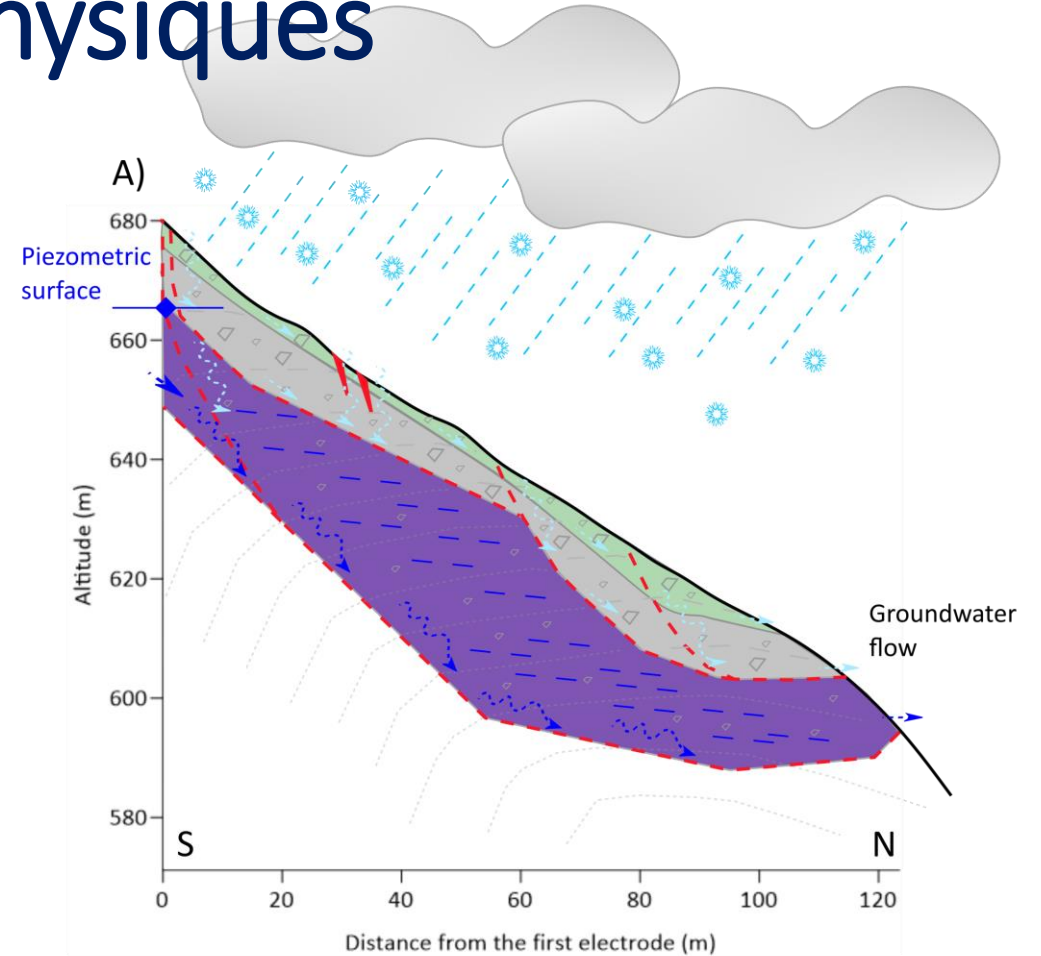
Confrontation aux données de déplacements



# Caractérisation des circulations préférentielles d'eau par méthodes géophysiques

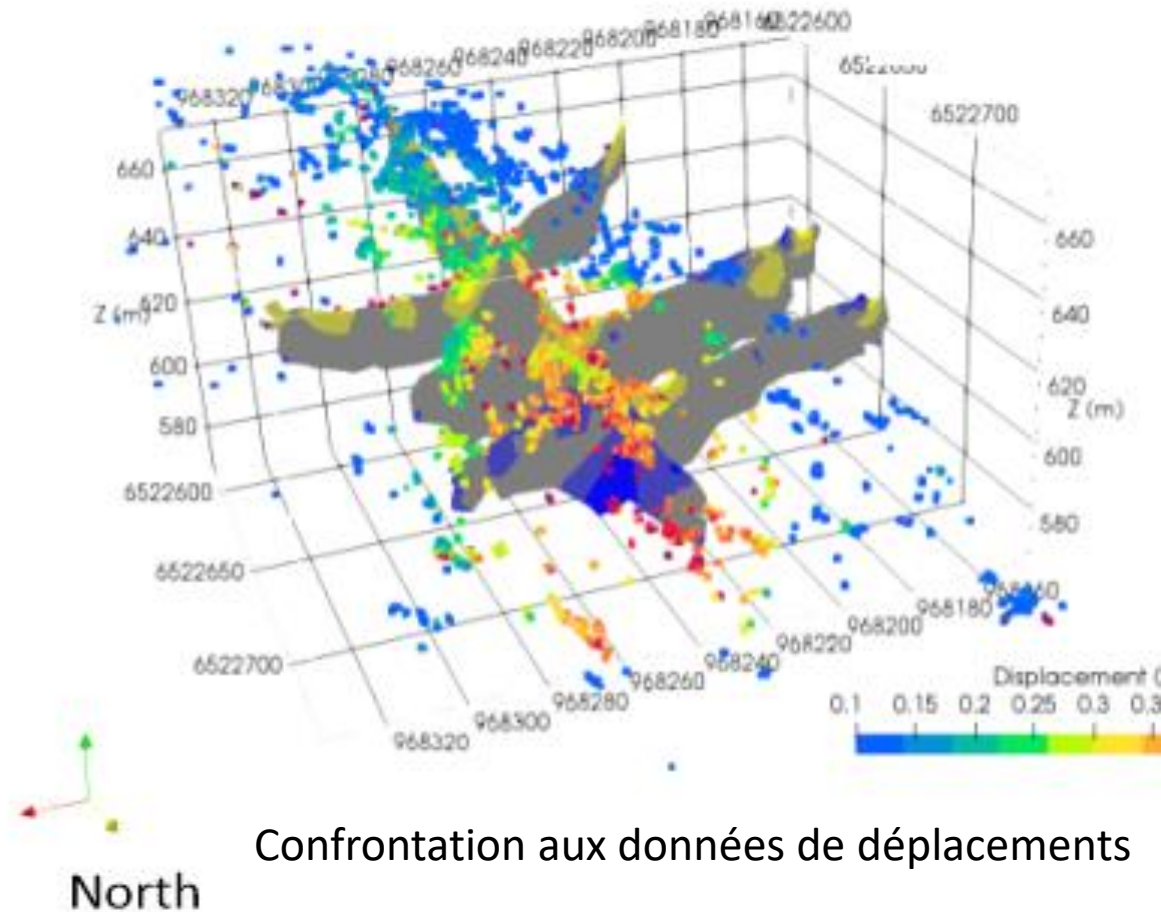


Confrontation aux données de déplacements

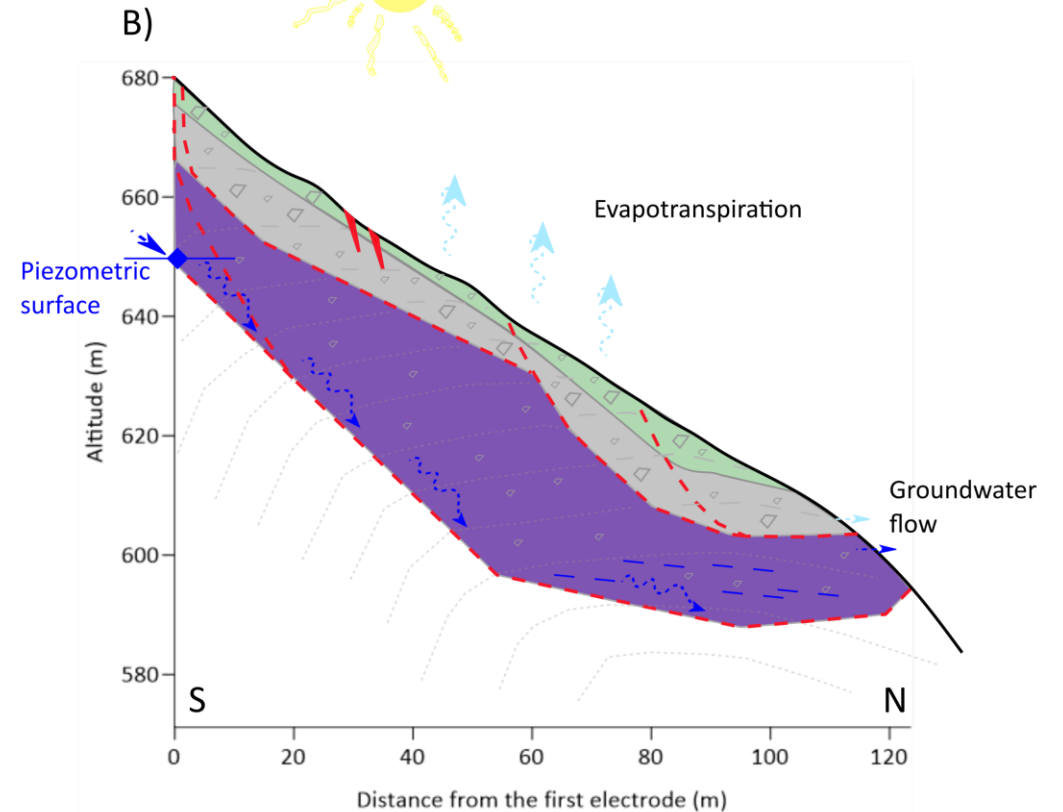


North

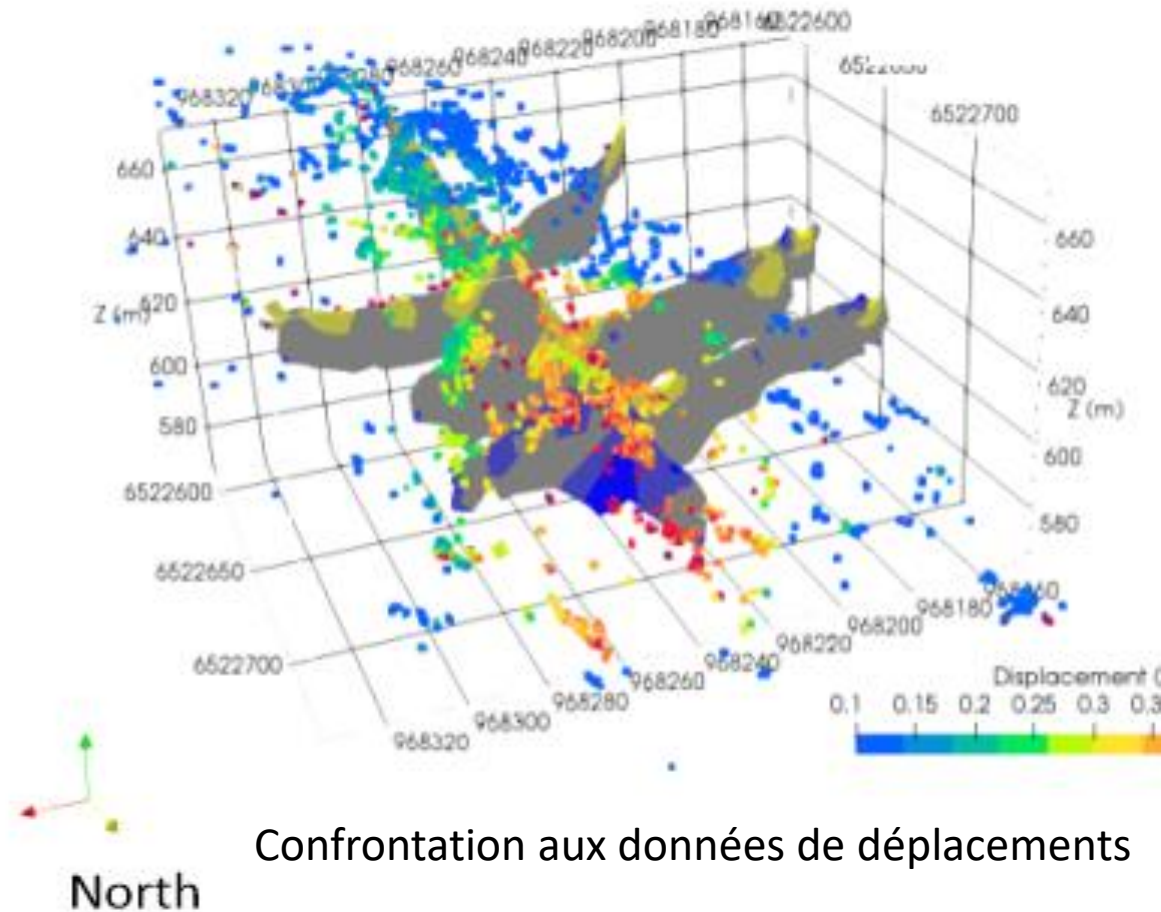
# Caractérisation des circulations préférentielles d'eau par méthodes géophysiques



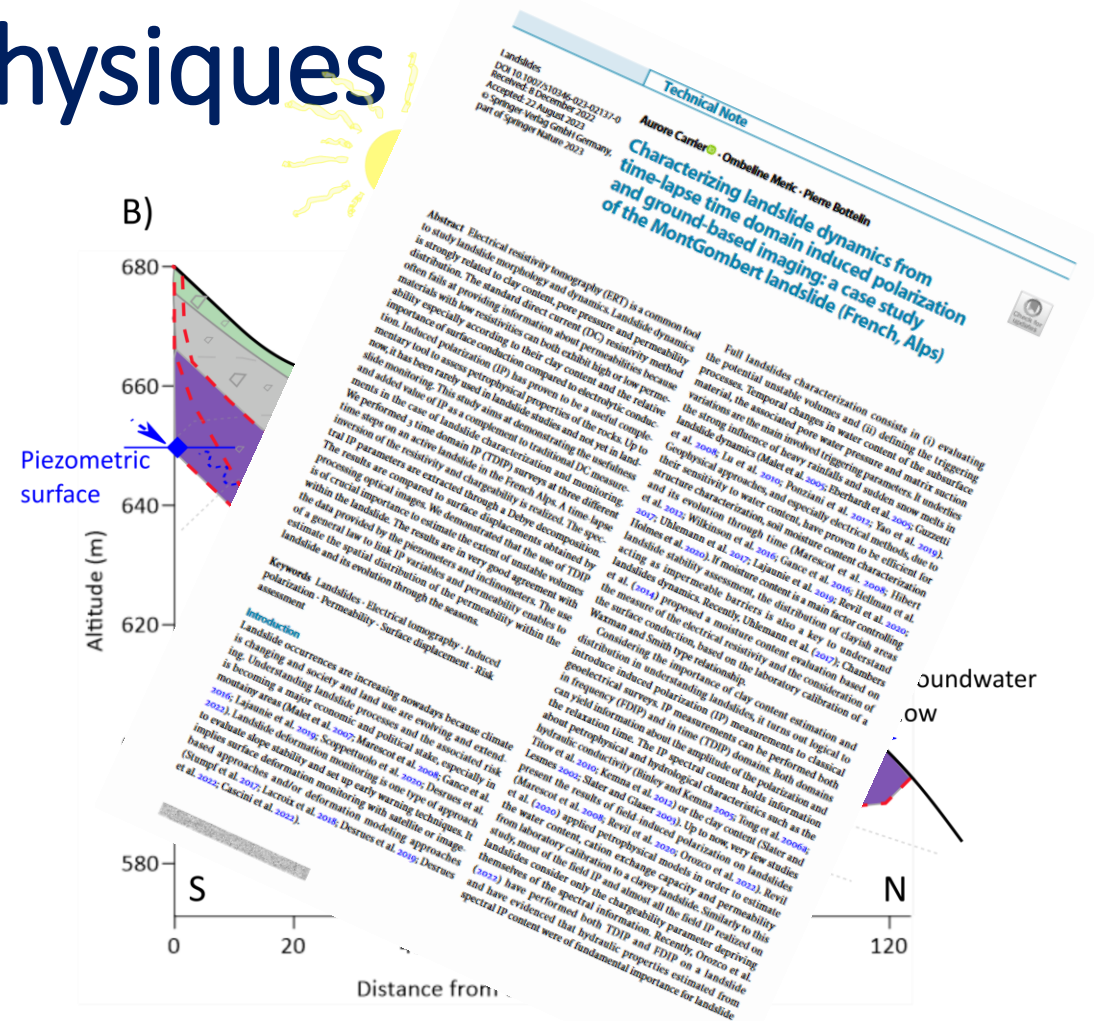
Confrontation aux données de déplacements



# Caractérisation des circulations préférentielles d'eau par méthodes géophysiques



Confrontation aux données de déplacements



# Intérêts du projet

- Diffusion des résultats (article scientifique Carrier et al 2023, colloques : Geofcan 2023, soumis ISL 2024)
- Méthodologie de détection de circulation d'eau et de la perméabilité au sein des glissements : meilleure compréhension des phénomènes gravitaires, localisation des zones à drainer
- Nouvelle méthode de quantification et localisation des déplacements

Soutiens et partenaires :



**AGENCE  
NATIONALE  
DE LA COHÉSION  
DES TERRITOIRES**



**MIROIR**



**Pôle Alpin Risques Naturels**

**Ombeline MERIC, ADRGT**