

Alice: software per la mappatura della susceptibilità alle frane

Alice : logiciel pour la cartographie de la susceptibilité au glissement de terrain

Vidéo Décembre 2020
Séminaire final de communication
s.bernardie@brgm.fr

Presentazione del software ALICE

PRESENTATION D'ALICE

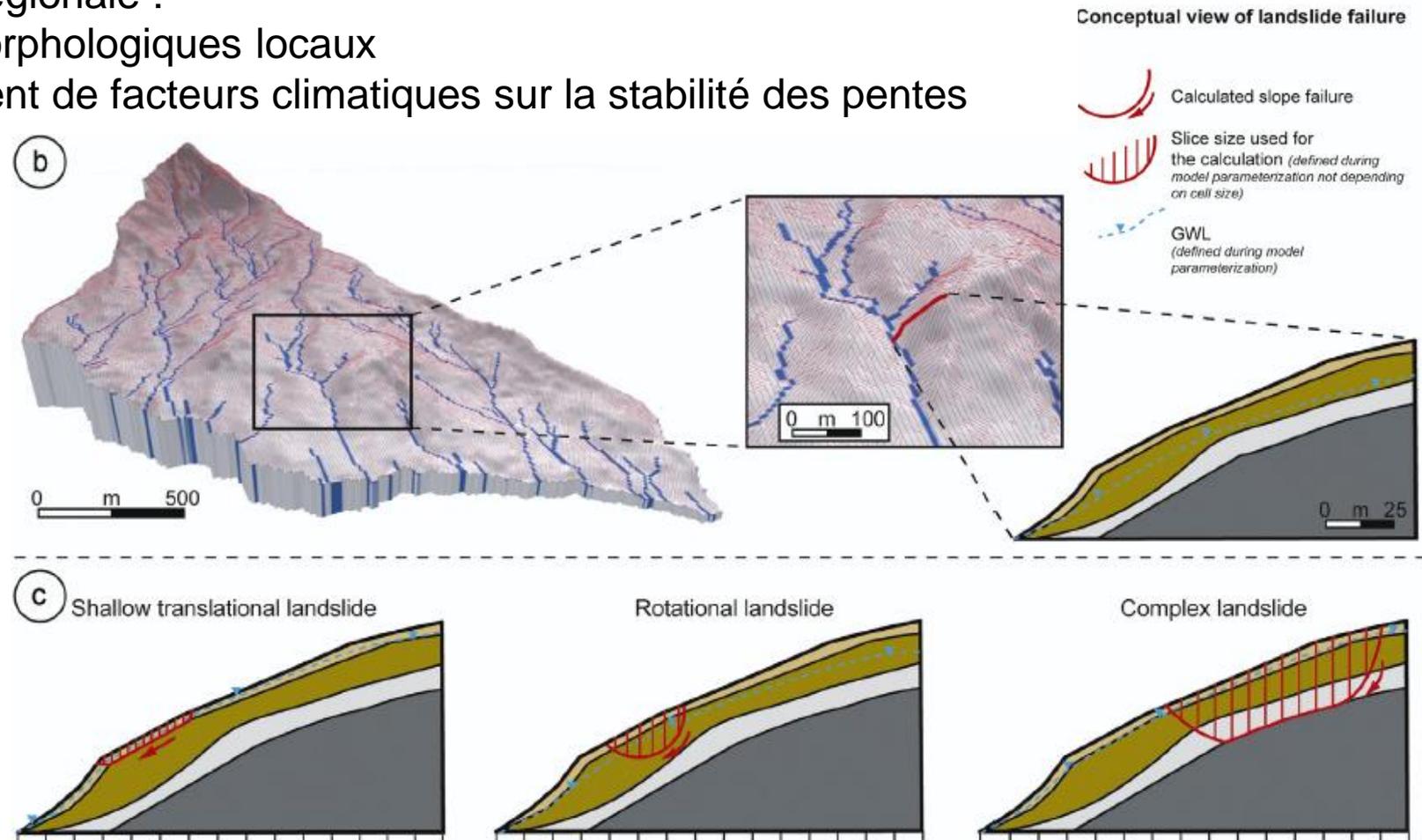
Progetto Interreg Alcotra n°1573 “AD-VITAM”

Projet Interreg Alcotra n°1573 “AD-VITAM”

Alice : logiciel pour la cartographie de la susceptibilité au glissement de terrain

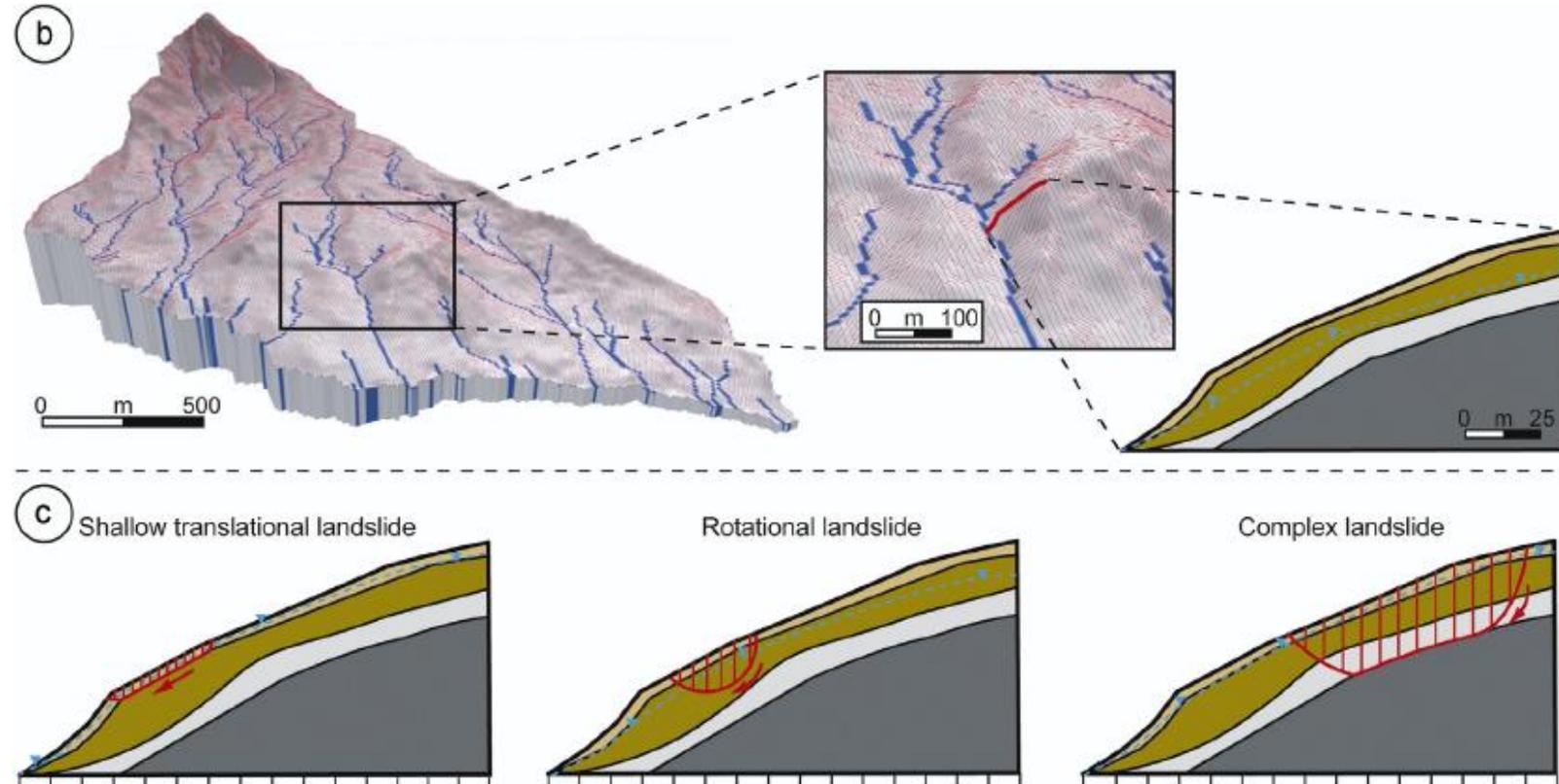
- Modèle de stabilité de pente couplé avec un modèle hydrologique global (GARDENIA)
- Etudier la susceptibilité des glissements de terrain, en tenant compte des conditions hydrogéologiques, à l'échelle locale (bassins versants) et régionale :
 - en identifiant les contextes géomorphologiques locaux
 - en évaluant l'impact du changement de facteurs climatiques sur la stabilité des pentes

- Environnement SIG (DEM raster)
- Modèle distribué à base physique, Méthode équilibre limite (LEM)
- Modèle 2.5D, facteur de sécurité calculé le long de profils de plus grande pente (SF)
- Approche en pente finie, avec la définition de la surface de rupture par l'utilisateur (Morgenstern & Price, 1967)
- Différentes géométries de glissement



Alice : logiciel pour la cartographie de la susceptibilité au glissement de terrain

- Analyse probabiliste : paramètres géomécaniques (cohésion, angle de frottement et poids volumique) sont donnés par des distributions
- > Prise en compte de l'hétérogénéité spatiale et de l'incertitude des paramètres des formations géologiques superficielles => Monte Carlo
- Prise en compte de l'occupation des sols
- Prise en compte de différents facteurs de déclenchement (i.e. eau et sismicité)



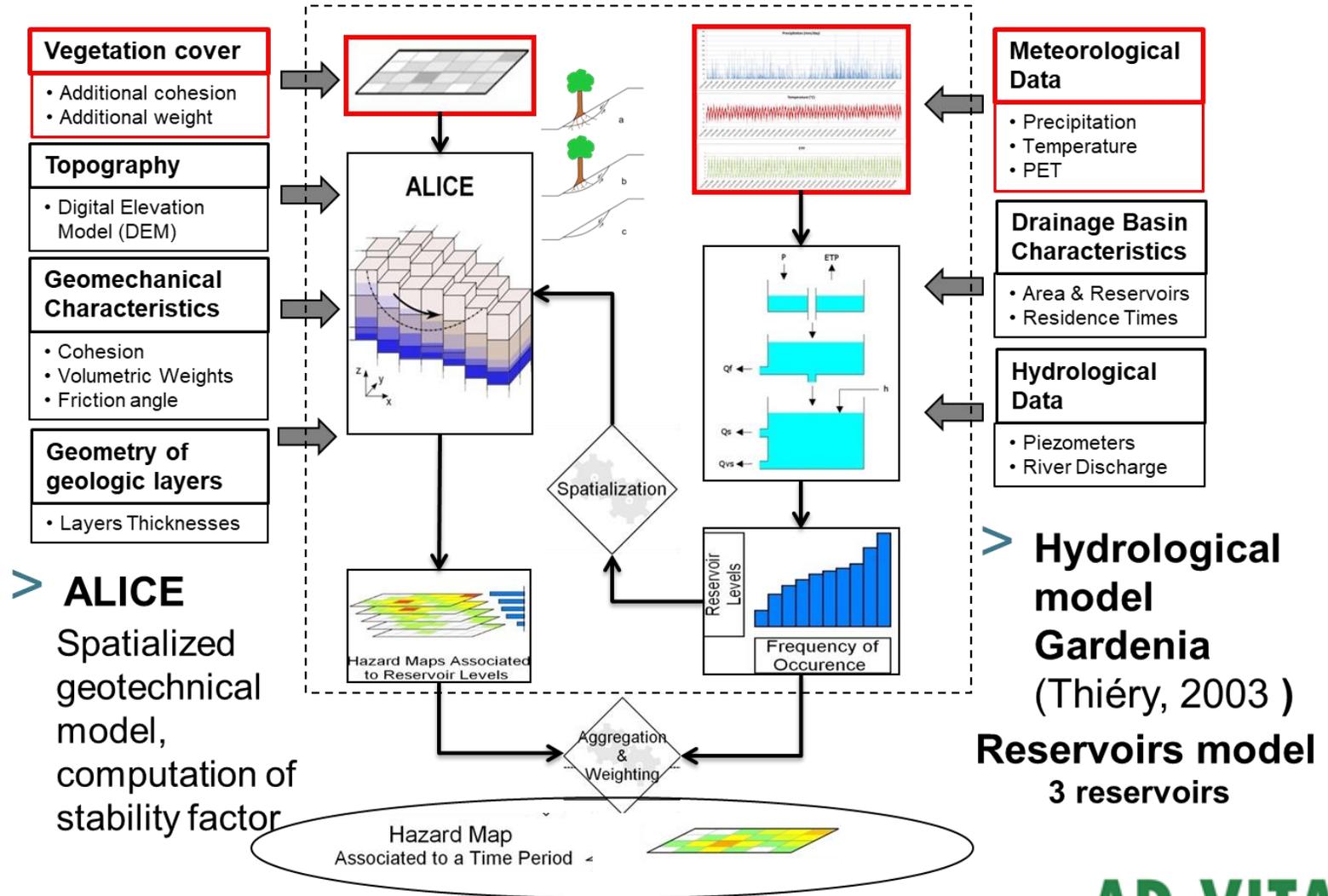
- Vandromme R., Thiery Y., Bernardie S., Sedan O., ALICE (Assessment of Landslides Induced by Climatic Events): A single tool to integrate shallow and deep landslides for susceptibility and hazard assessment, *Geomorphology* Volume 367, 2020, <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2020.107307>

Alice : logiciel pour la cartographie de la susceptibilité au glissement de terrain

Méthodologie pour l'évaluation d'un aléa glissement de terrain

ALICE : modèle géotechnique spatialisé

GARDENIA : modèle hydrogéologique



> **ALICE**
 Spatialized geotechnical model, computation of stability factor

> **Hydrological model Gardenia (Thiéry, 2003)**
 Reservoirs model 3 reservoirs

RISULTATI RESULTATS

Progetto Interreg Alcotra n°1573 “AD-VITAM”

Projet Interreg Alcotra n°1573 “AD-VITAM”

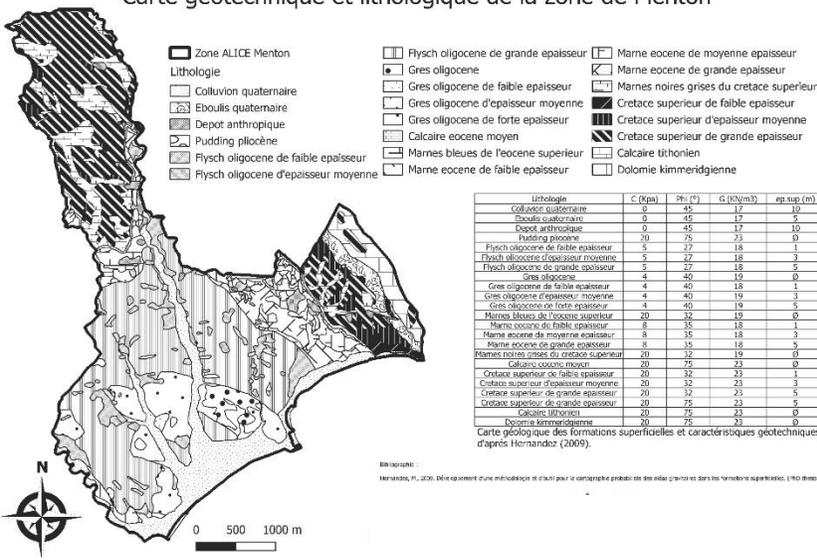
Alice : logiciel pour la cartographie de la susceptibilité au glissement de terrain

Application du modèle ALICE (Fr) à niveau d'eau constant

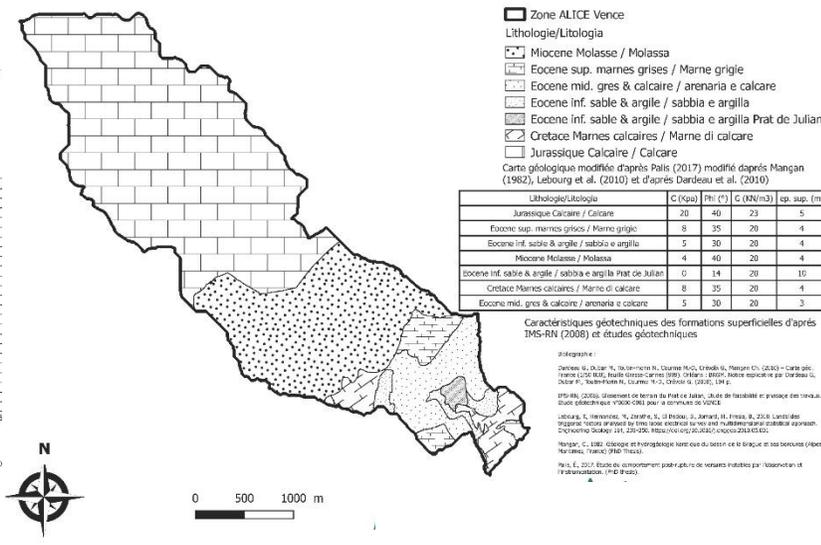
- Cartes des paramètres géotechniques sur les trois sites (Menton-Fr, Vence-Fr, Ceriana-It)



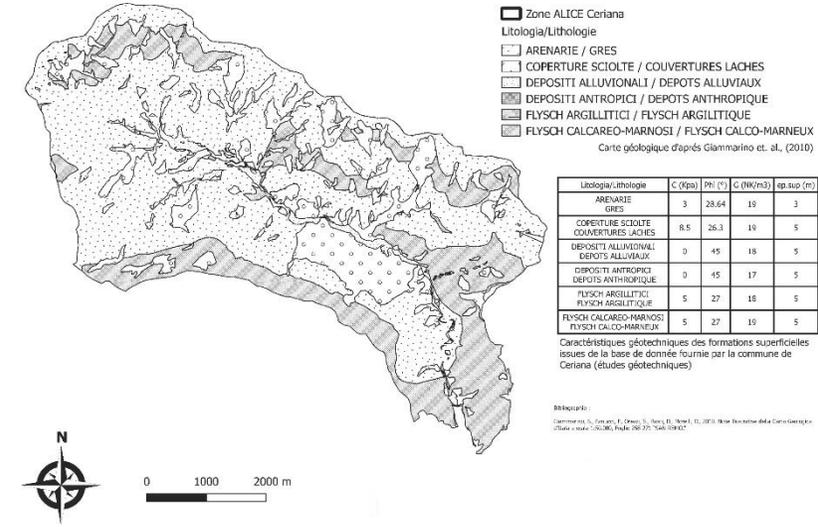
Carte géotechnique et lithologique de la zone de Menton



Carte géotechnique et lithologique de la zone de Vence



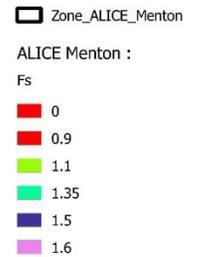
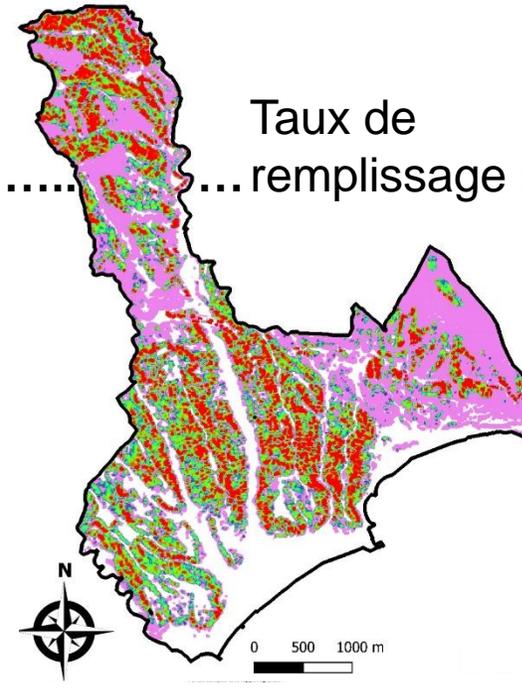
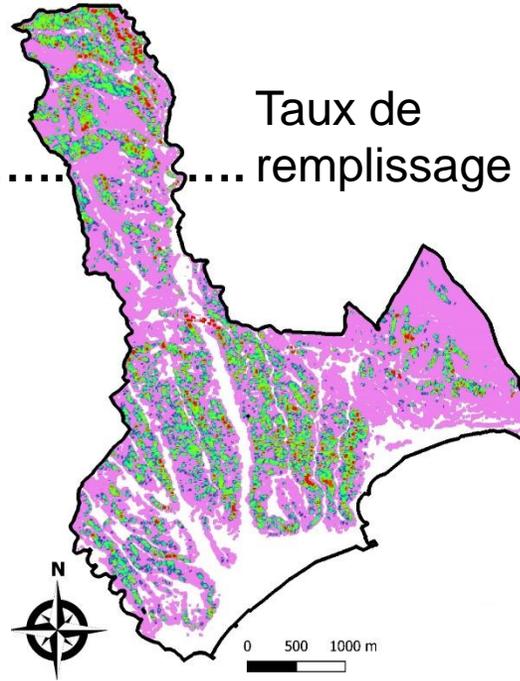
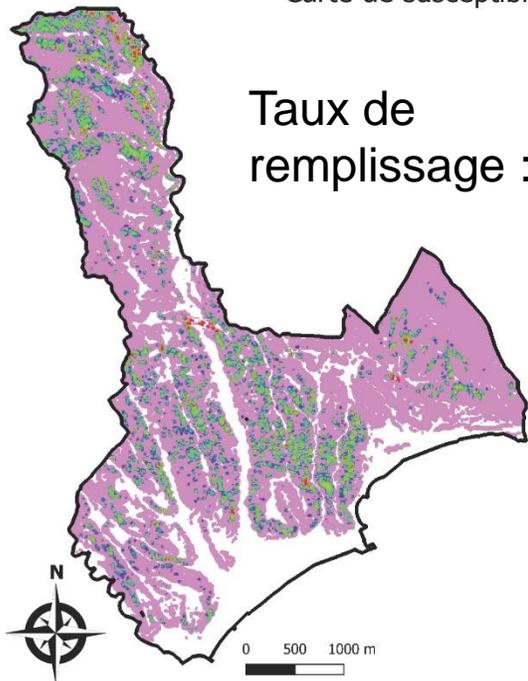
Carte géotechnique et lithologique de la zone de Ceriana



Cartes de susceptibilité dynamiques aux glissements de terrain

- Cartes de susceptibilité dynamiques déterministes sur Menton pour différents taux de remplissage de la nappe -> obtention d'un facteur de sécurité FS

Carte de susceptibilité ALICE Menton



WP4.2 : Prévention des glissements de terrain en lien avec les précipitations

Cartes de susceptibilité dynamiques aux glissements de terrain

- Cartes de susceptibilité dynamiques déterministes sur Vence pour différents taux de remplissage de la nappe -> obtention d'un facteur de sécurité FS

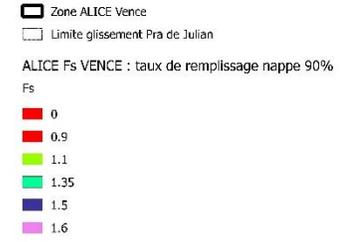
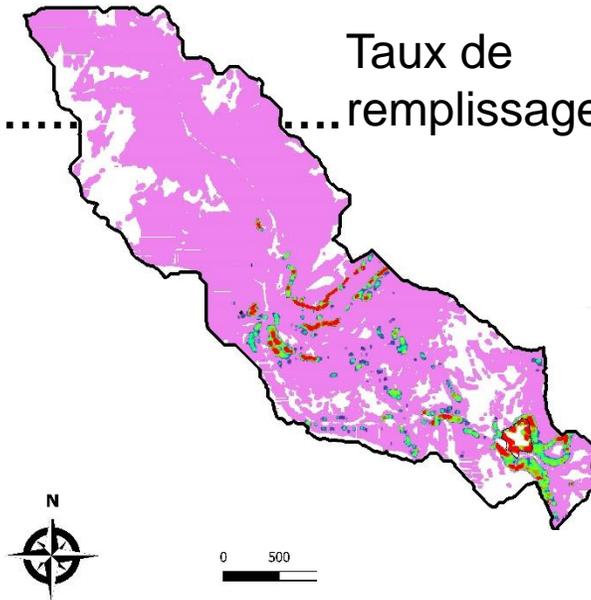
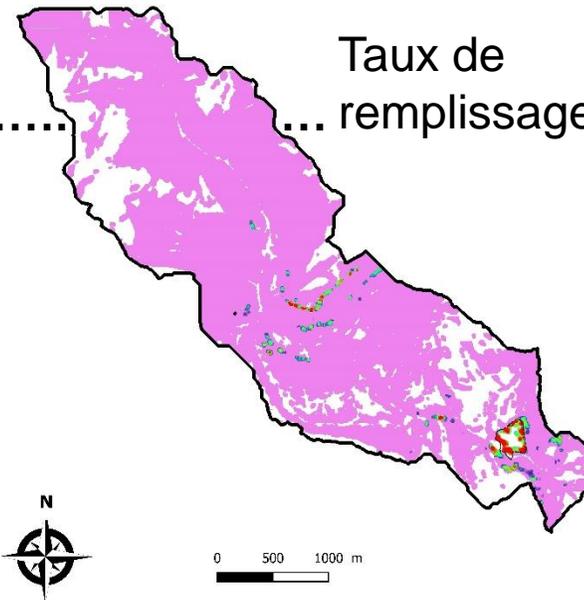
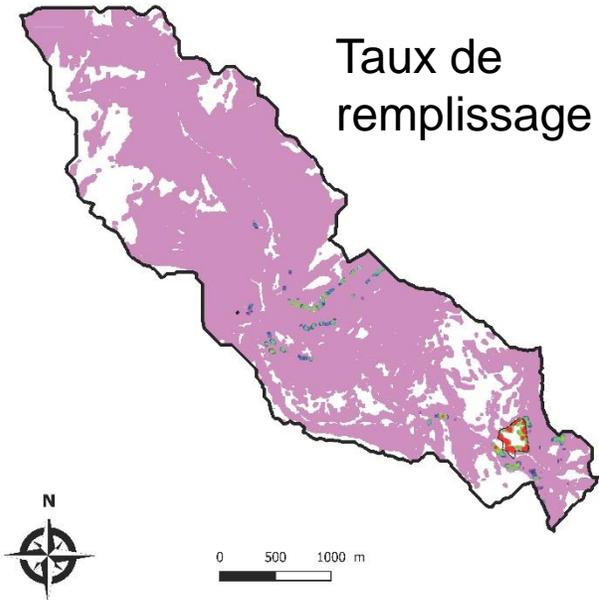


Carte de susceptibilité ALICE Vence

Taux de remplissage : **0%**

Taux de remplissage : **50%**

Taux de remplissage : **90%**



Cartes de susceptibilité dynamique aux glissements de terrain

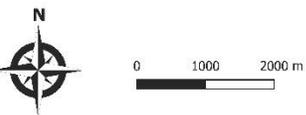
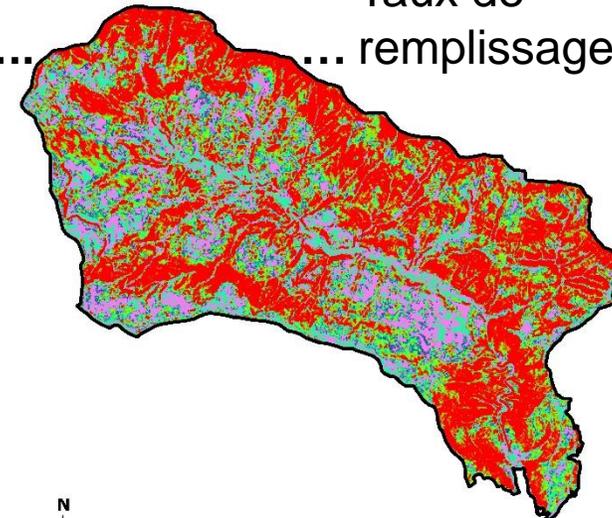
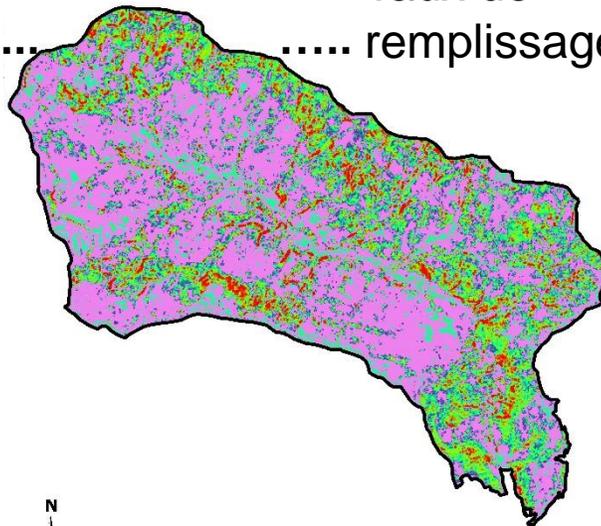
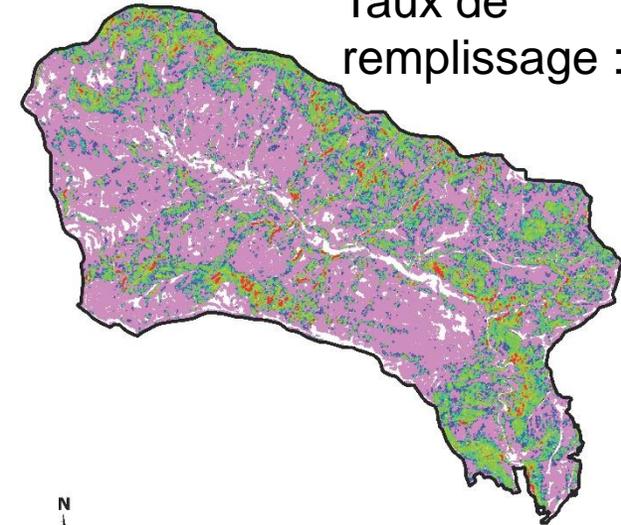
- Cartes de susceptibilité dynamique déterministes sur Ceriana pour différents taux de remplissage de la nappe -> obtention d'un facteur de sécurité FS



Taux de remplissage : **0%**

Taux de remplissage : **50%**

Taux de remplissage : **90%**



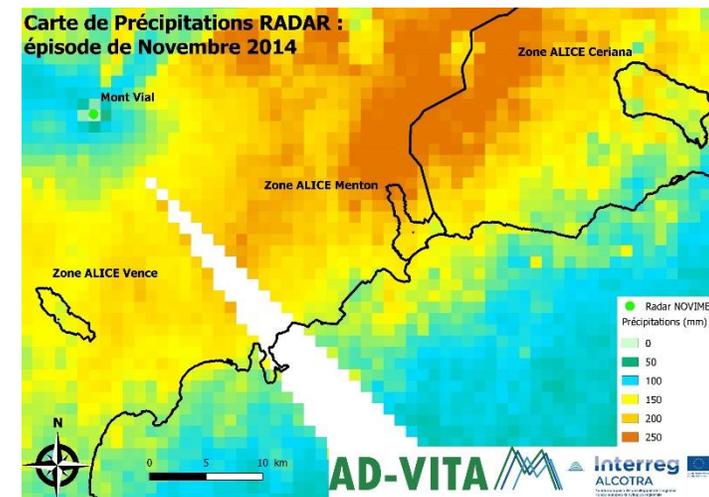
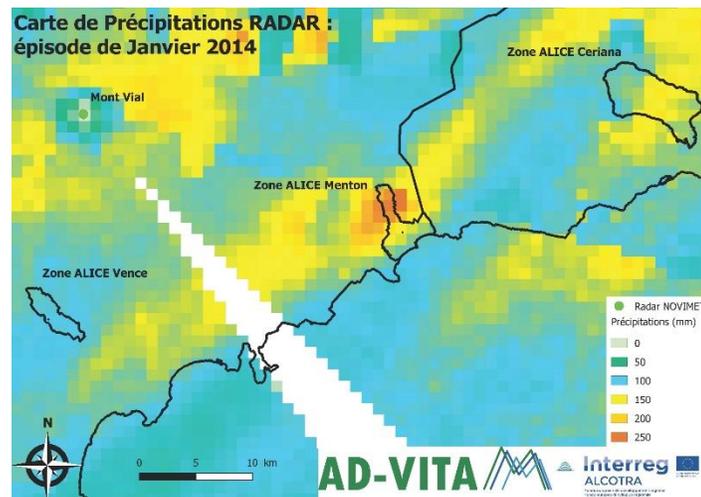
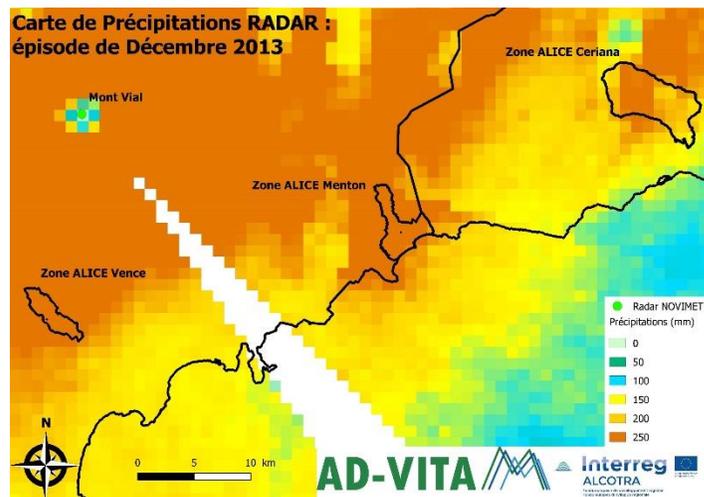
Cartes de susceptibilité dynamiques aux glissements de terrain

Cartes issues des **modèles ALICE** (Fr) sur les sites étudiés tenant compte de la **pluviométrie (spatialisées avec les radars)** sur la base des **trois épisodes de pluies intenses** sélectionnés sur Menton, Vence et Ceriana :

- **décembre 2013** (Novimet®)

- **janvier 2014** (Novimet®)

- **novembre 2014** (Novimet®)



Cartes de susceptibilité dynamique aux glissements de terrain

- Cartes de susceptibilité dynamique déterministes sur Menton (Fr) pour les 3 épisodes pluie intenses étudiés -> obtention d'un facteur de sécurité FS



- décembre 2013

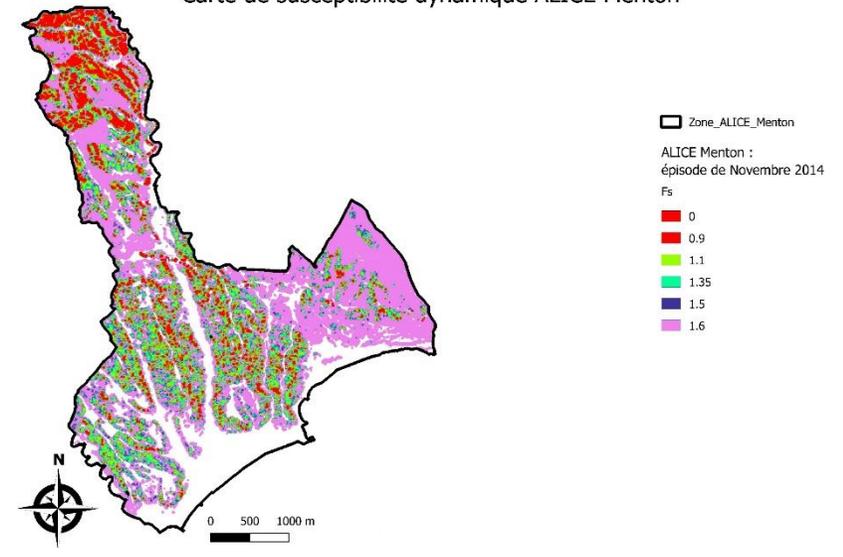
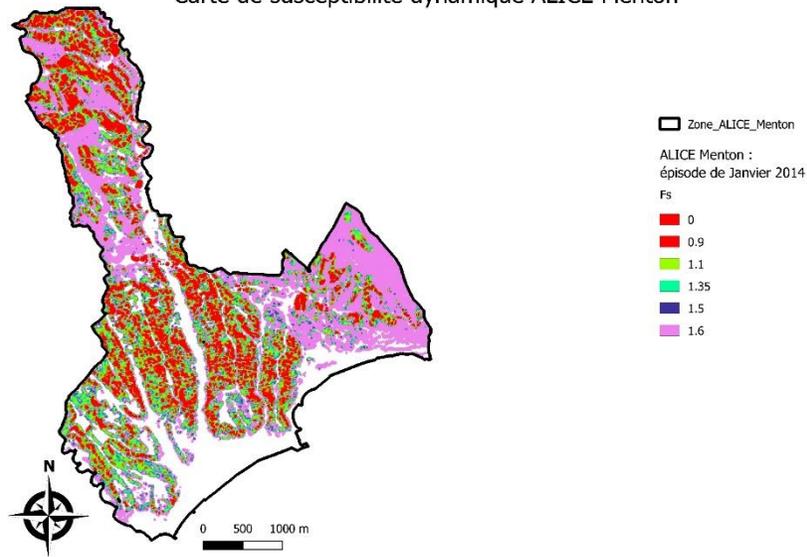
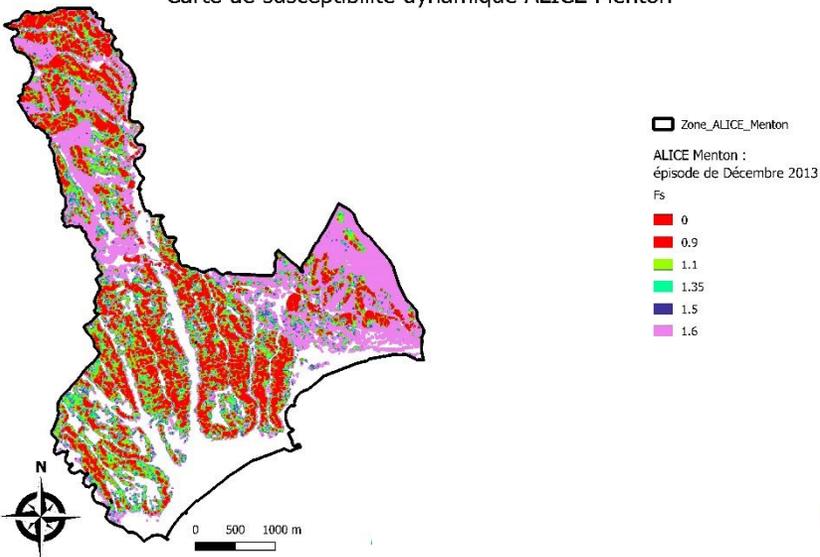
- janvier 2014

- novembre 2014

Carte de susceptibilité dynamique ALICE Menton

Carte de susceptibilité dynamique ALICE Menton

Carte de susceptibilité dynamique ALICE Menton



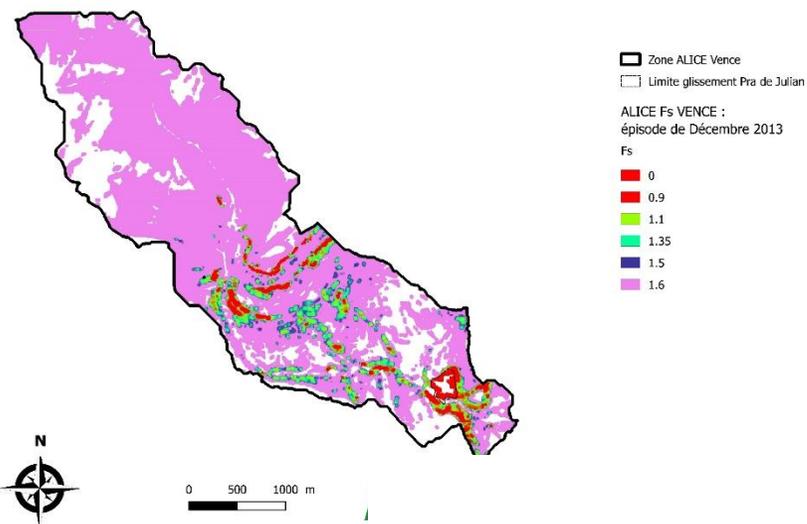
Cartes de susceptibilité dynamique aux glissements de terrain

- Cartes de susceptibilité dynamique déterministes sur Vence (Fr) pour les 3 épisodes pluie intenses étudiés -> obtention d'un facteur de sécurité FS



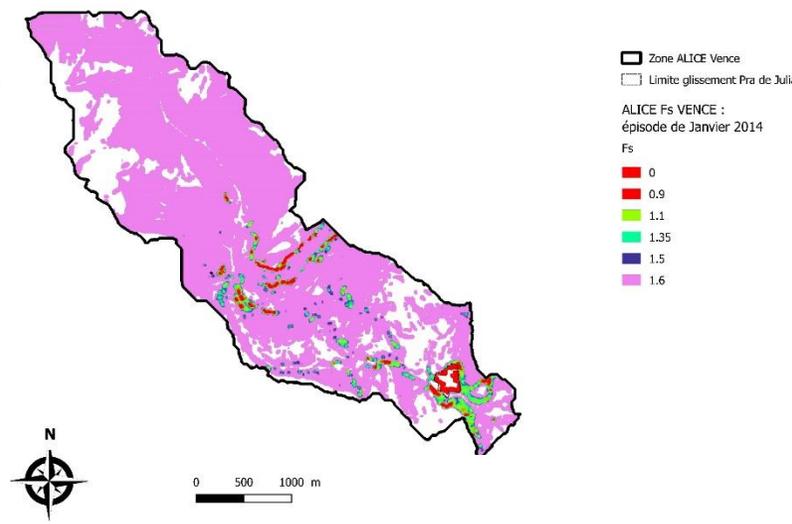
- décembre 2013

Carte de susceptibilité dynamique ALICE Vence



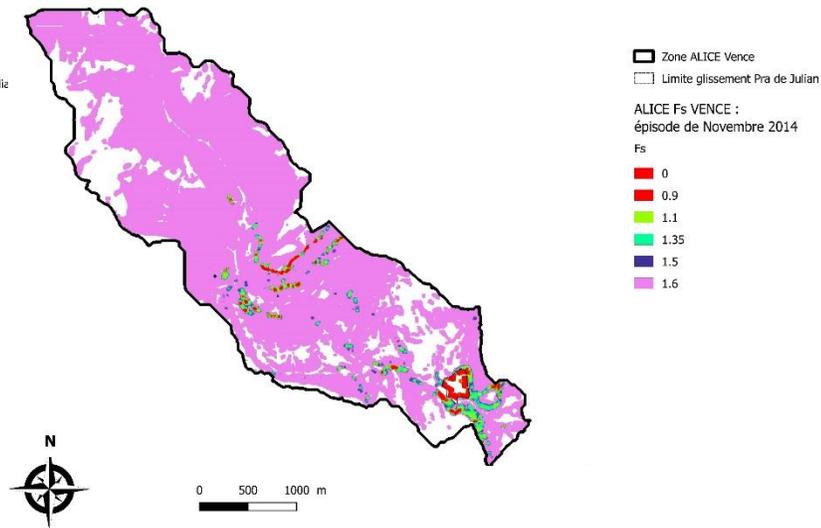
- janvier 2014

Carte de susceptibilité dynamique ALICE Vence



- novembre 2014

Carte de susceptibilité dynamique ALICE Vence



Cartes de susceptibilité dynamiques aux glissements de terrain

- Cartes de susceptibilité dynamiques déterministes sur Ceriana (It) pour les 3 épisodes de pluie intenses étudiés -> obtention d'un facteur de sécurité FS



- décembre 2013

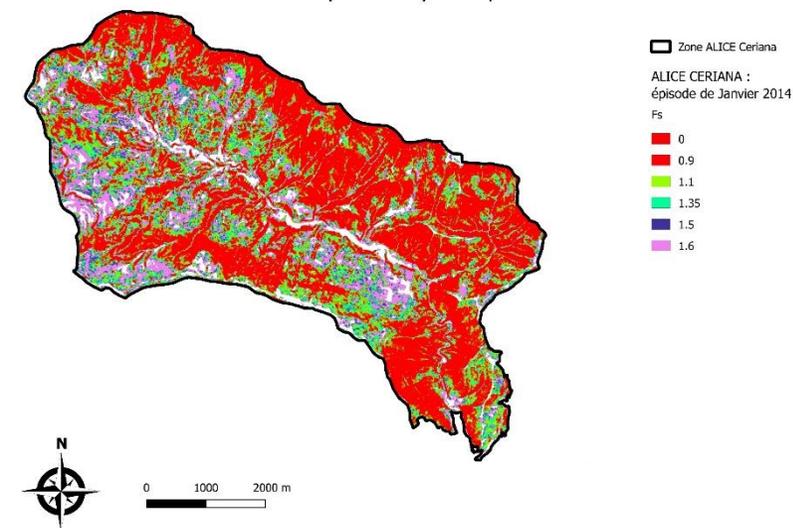
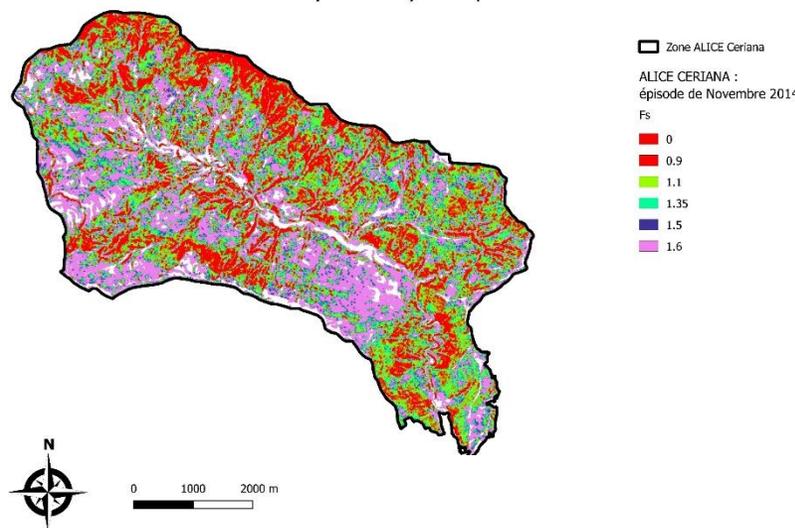
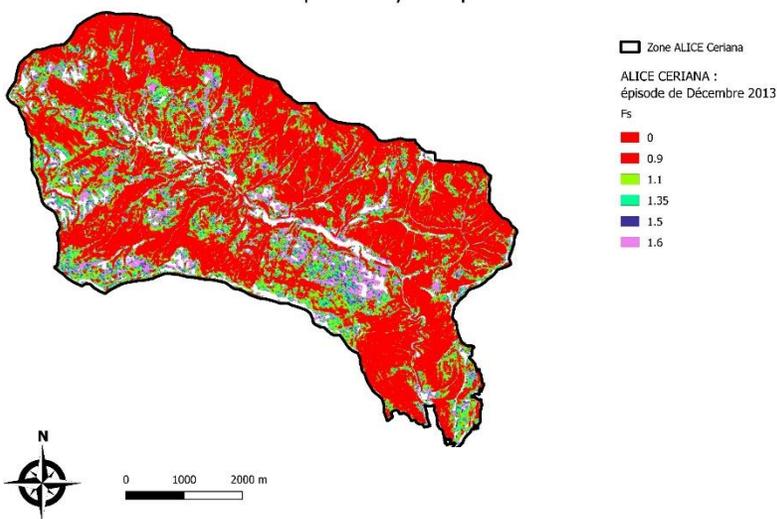
- janvier 2014

- novembre 2014

Carte de susceptibilité dynamique ALICE Ceriana

Carte de susceptibilité dynamique ALICE Ceriana

Carte de susceptibilité dynamique ALICE Ceriana



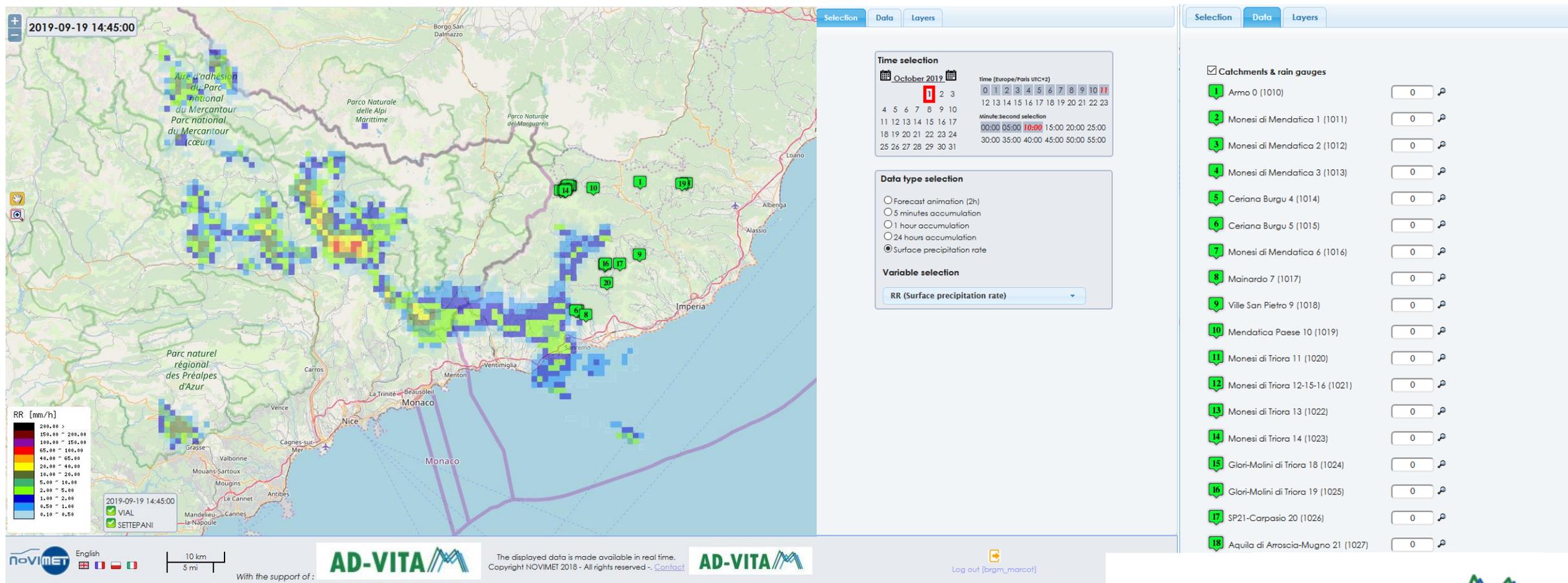
CATENA DI LAVORAZIONE DINAMICA CHAINE DE TRAITEMENT DYNAMIQUE

Progetto Interreg Alcotra n°1573 “AD-VITAM”

Projet Interreg Alcotra n°1573 “AD-VITAM”

WP4.3 : Prédiction des glissements de terrain en cas de fortes précipitations

Travail avec les données Novimet® -> création d'une plateforme RAINPOL AD-VITAM



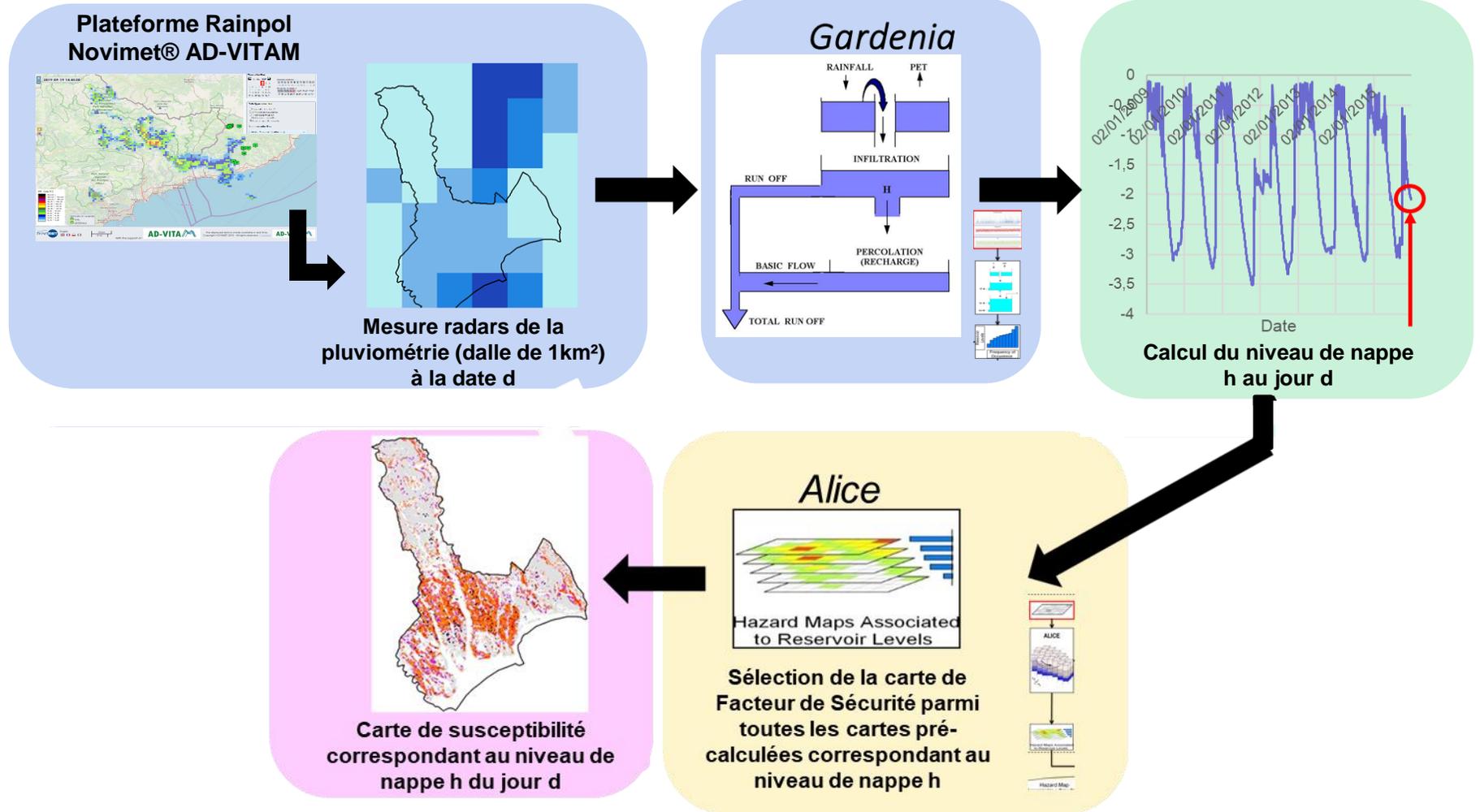
WP4.3 : Prévission des glissements de terrain en cas de fortes précipitations

Cartes de susceptibilité dynamiques aux glissements de terrain en temps réel à l'aide du modèle ALICE

Mise en place d'une **chaîne de traitement de la donnée et application directe sur les sites de glissement de terrain déjà modélisés** en cas d'événement pluvieux intense

WP4.3 : Prédiction des glissements de terrain en cas de fortes précipitations

Méthodologie pour l'évaluation en temps réel de l'aléa glissement de terrain

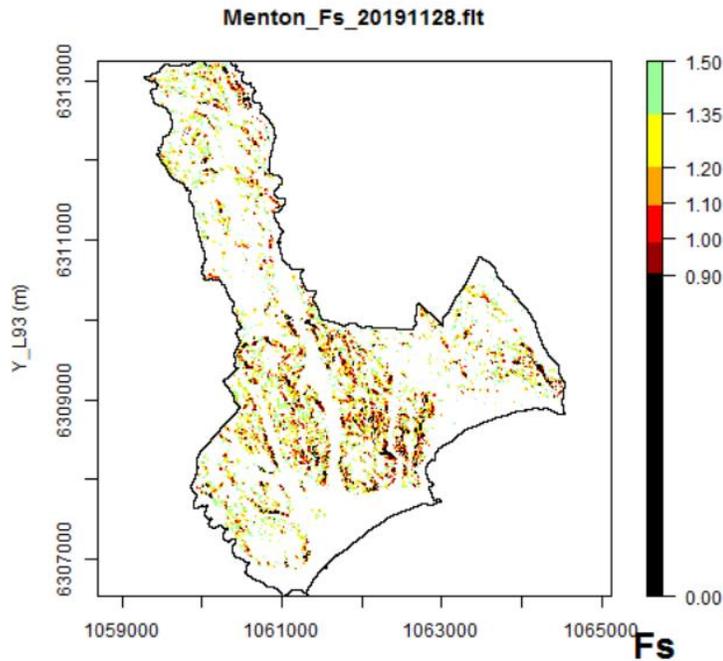


WP4.3 : Prédiction des glissements de terrain en cas de fortes précipitations

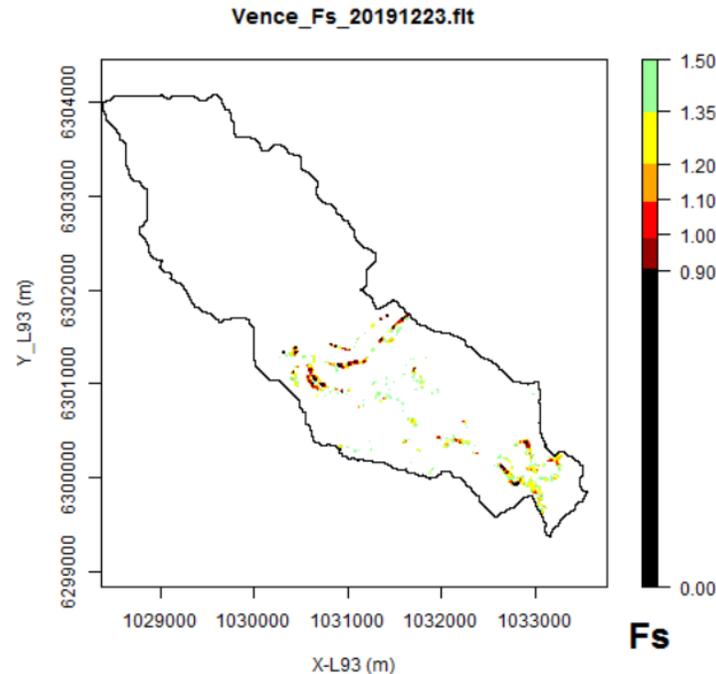
Test de la chaîne de traitement sur deux épisodes particulièrement intenses qui se sont produits sur les Alpes-Maritimes et une partie de la Ligurie fin 2019 :

- entre le 13 et le 28 novembre 2019
- entre le 10 et le 25 décembre 2019

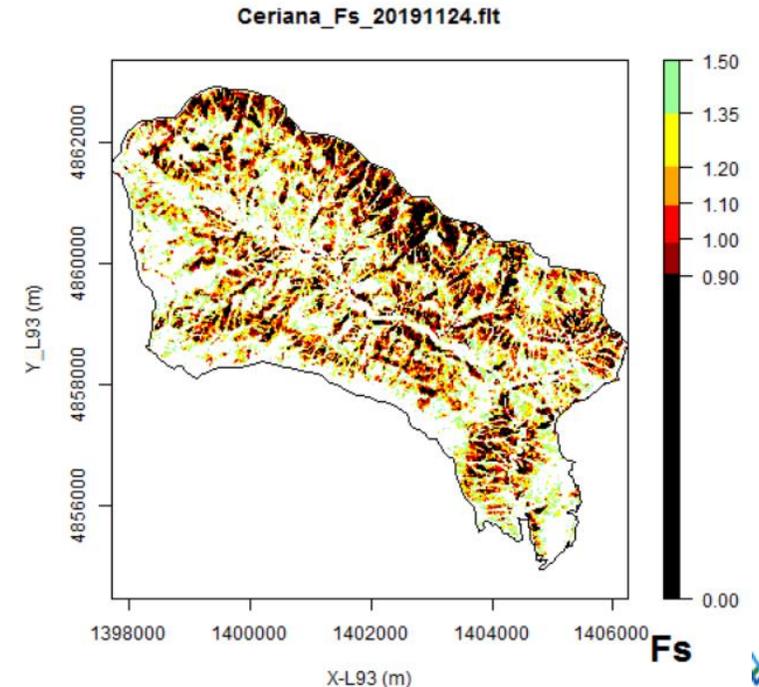
Facteur de sécurité FS obtenu sur Menton le 28/11/2019



Facteur de sécurité FS obtenu sur Vence le 23/12/2019



Facteur de sécurité FS obtenu sur Ceriana le 24/11/2019



Grazie per l'attenzione Merci de votre attention

Séverine Bernardie
s.bernardie@brgm.fr

Progetto Interreg Alcotra n°1573 “AD-VITAM”

Projet Interreg Alcotra n°1573 “AD-VITAM”