



Région
Provence
Alpes
Côte d'Azur



Franck Thomas

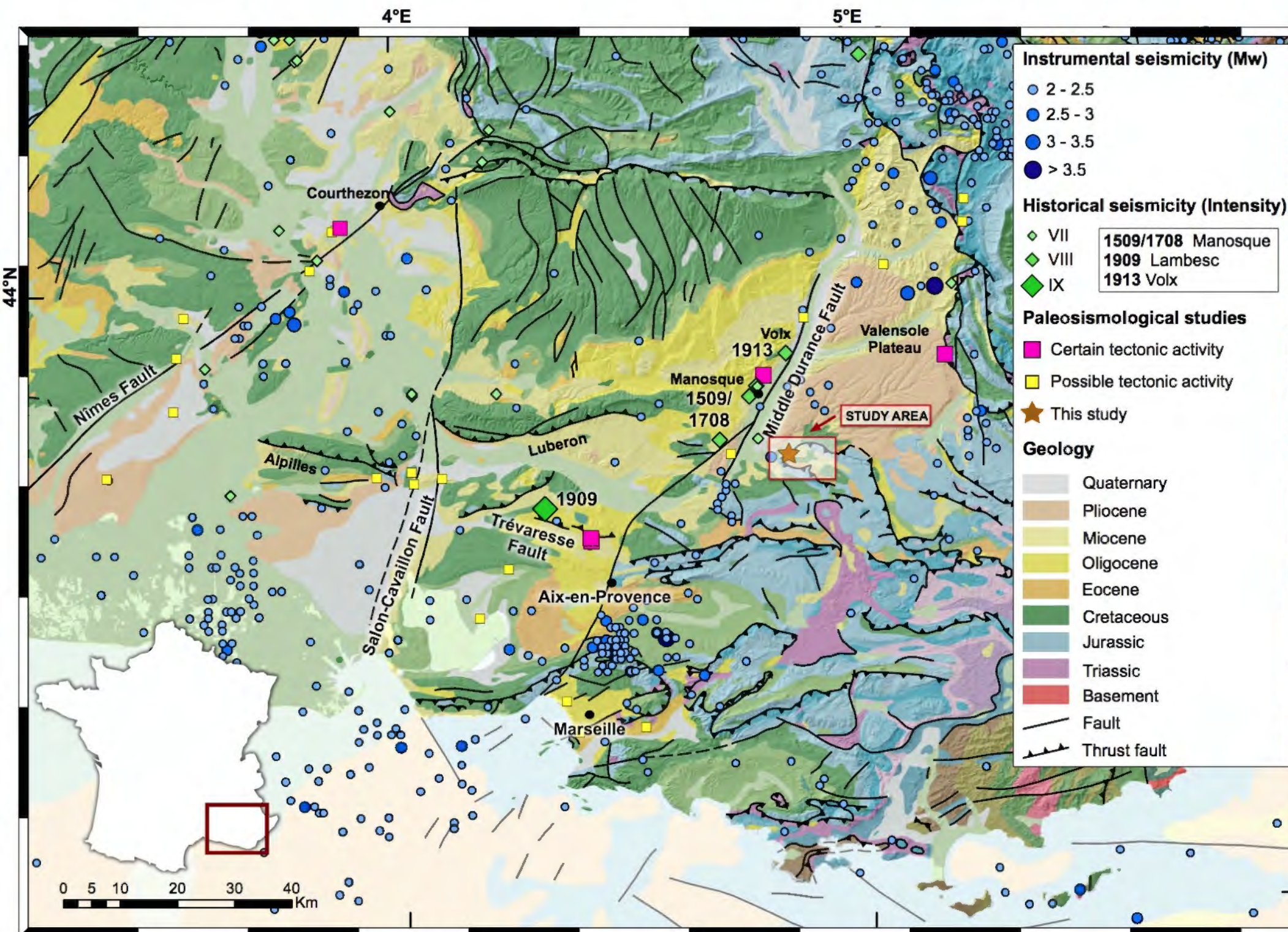


Caractérisation des déformations récentes en Provence par une approche pluri- disciplinaire

Franck Thomas, Magali
Rizza, Olivier Bellier,
Jérémy Billant, Philippe
Dussouillez, Jules Fleury,
Fabrice Hollender, Philippe
Combes, Doriane
Delanghe, Vincent Ollivier,
Shanon Mahan, Vincent
Godard, Brigitte Talon

La Provence - Une région active

Déformations très lentes mais une sismicité historique notable



Séismes historiques

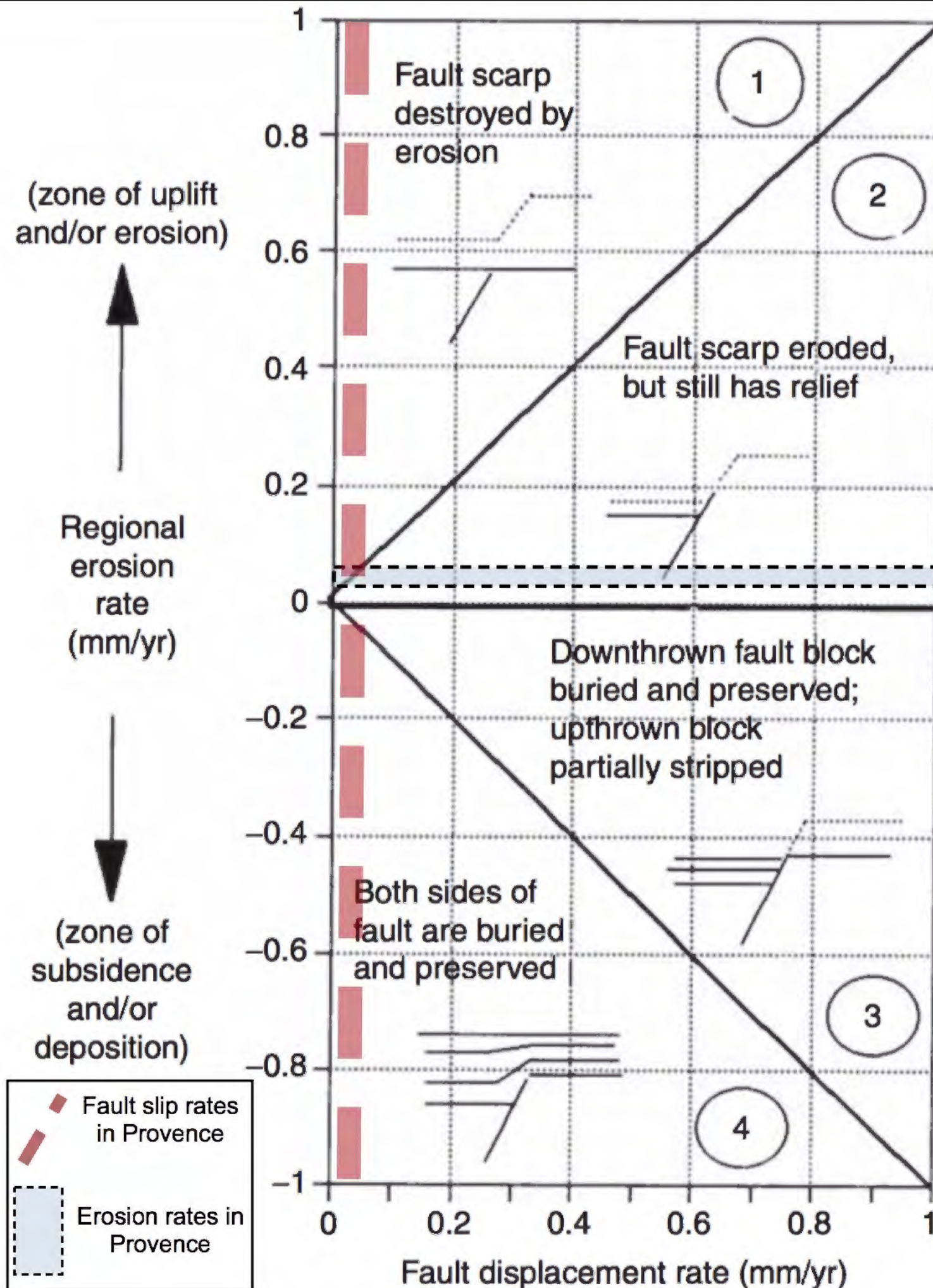
1509 - Manosque

1708 - Manosque

1909 - Lambesc
(**magnitude 5.7 à 6**)

sur la faille de la
Trévaresse
Intensité IX

Faible sismicité
instrumentale



Modifié d'après
McCalpin et al. (2009)

Système de faille de la
Moyenne Durance Vitesse
→ **0.01 à 0.07 mm/yr**
(Siame et al., 2004; Cushing
et al., 2008)
→ Très longue **périodes de
retour** (plusieurs milliers
d'années) + **forte érosion**

Approche pluri-disciplinaire

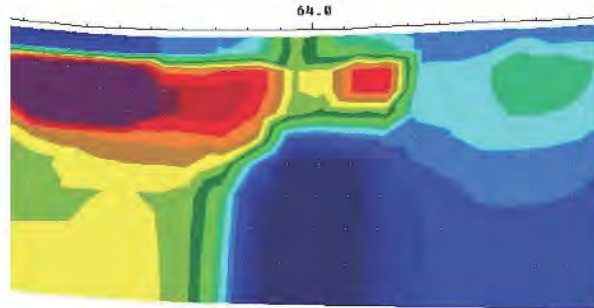
Aujourd'hui, de **nouvelles techniques** sont disponibles pour améliorer notre compréhension des déformations dans cette zone

LiDAR



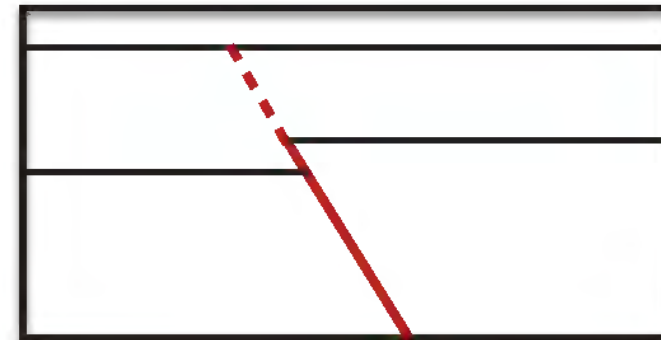
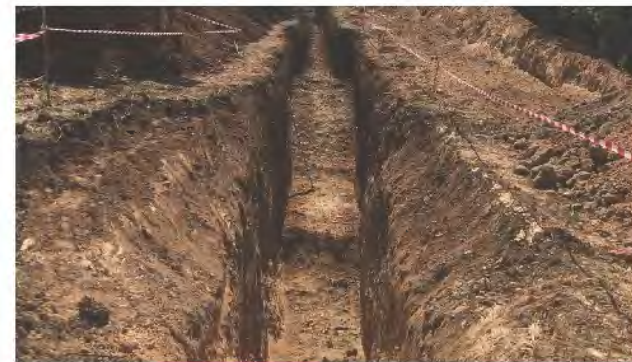
- **Haute resolution**
- Enlève la **végétation**
- Permet de cartographier des attributs géomorphologiques difficilement visibles

Tomographie électrique



- **Imager** la **subsurface**
- Cibler un site pour une tranchée

Paleosismologie



- **Observer** la **subsurface** directement

Datations et granulométrie

¹⁴C

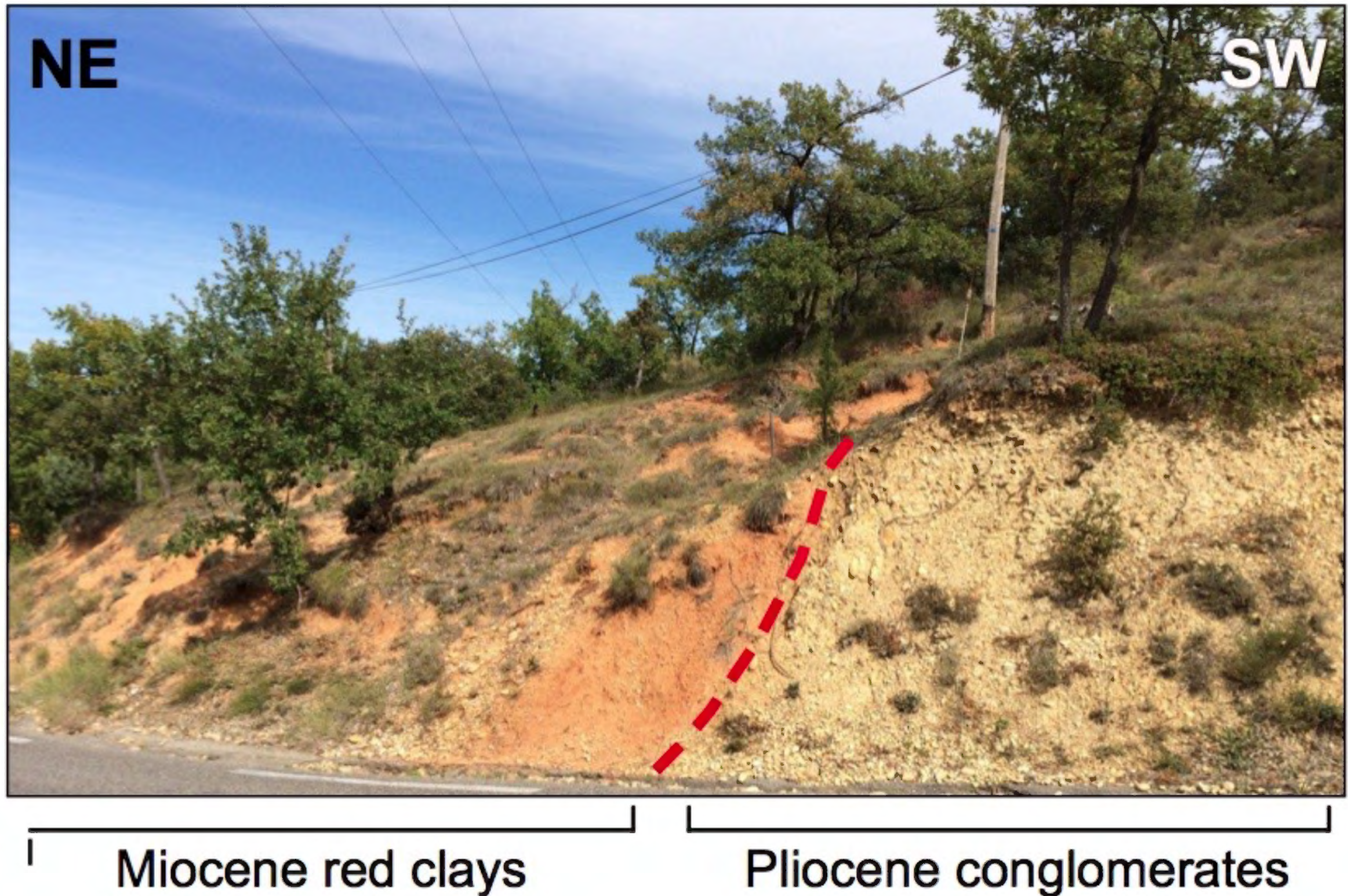
OSL

- Dater la dernière déformation
- Dater les cycles de sédimentation
- Comparaison sédimentologique des unités identifiées

Indices de déformation récente en Provence - Vinon-sur-Verdon

Pourquoi Vinon-sur-Verdon ?

1990s : Observation d'un **contact anormal** à Vinon-sur-Verdon

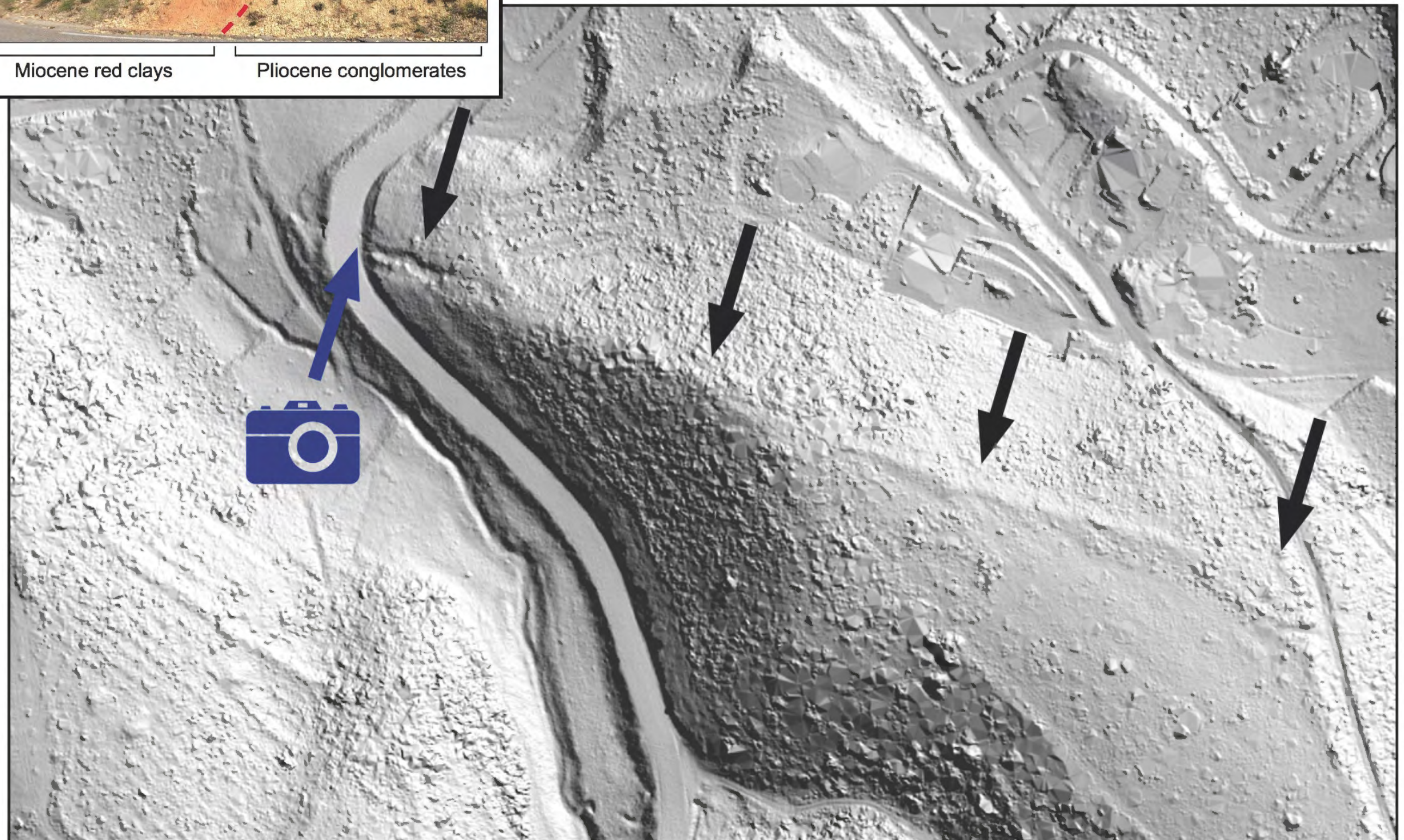


Imagerie LiDAR haute résolution



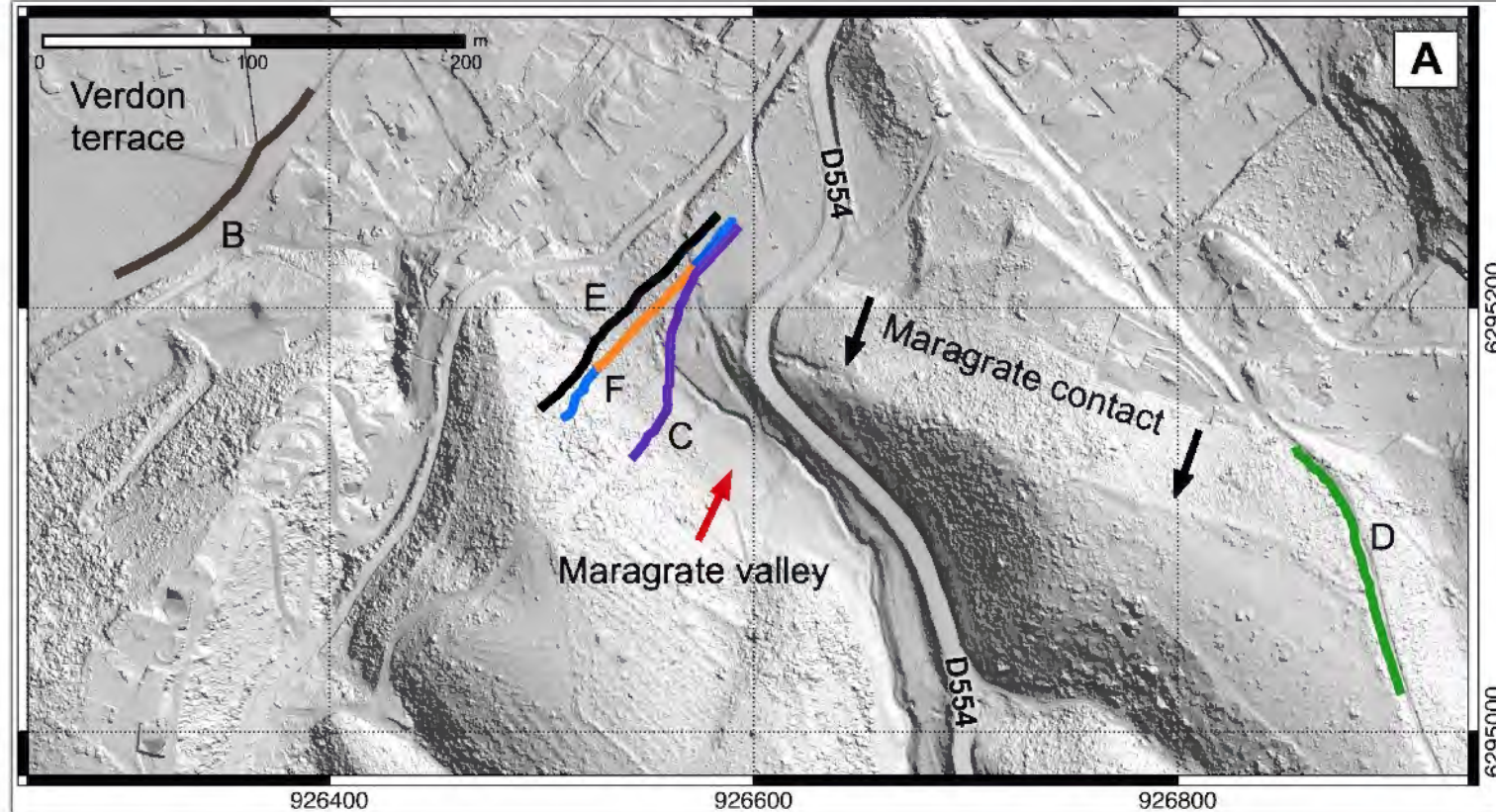
Miocene red clays

Pliocene conglomerates

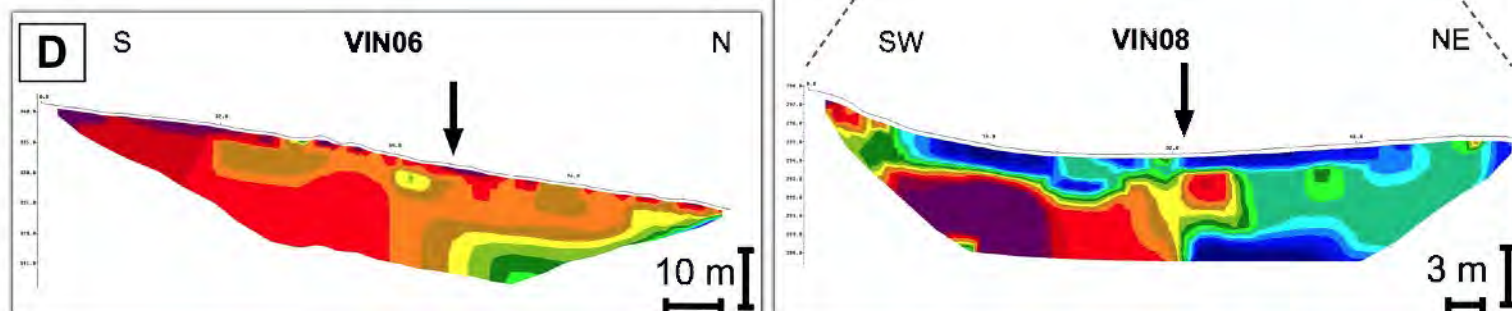
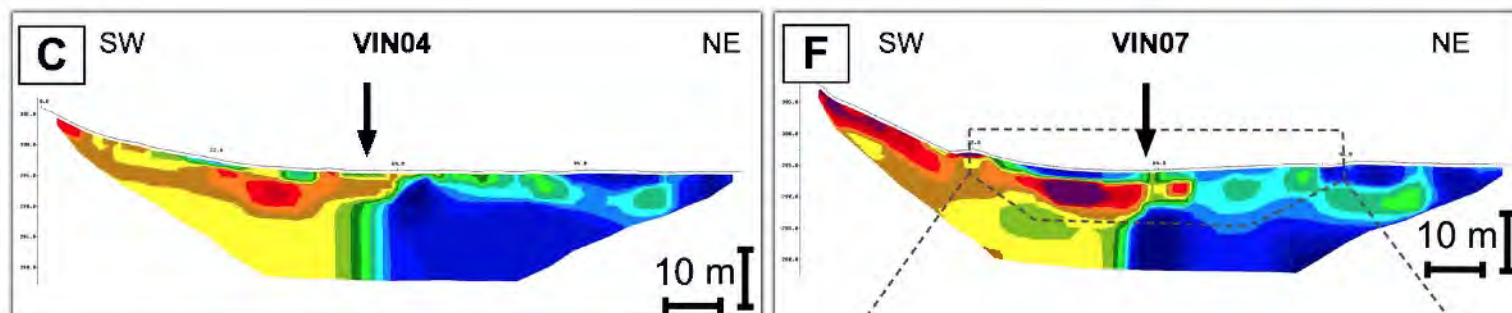
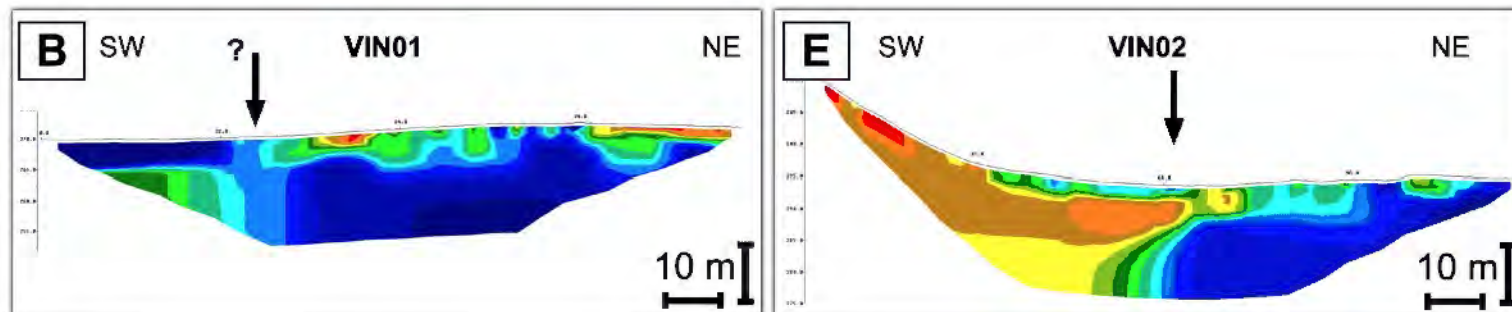


Tomographie électrique

Contraste de résistivité
observé sur une distance
d'environ **700 mètres**



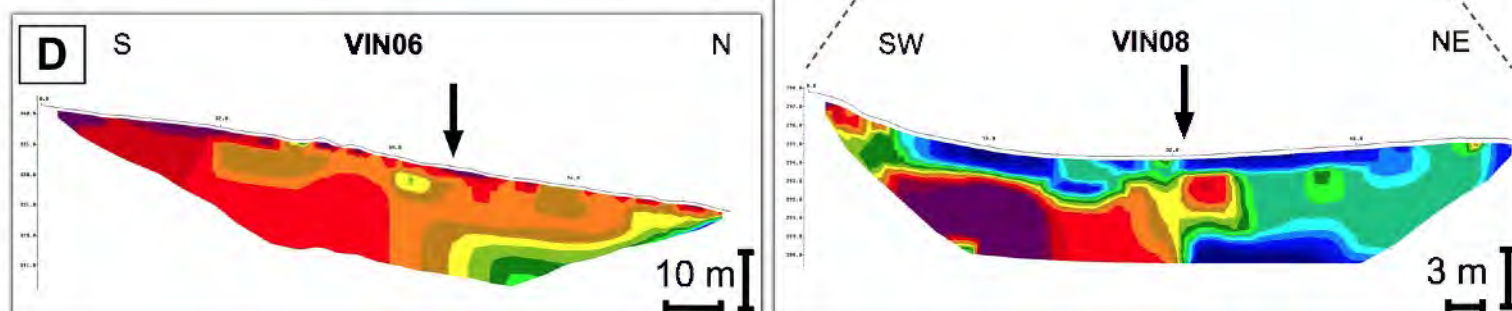
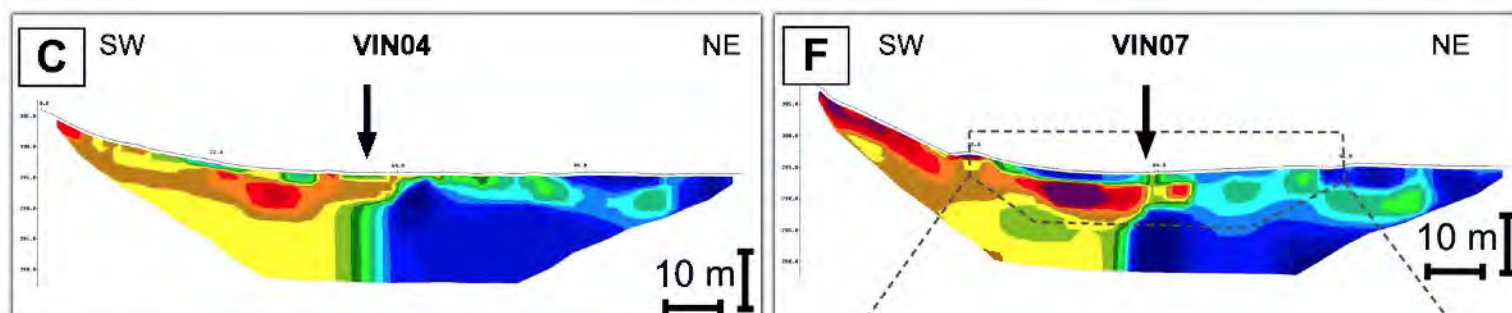
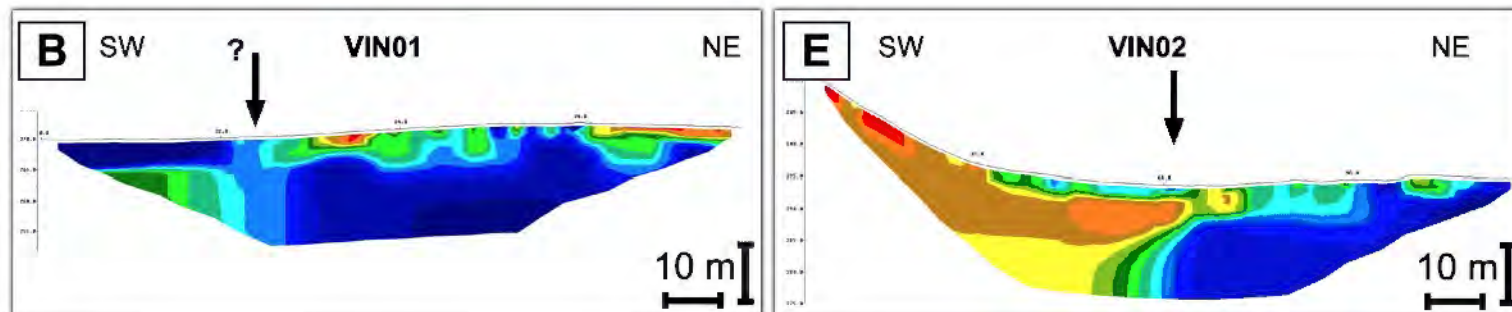
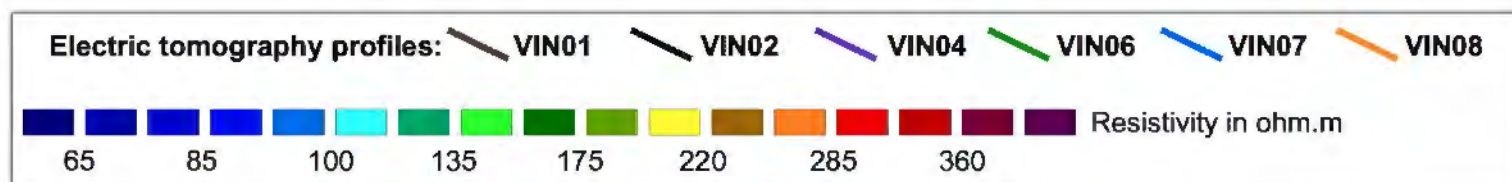
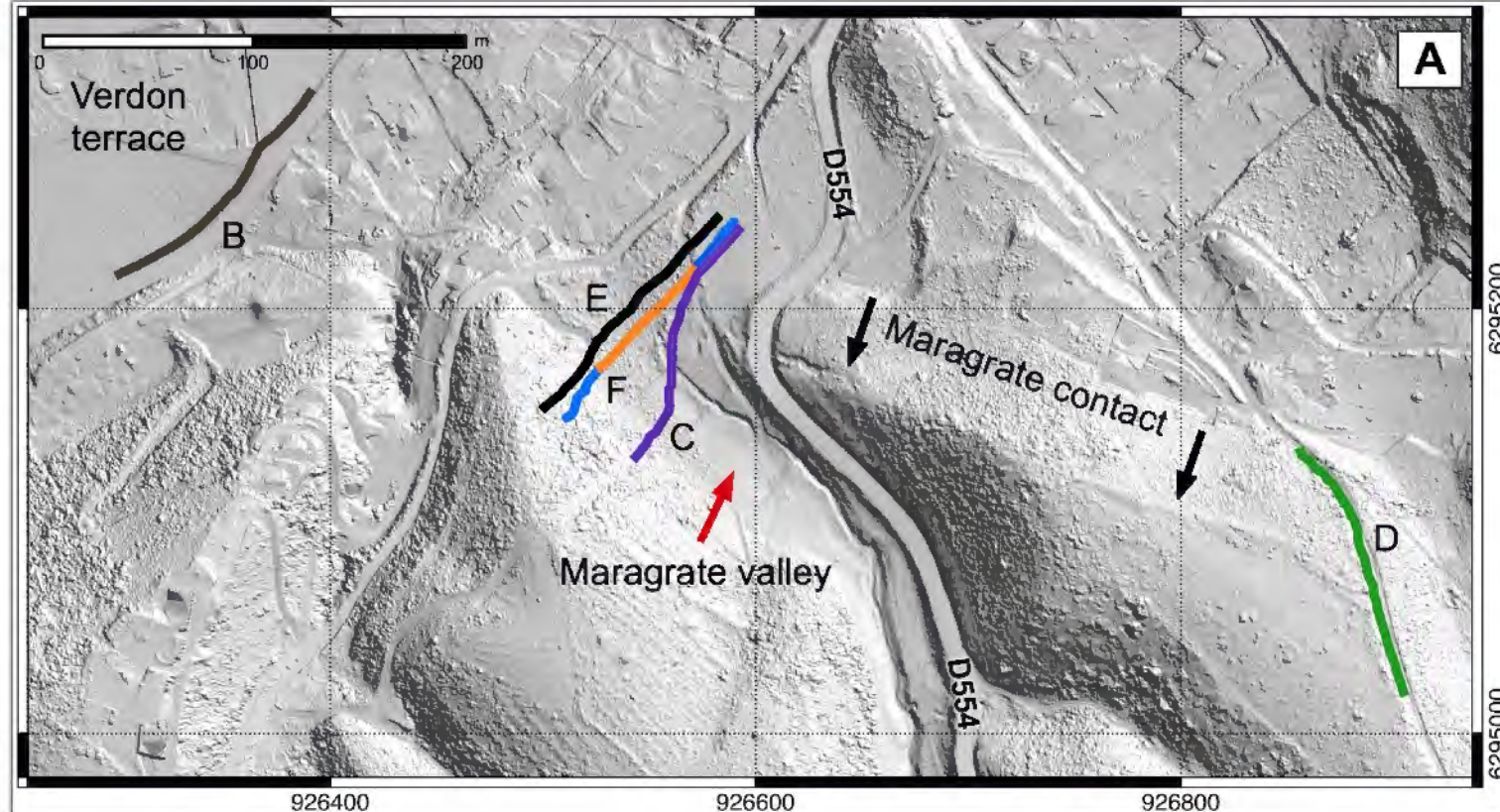
Electric tomography profiles: VIN01 VIN02 VIN04 VIN06 VIN07 VIN08



Tomographie électrique

Contraste de résistivité observé sur une distance d'environ **700 mètres**

Profil VIN01 montre un contraste de résistivité en profondeur dans la terrasse alluviale actuelle du Verdon

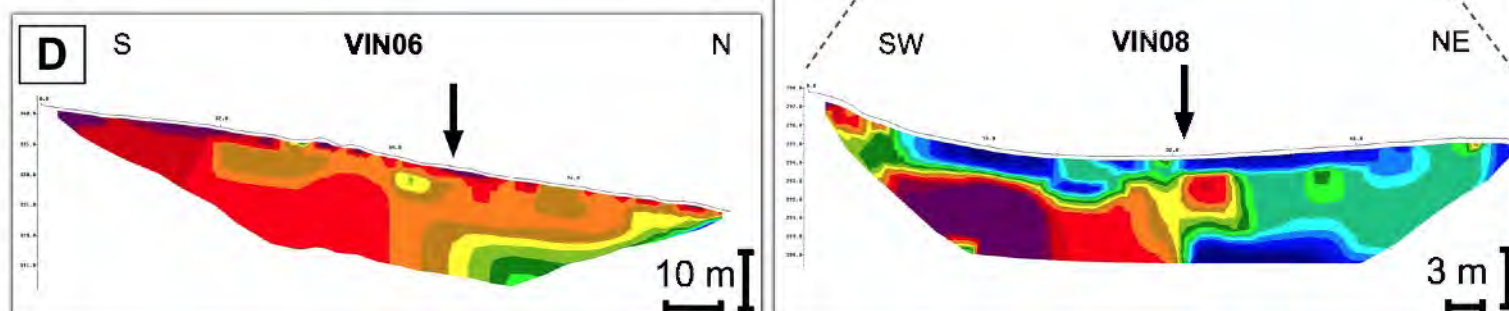
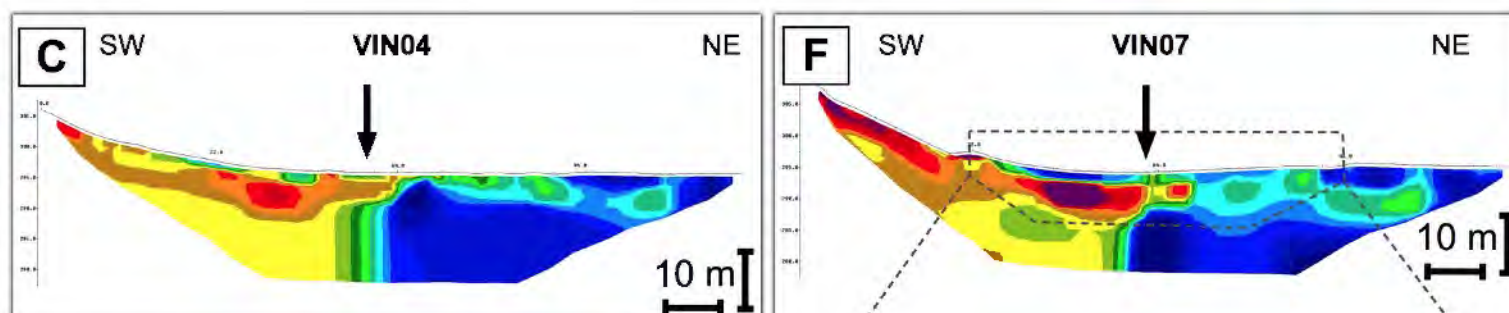
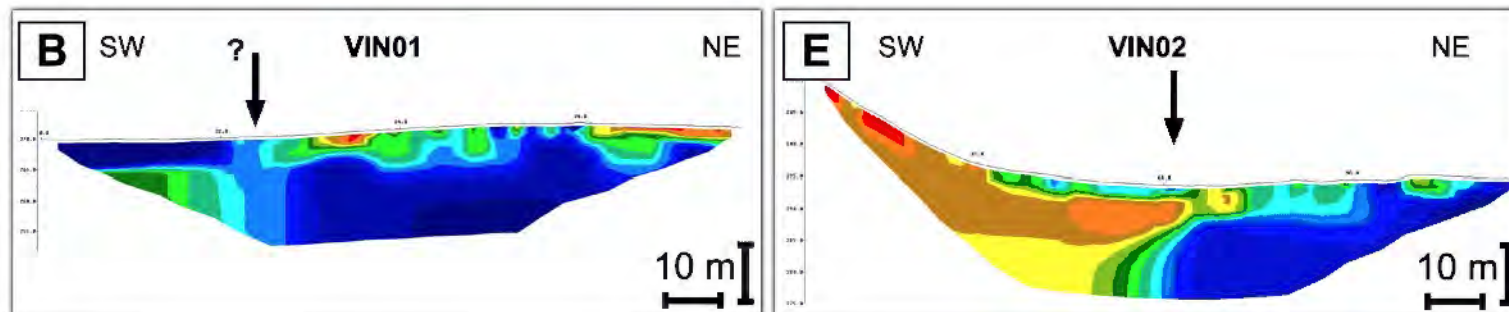
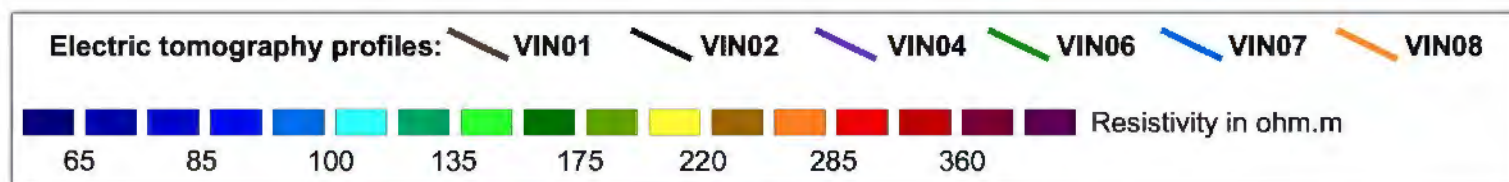
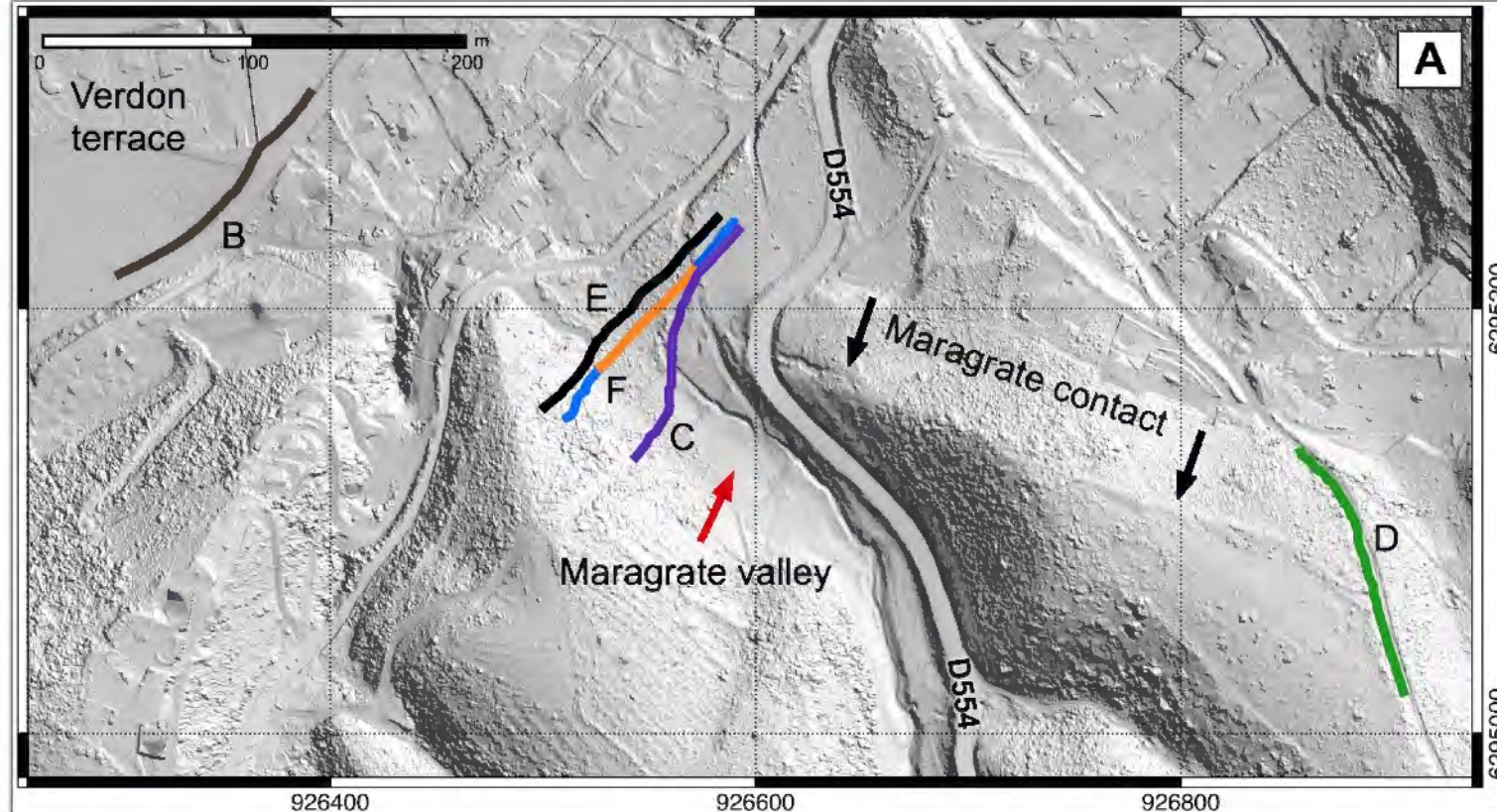


Tomographie électrique

Contraste de résistivité observé sur une distance d'environ **700 mètres**

Profil VIN01 montre un contraste de résistivité en profondeur dans la terrasse alluviale actuelle du Verdon

Profil VIN06 montre un contraste de résistivité en profondeur au SE de l'escarpement



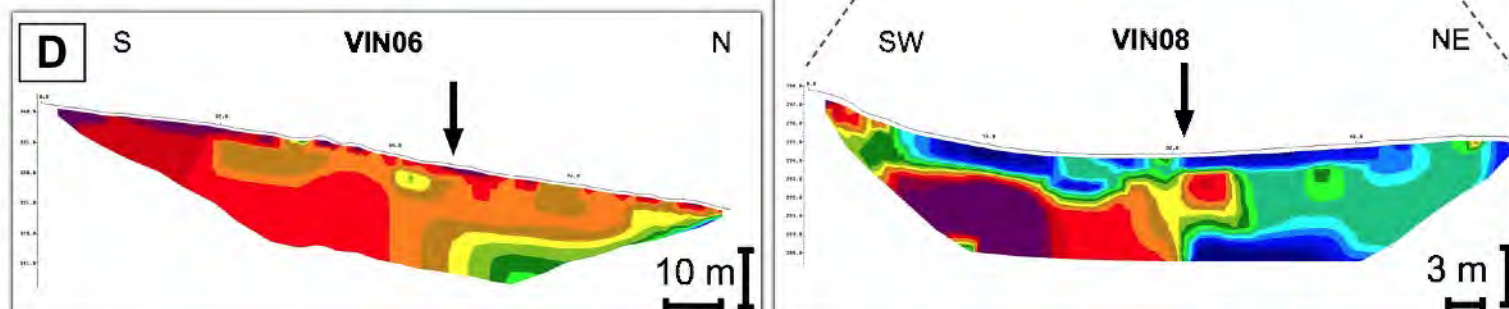
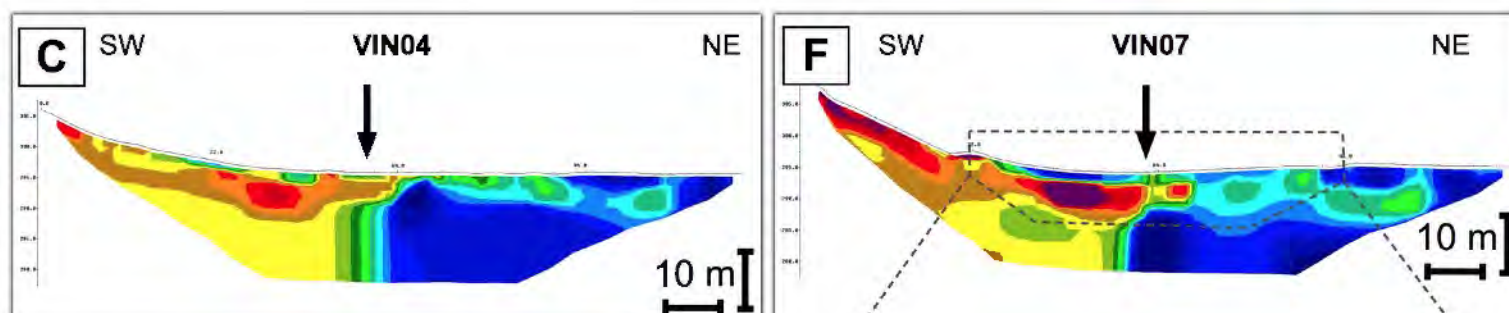
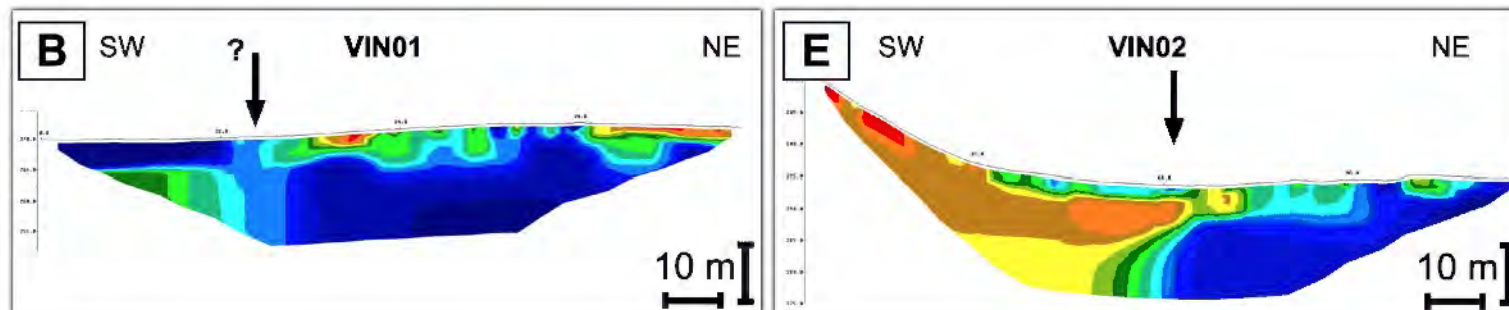
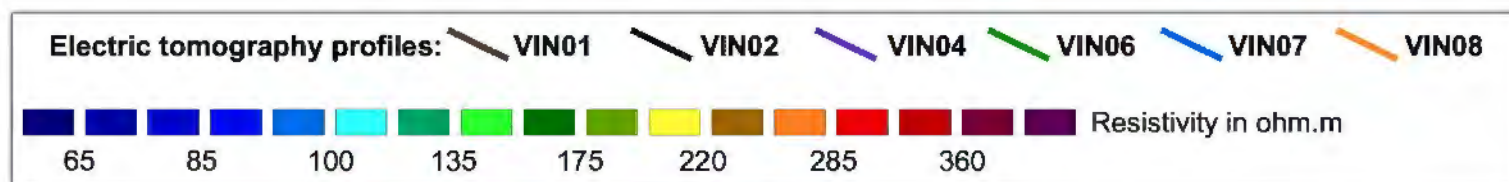
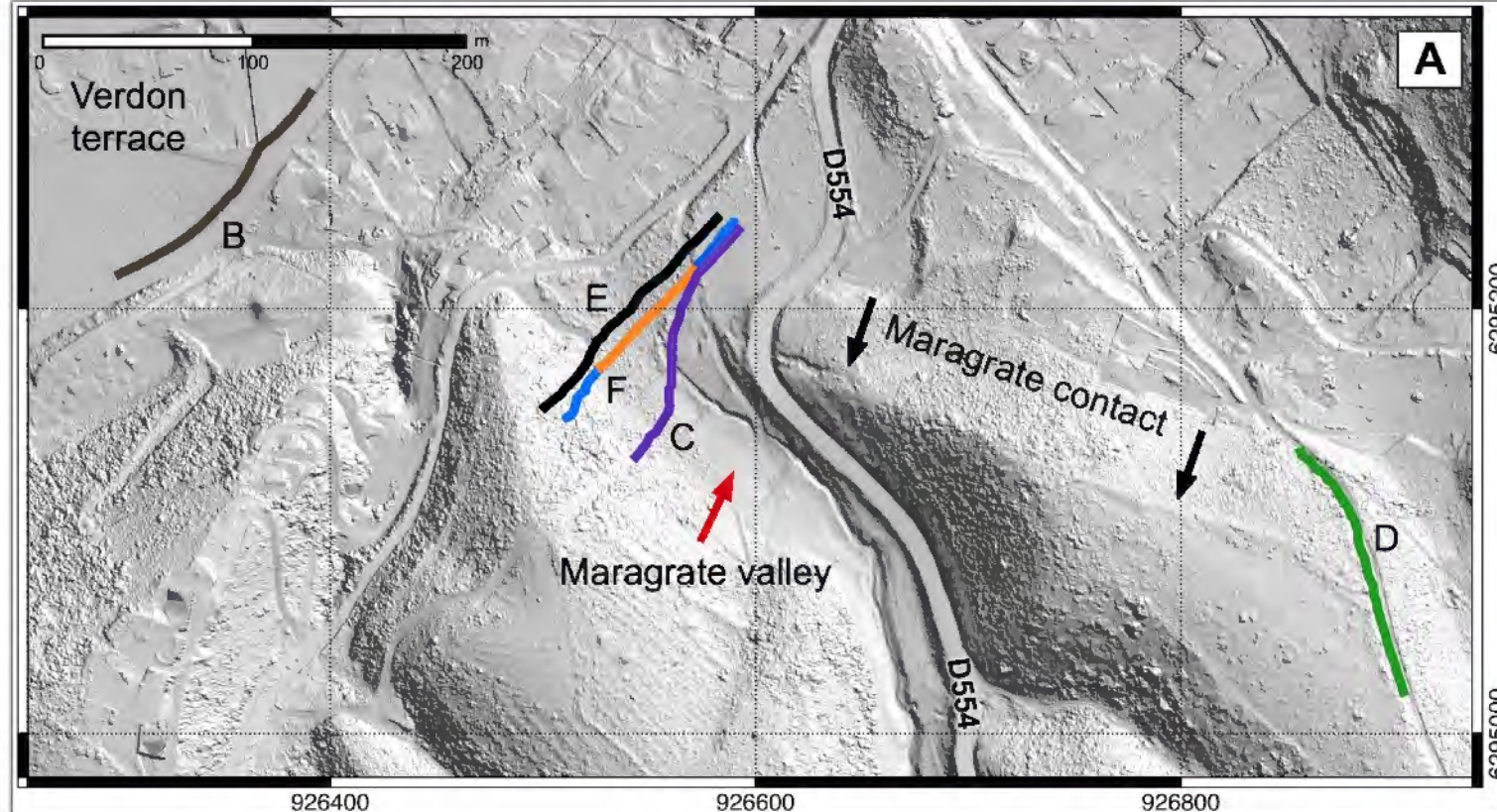
Tomographie électrique

Contraste de résistivité observé sur une distance d'environ **700 mètres**

Profil VIN01 montre un contraste de résistivité en profondeur dans la terrasse alluviale actuelle du Verdon

Profil VIN06 montre un contraste de résistivité en profondeur au SE de l'escarpement

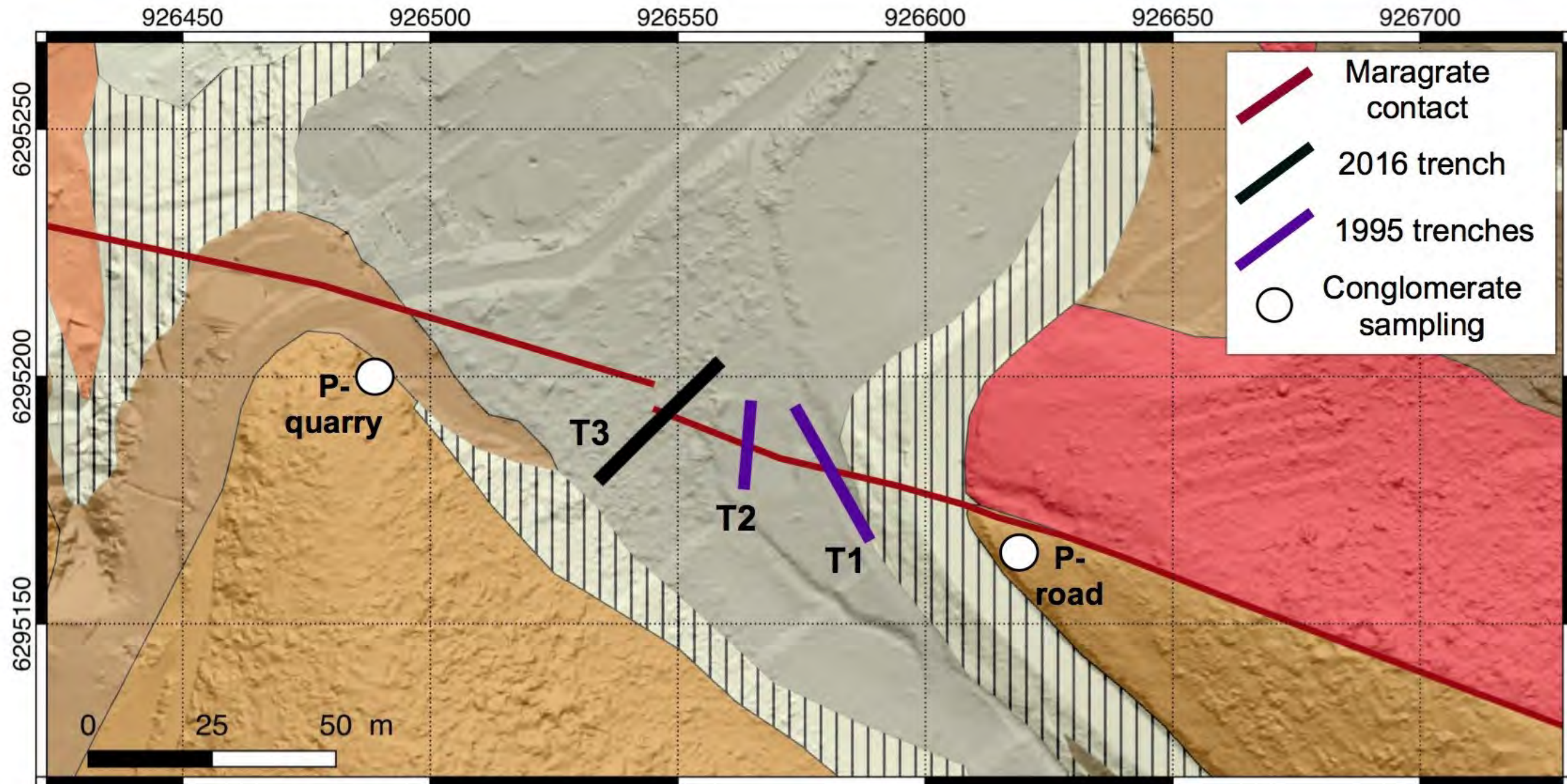
Profils VIN07 et VIN08 effectués au niveau de la future tranchée



Tranchée de paléosismologie à Vinon-sur-Verdon

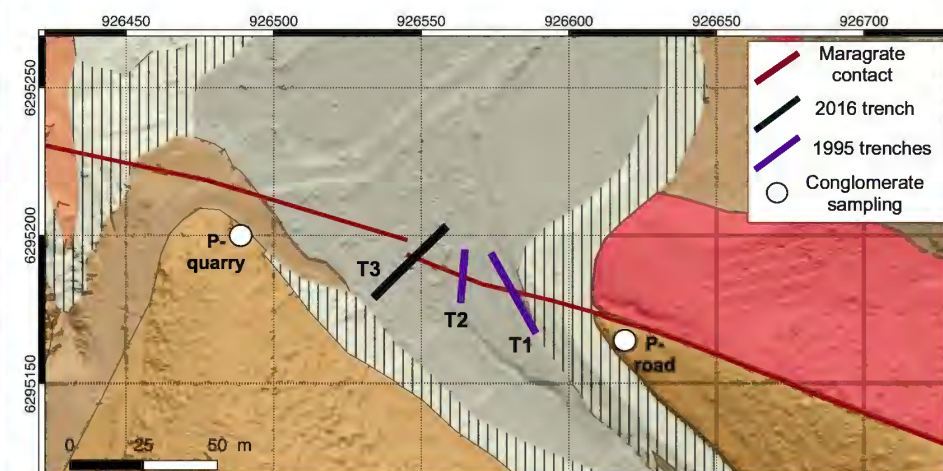
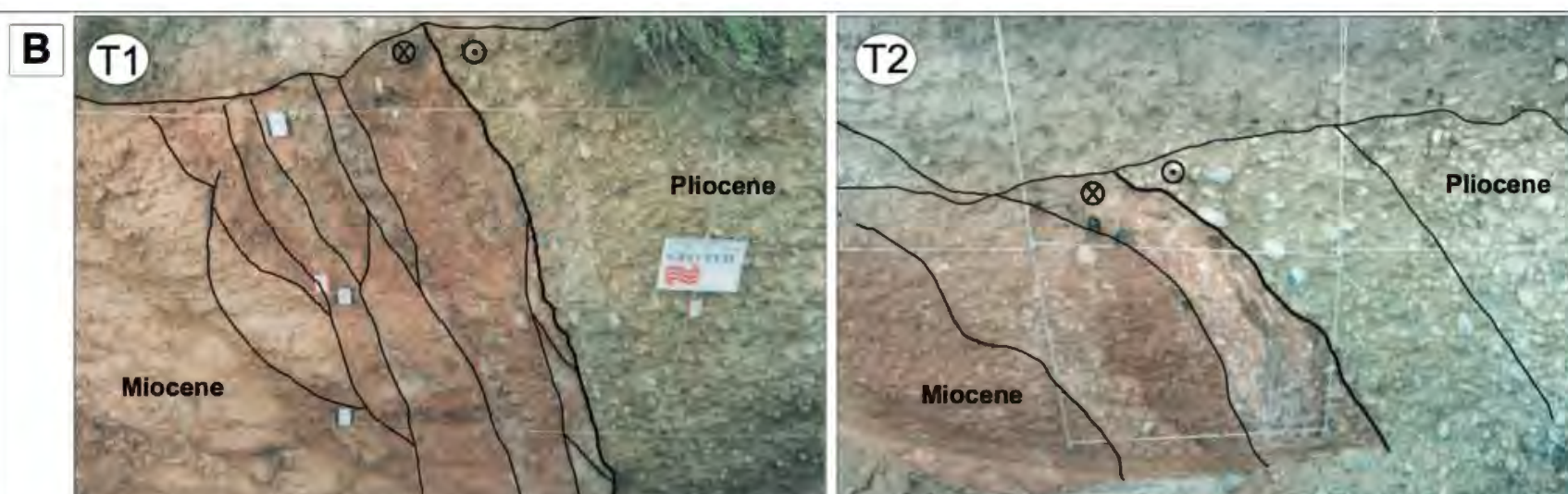
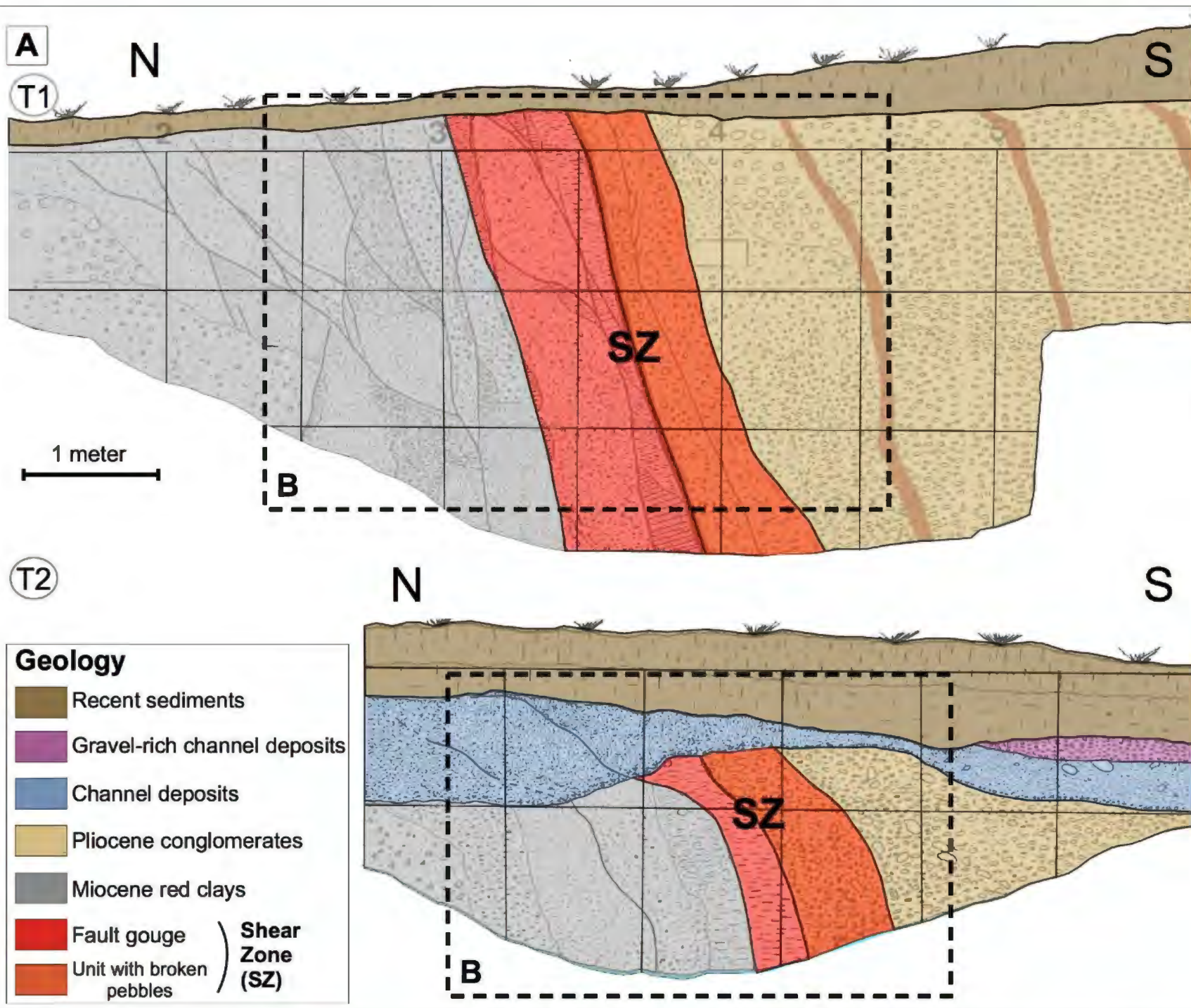
1995 - Deux tranchées ouvertes par GEOTER en bordure de vallon

2016 - Une tranchée ouverte au centre du vallon



Tranchée de paléosismologie à Vinon-sur-Verdon

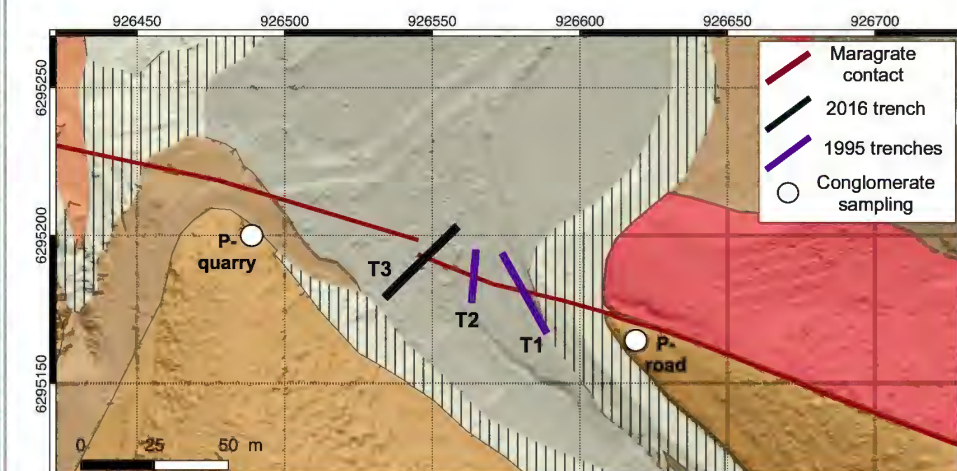
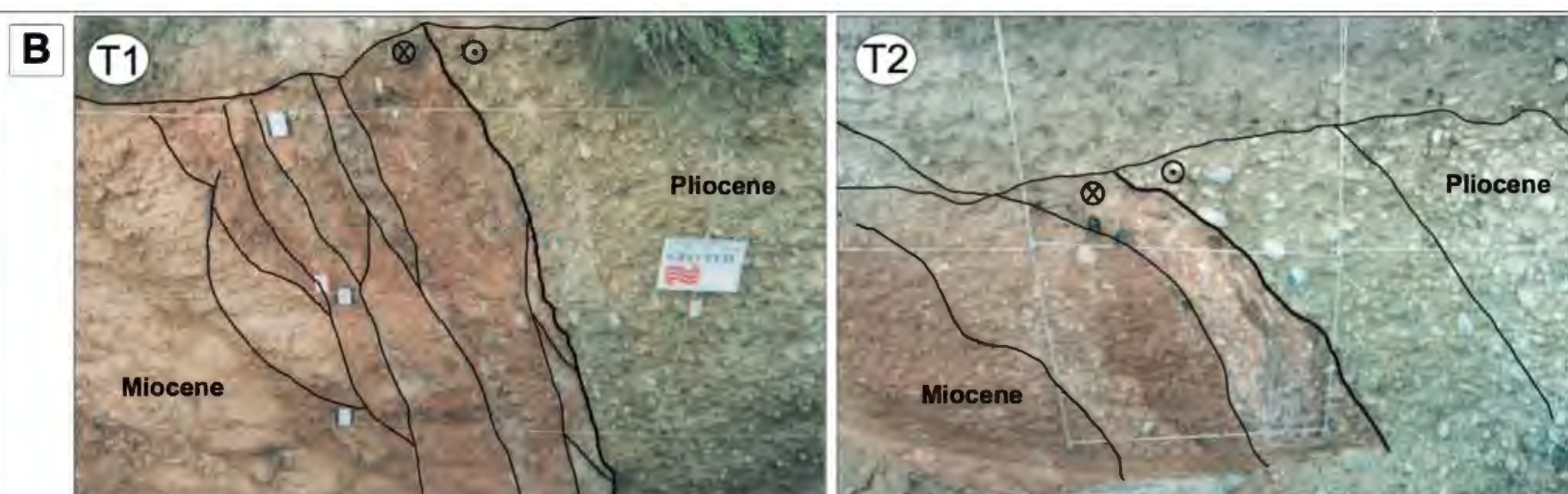
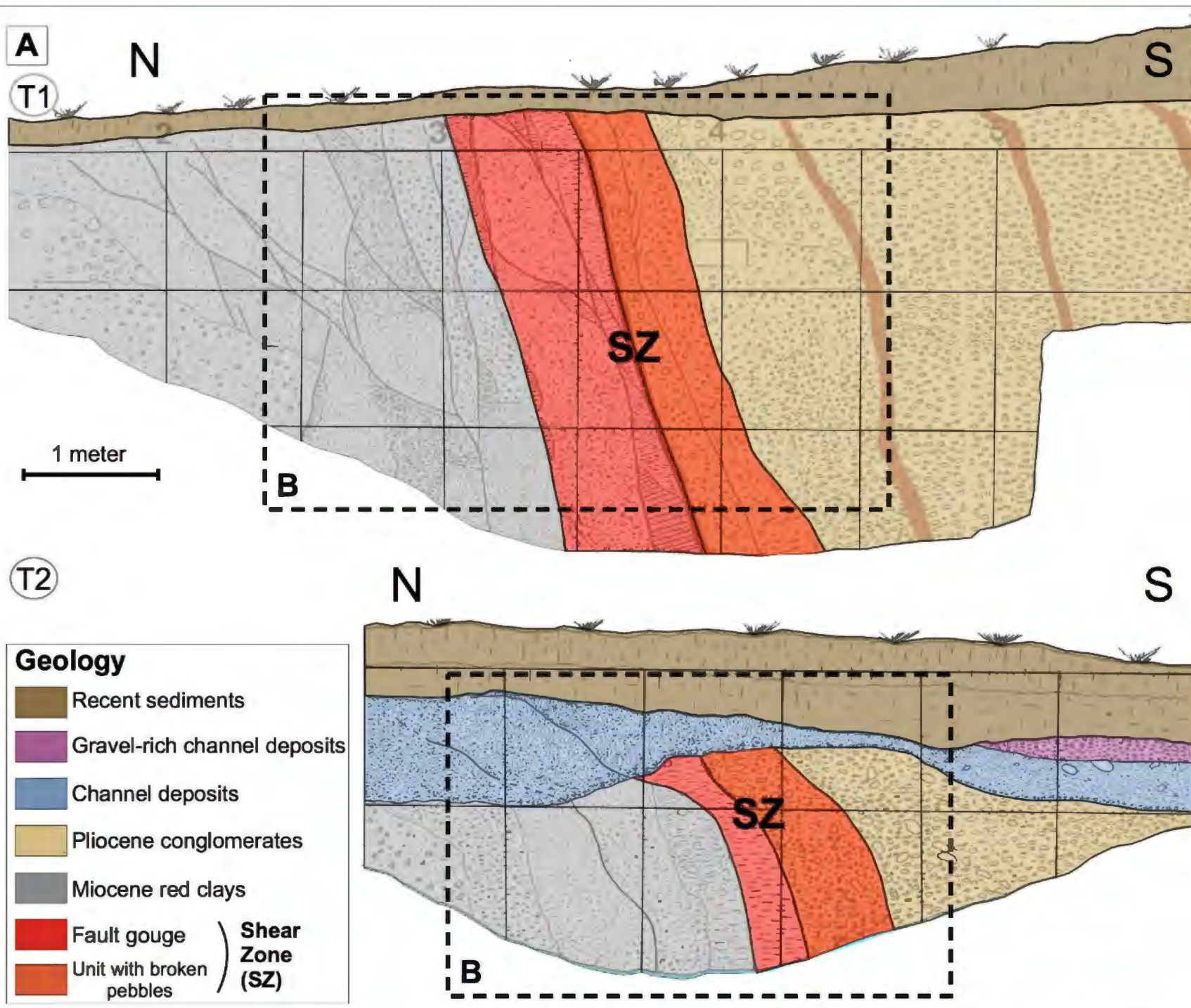
1995 - Deux tranchées ouvertes par GEOTER en bordure de vallon



Tranchée de paléosismologie à Vinon-sur-Verdon

1995 - Deux tranchées ouvertes par GEOTER en bordure de vallon

Contact argiles/conglomérats retrouvé en profondeur

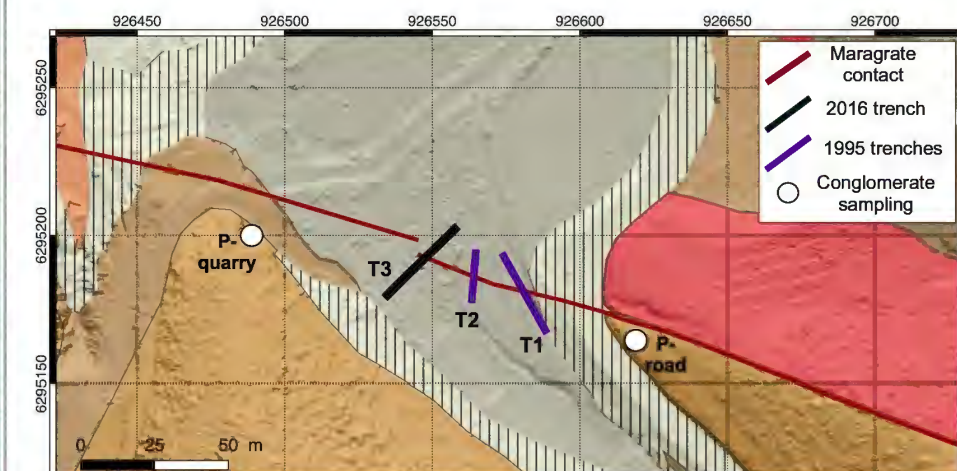
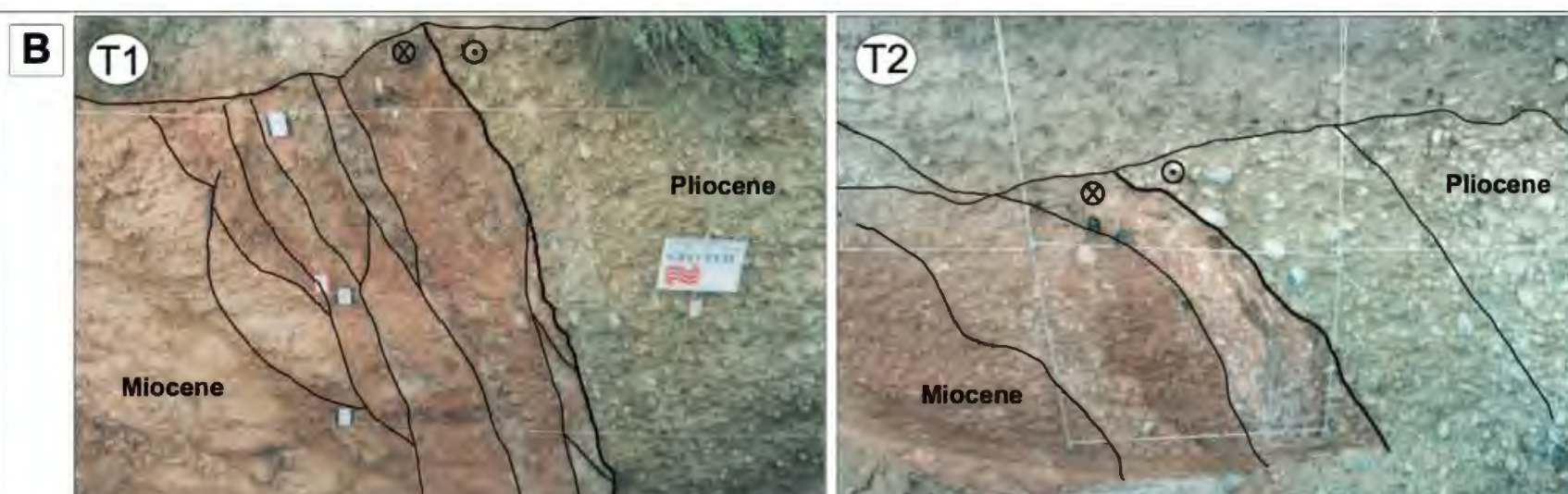
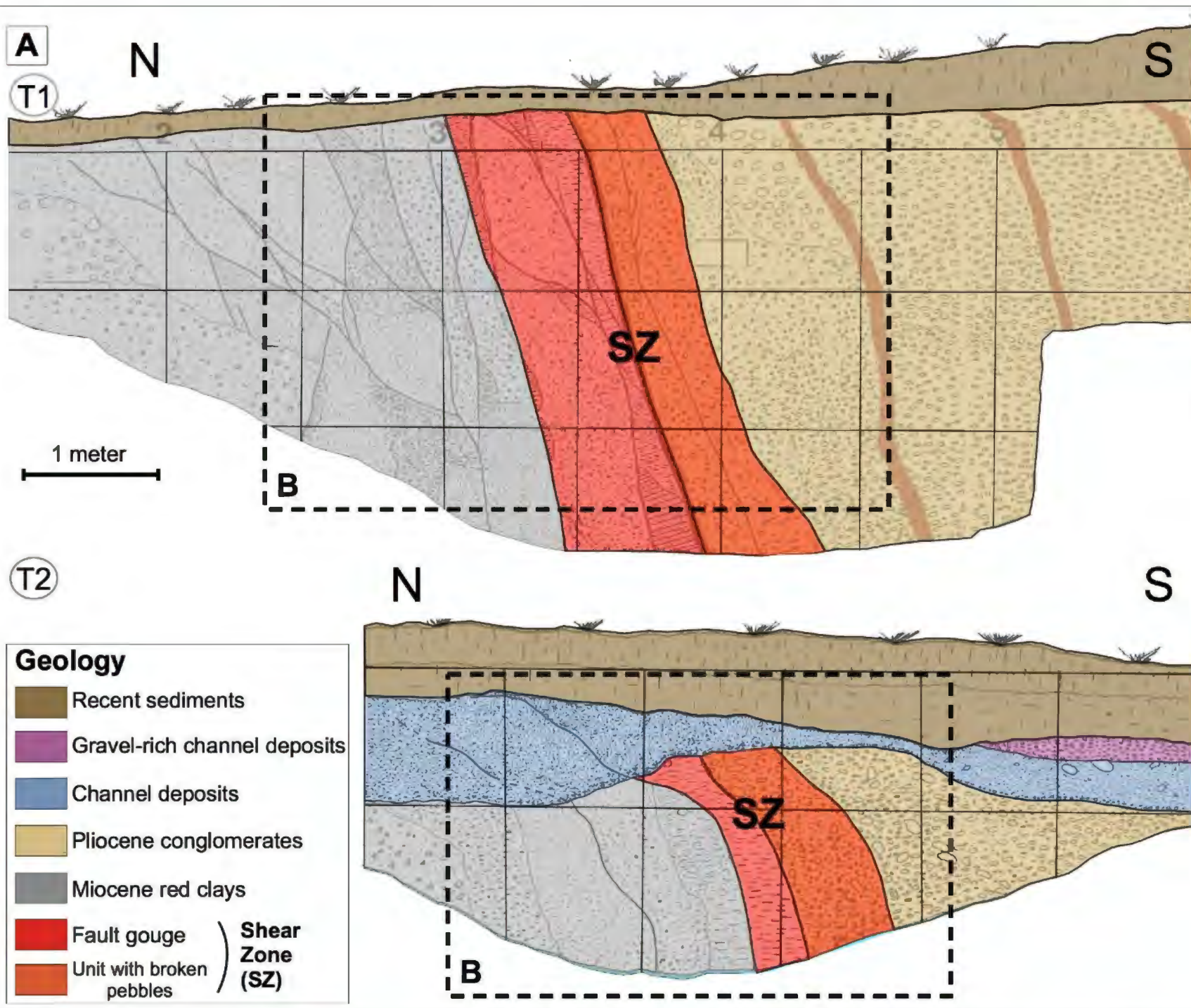


Tranchée de paléosismologie à Vinon-sur-Verdon

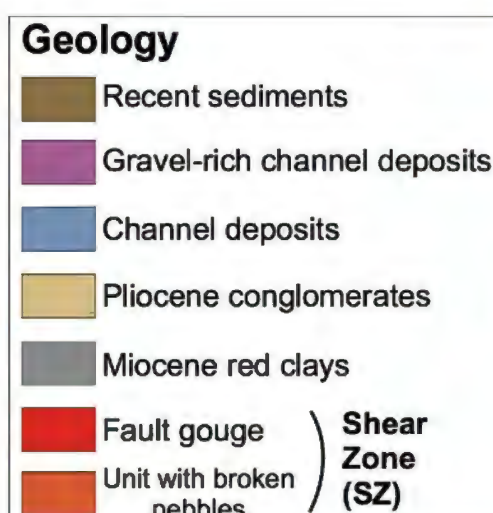
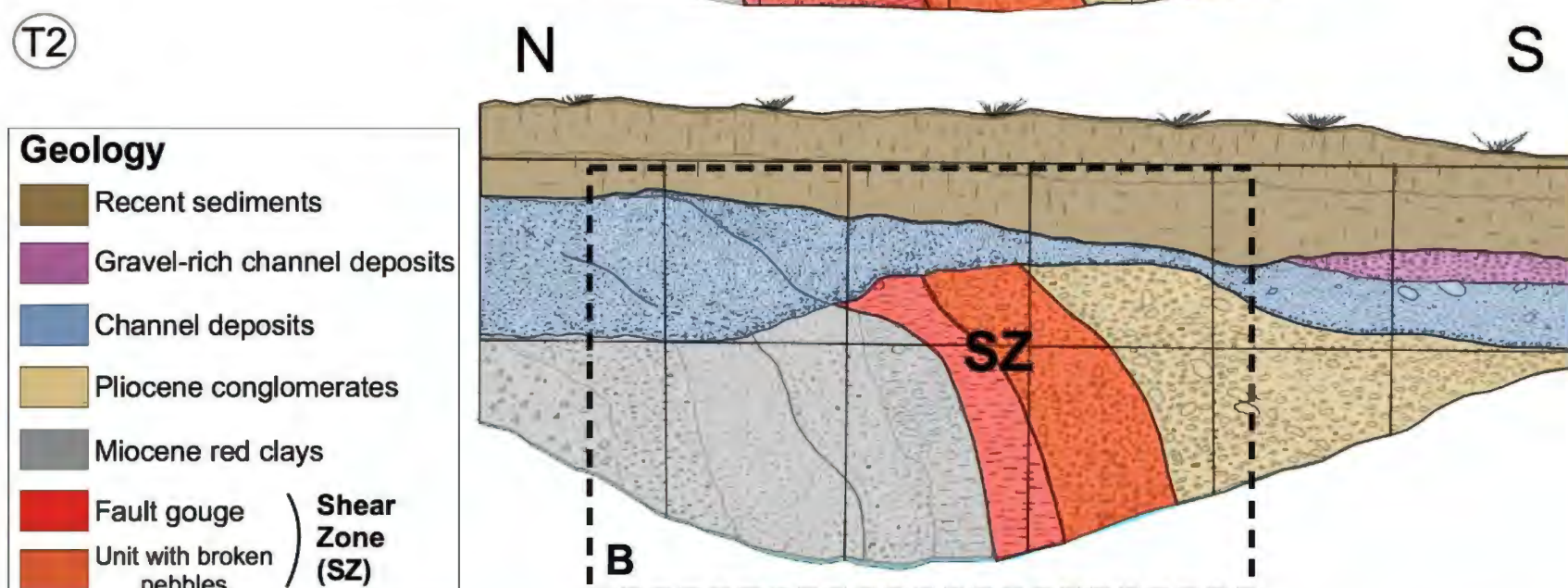
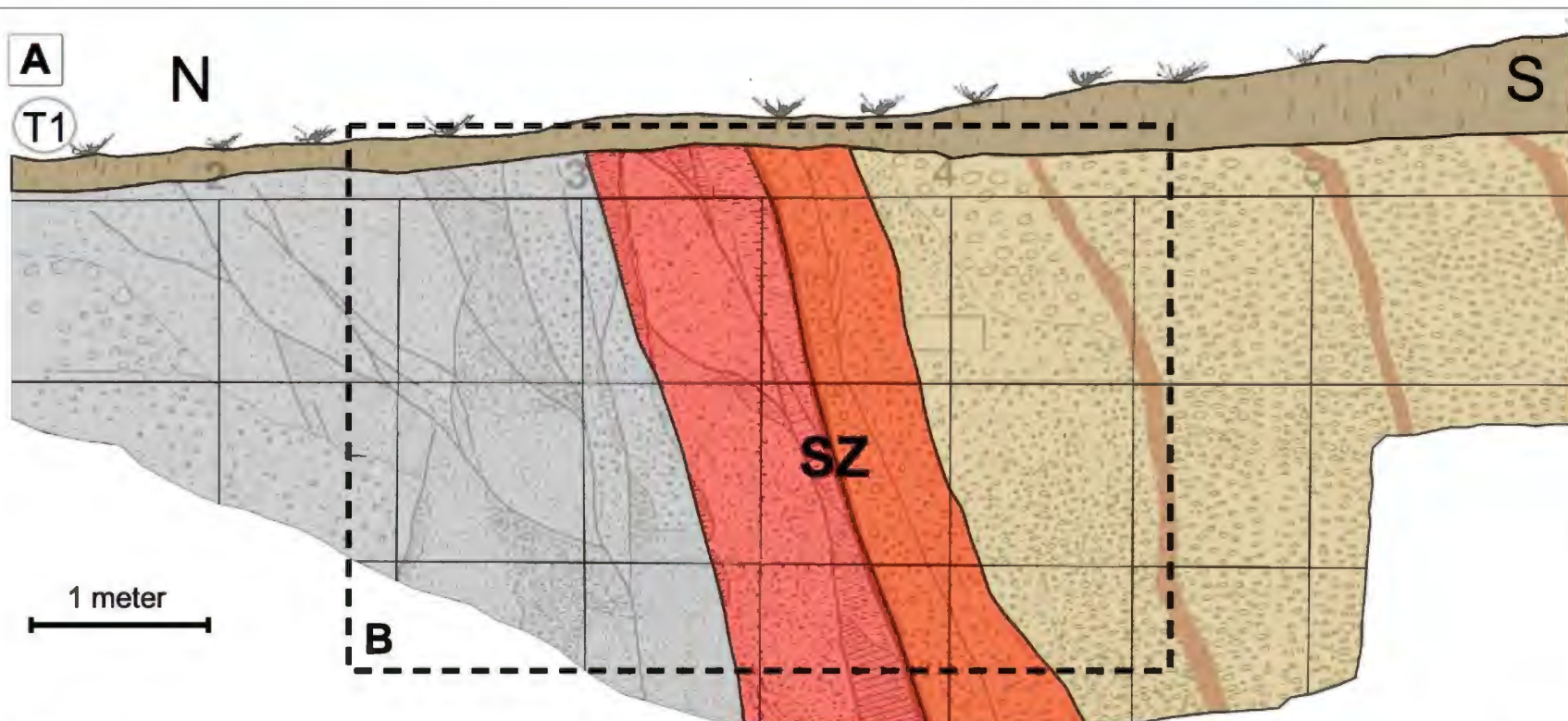
1995 - Deux tranchées ouvertes par GEOTER en bordure de vallon

Contact argiles/conglomérats retrouvé en profondeur

Zone de faille avec de la gouge



Tranchée de paléosismologie à Vinon-sur-Verdon

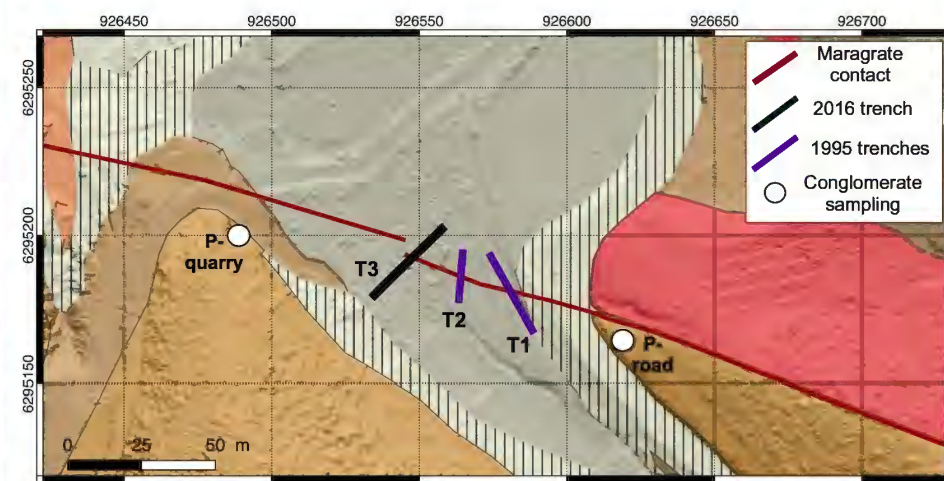
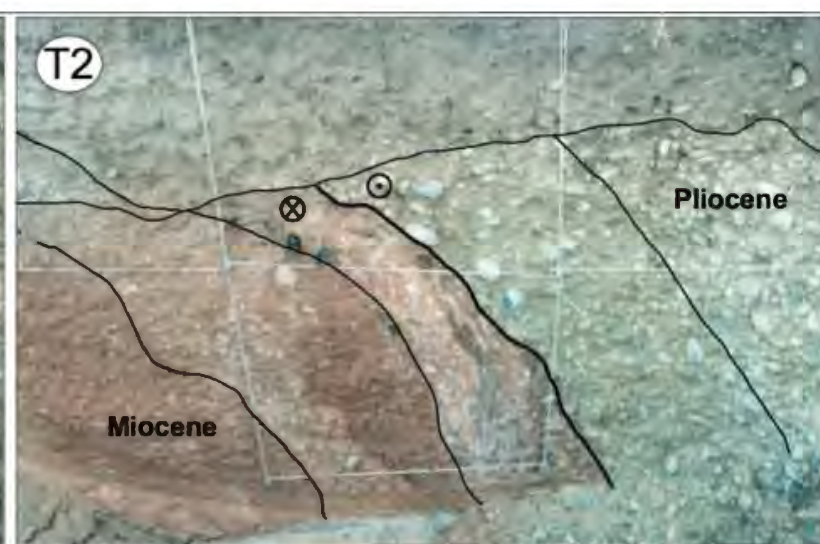
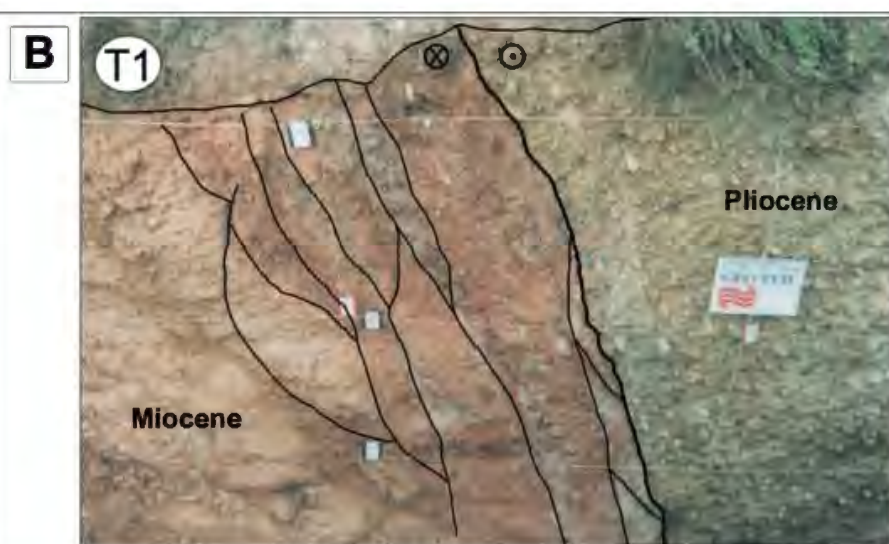


1995 - Deux tranchées ouvertes par GEOTER en bordure de vallon

Contact argiles/conglomérats retrouvé en profondeur

Zone de faille avec de la gouge

Faible épaisseur du remplissage sédimentaire fini-Quaternaire
 ⇒ Localisation des tranchées en **bordure du vallon**



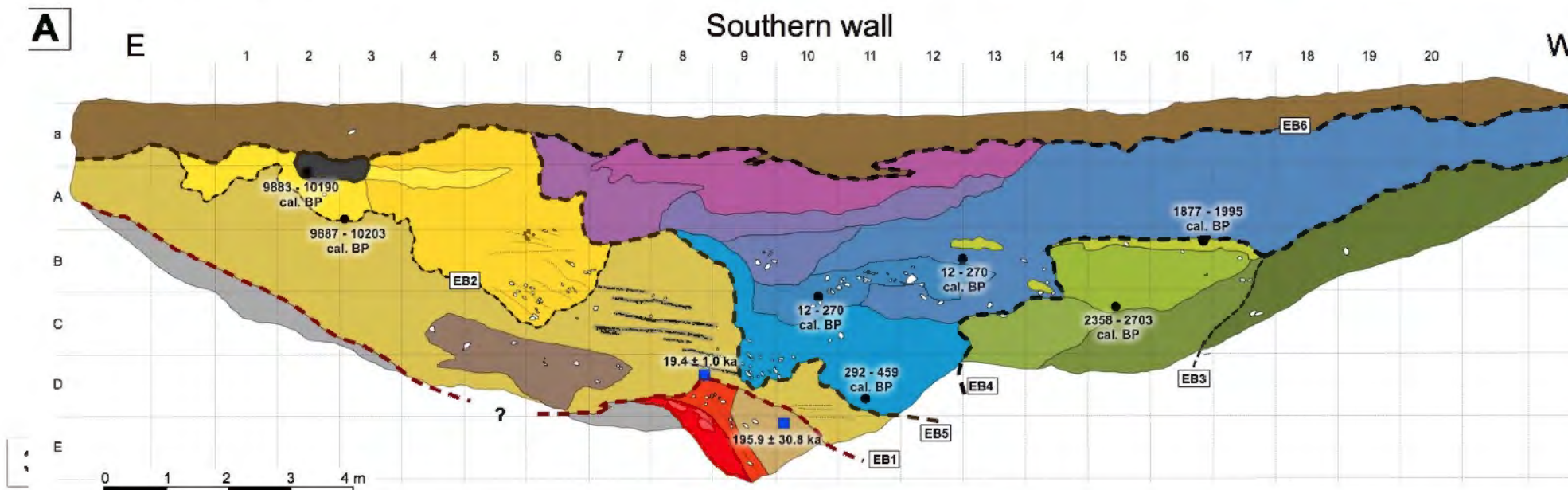
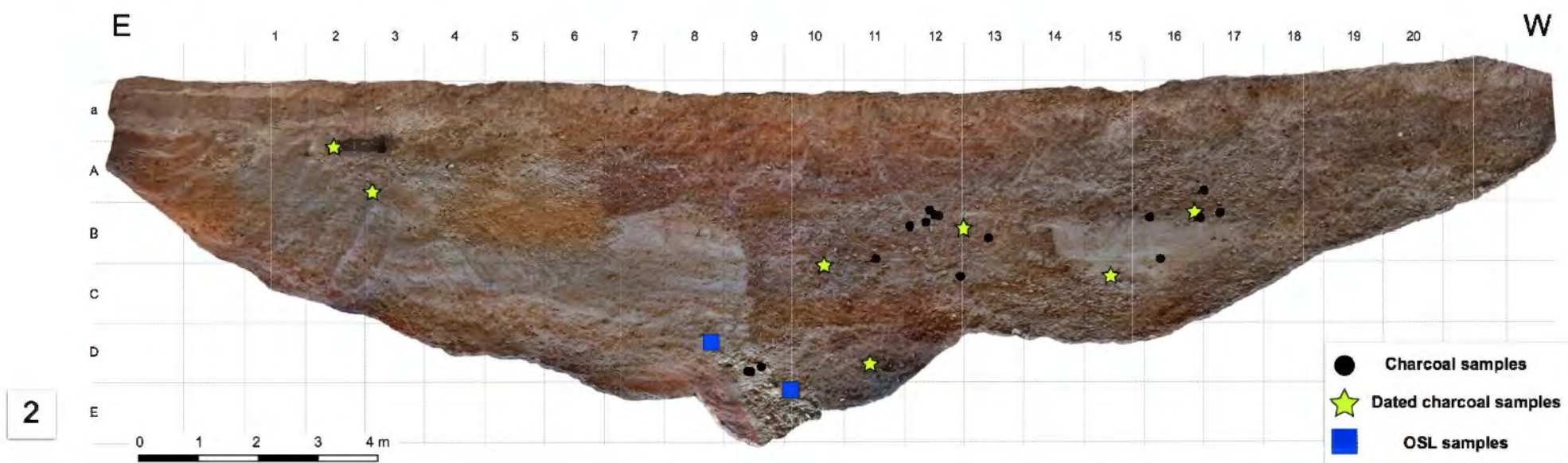
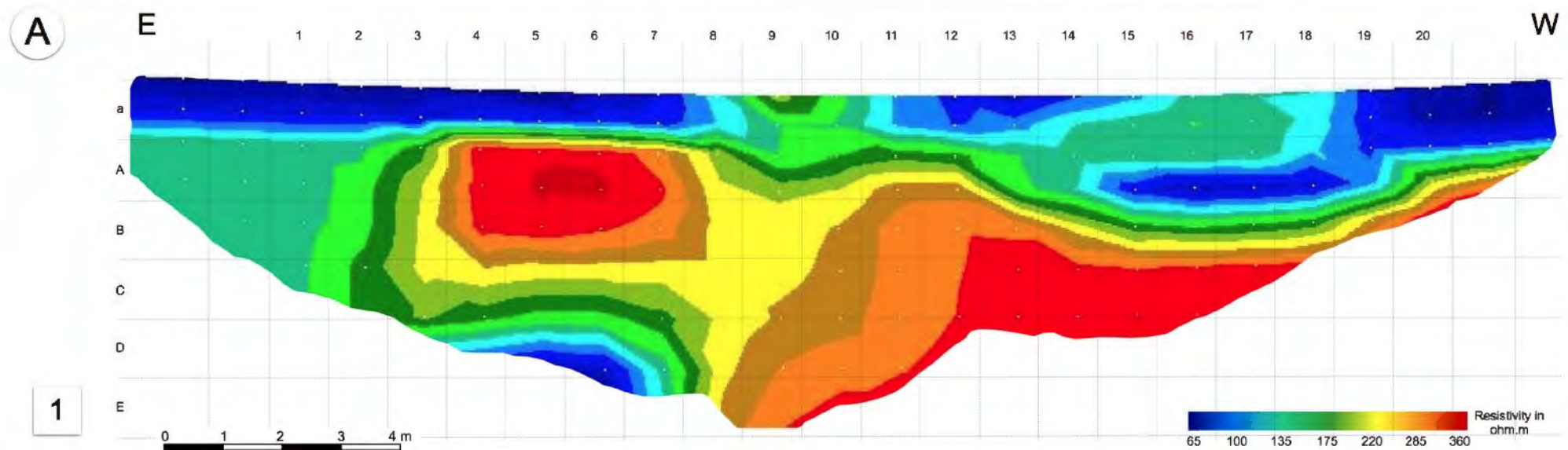
Tranchée de paléosismologie à Vinon-sur-Verdon



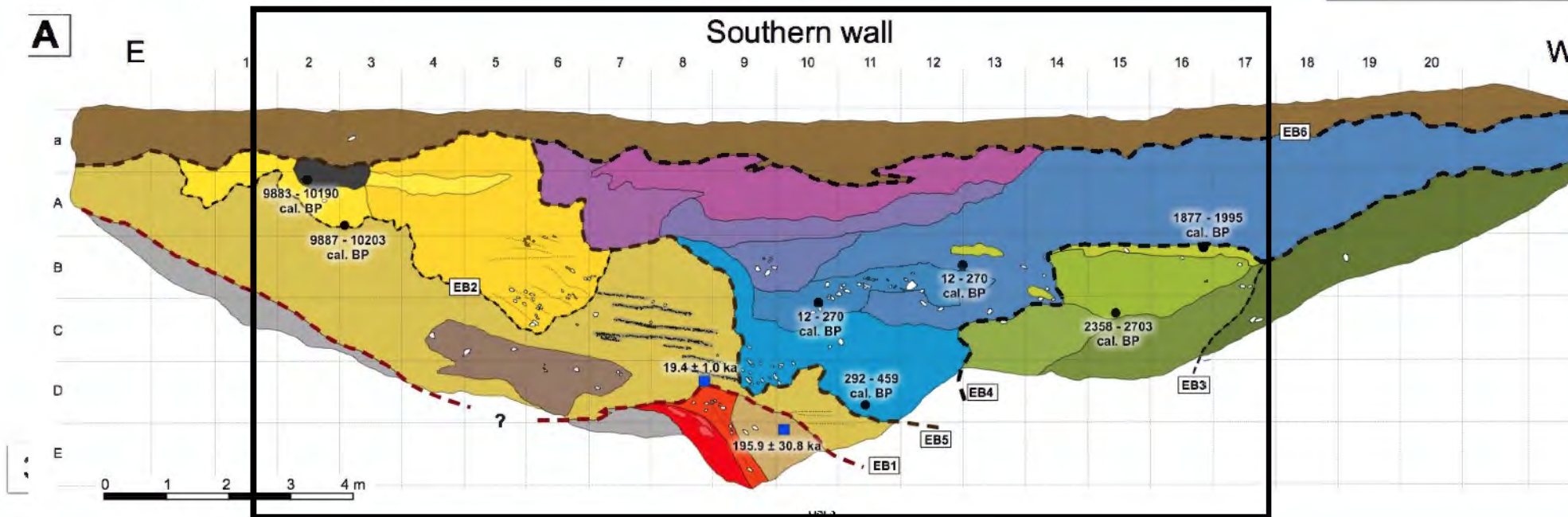
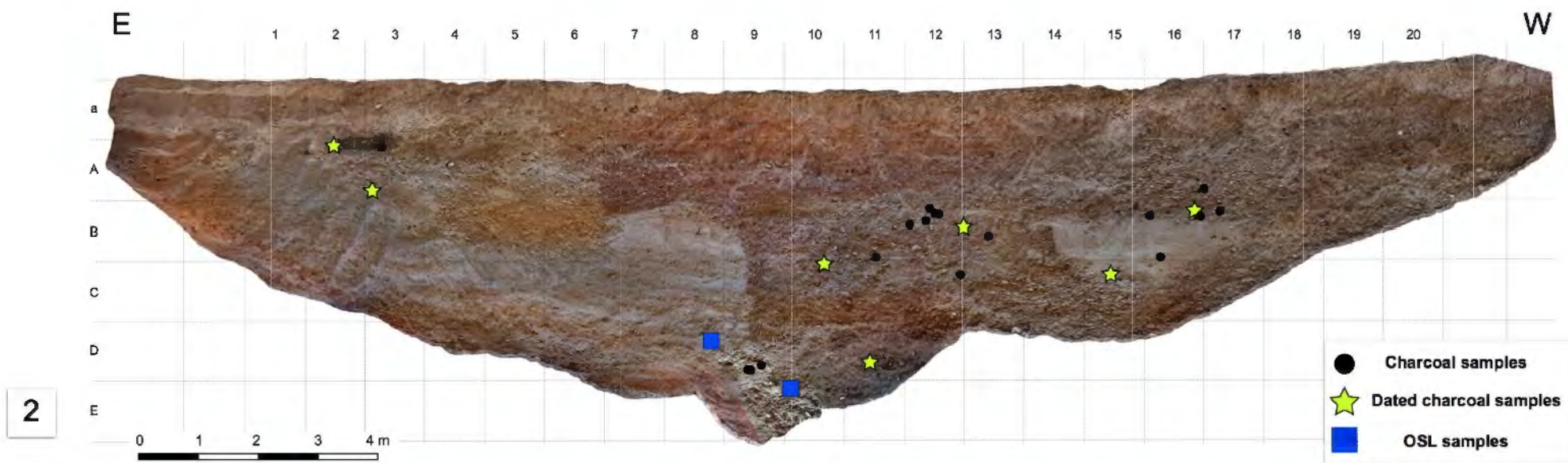
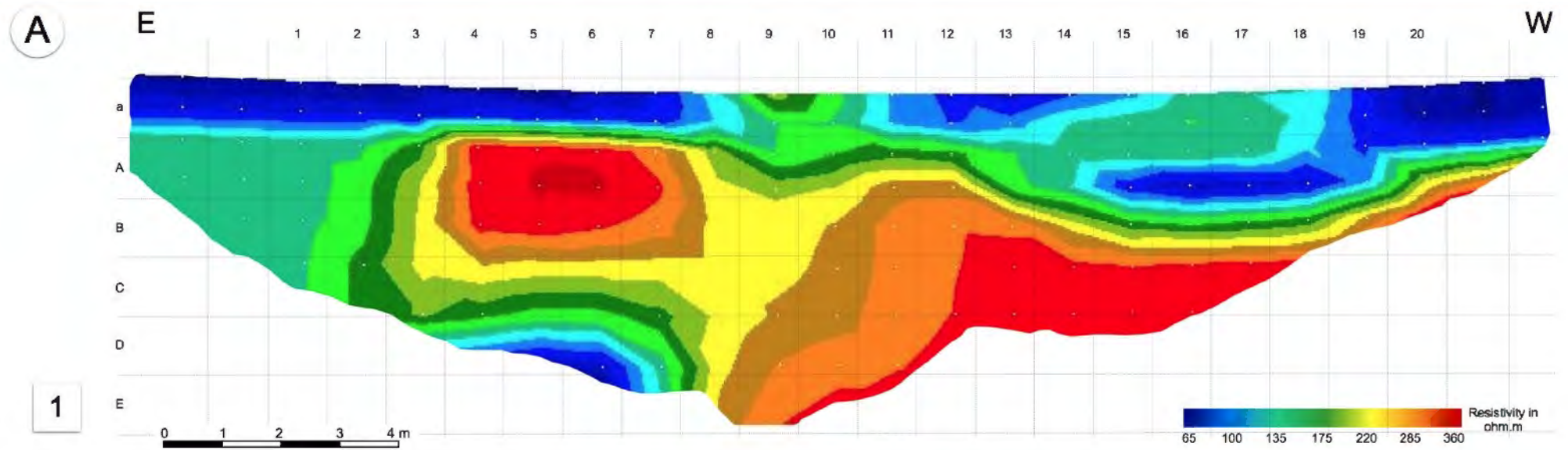
Tranchée de paléosismologie à Vinon-sur-Verdon



Tomographie électrique, orthophotographie et log paléosismologique



Tomographie électrique, orthophotographie et log paléosismologique

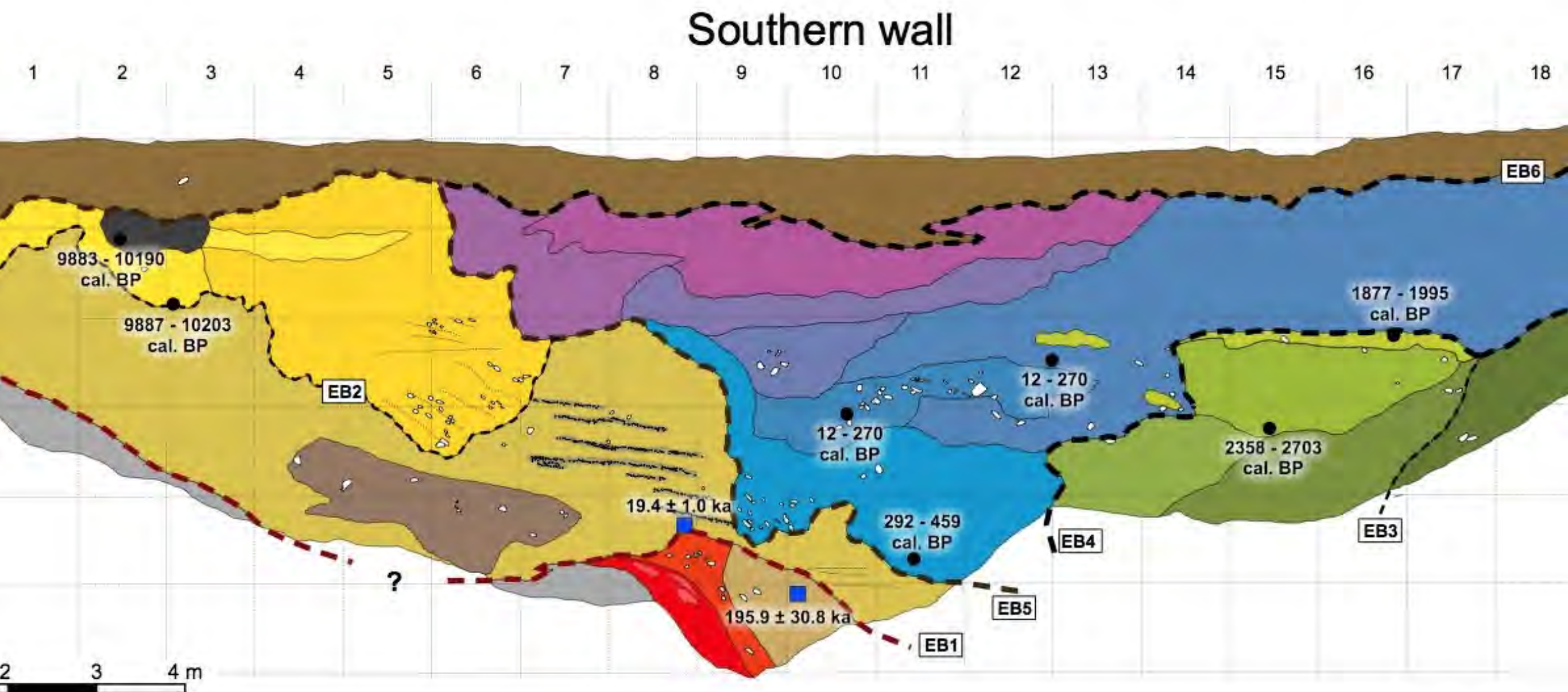


Chronologie des dépôts - Datations ^{14}C et OSL

6 surfaces d'érosion

5 blocs d'unités

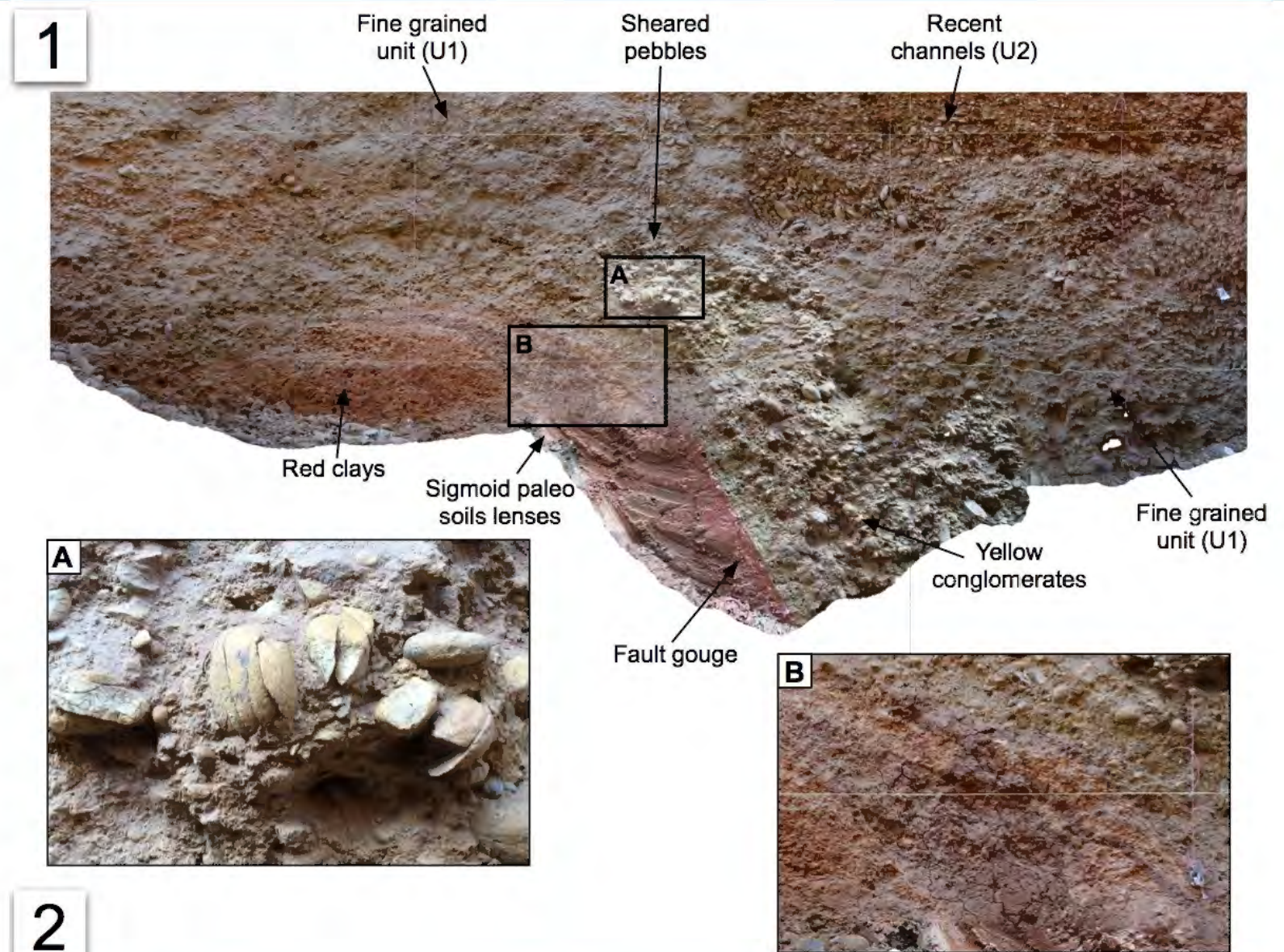
Zone de faille (*minimum 200 ka*) **scellée** par des sédiments péri-glaciaires (18-19 ka)



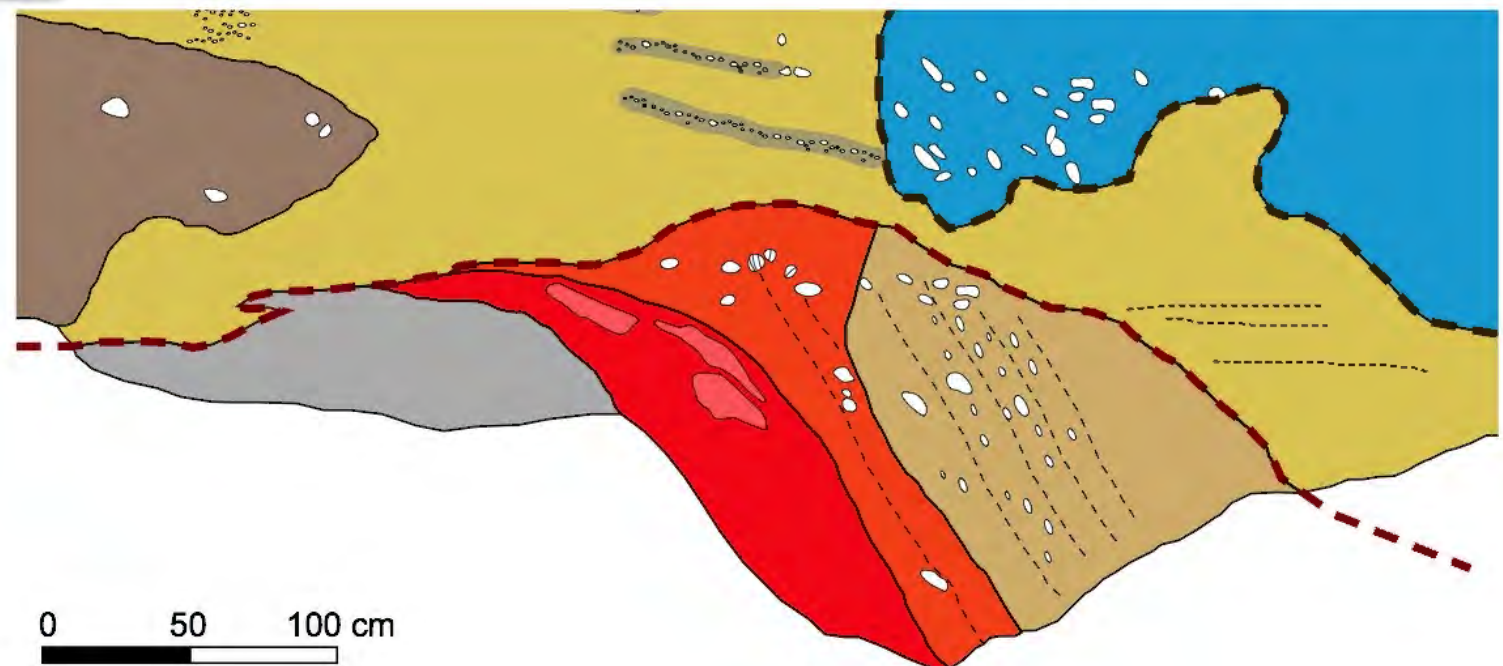
Tranchée de paléosismologie - Zone de faille

Indices de déformation

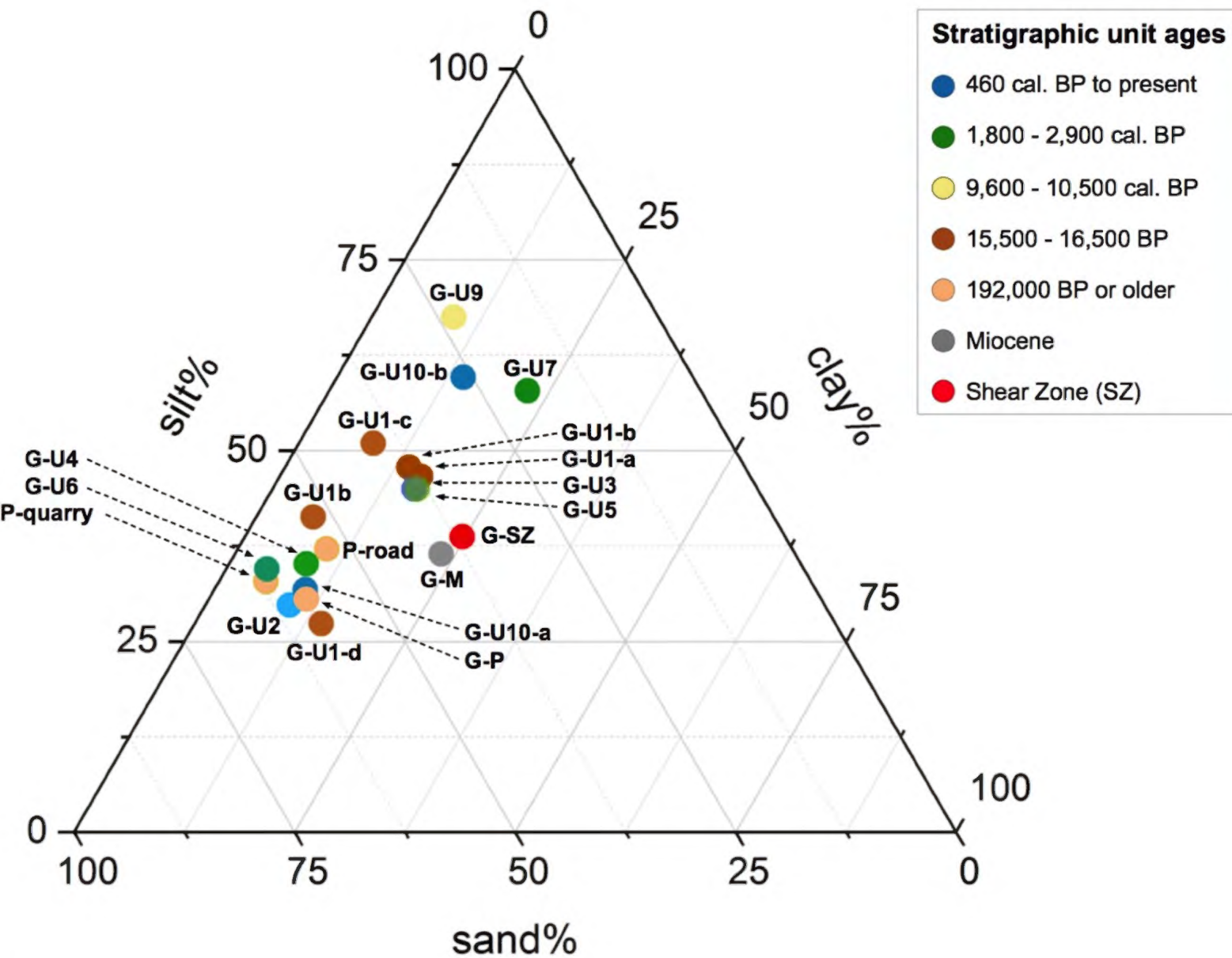
- Galets orientés
- Galets fracturés
- Gouge rouge
- Critères de cisaillement (lentilles de paléosols déformées)



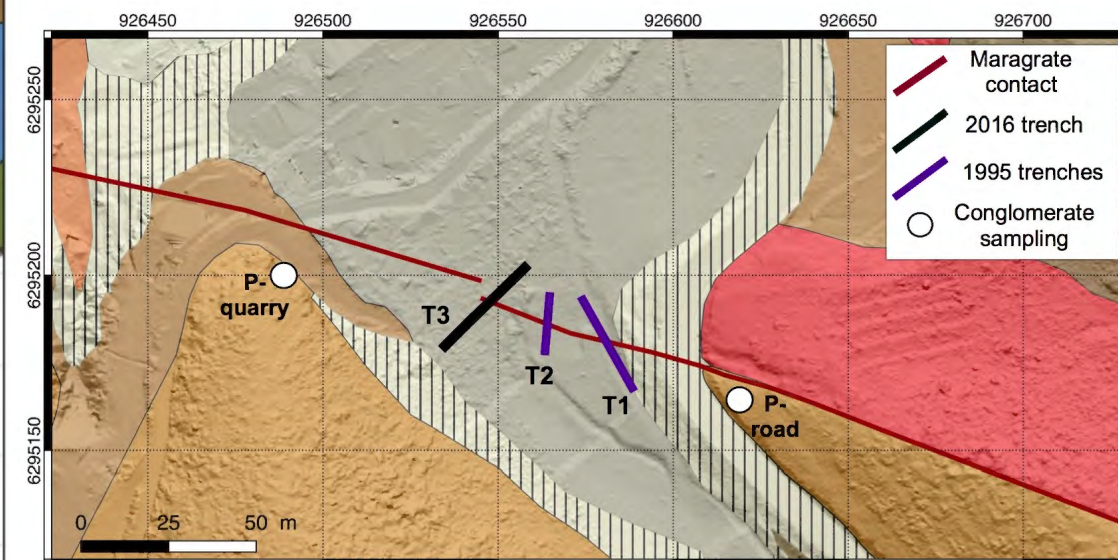
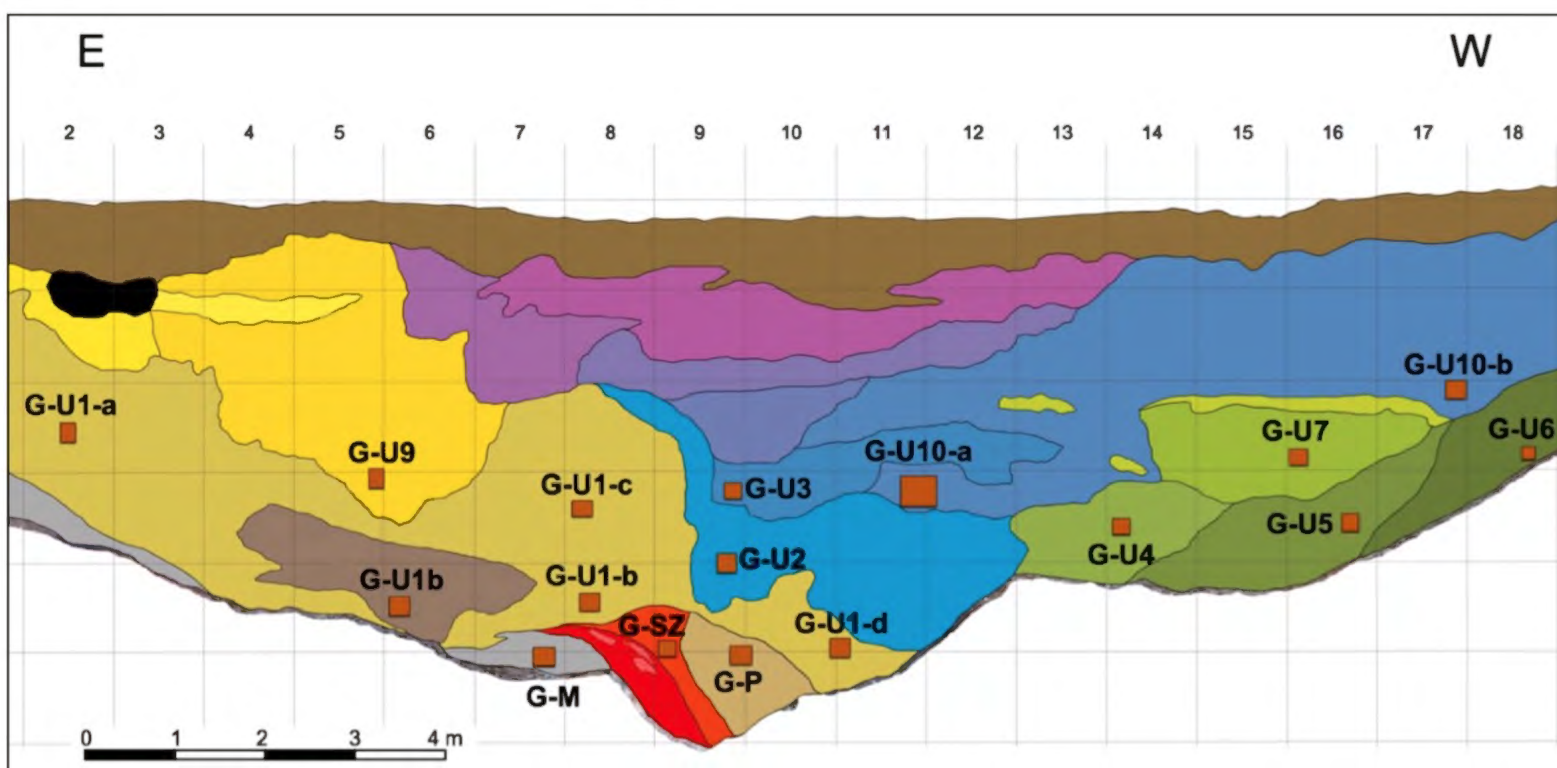
2



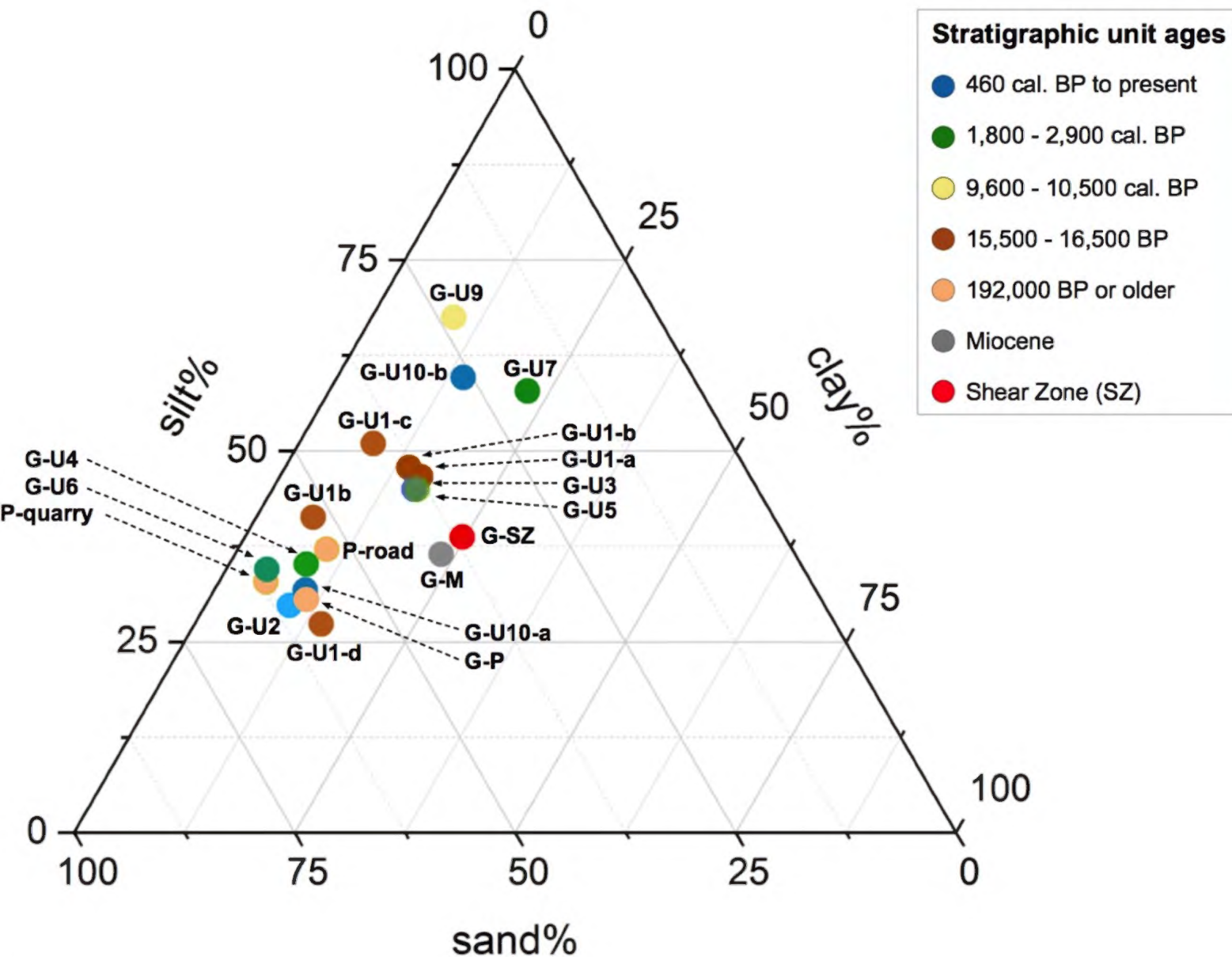
Analyse granulométrique



Analyse granulométrique des différentes unités de la tranchée

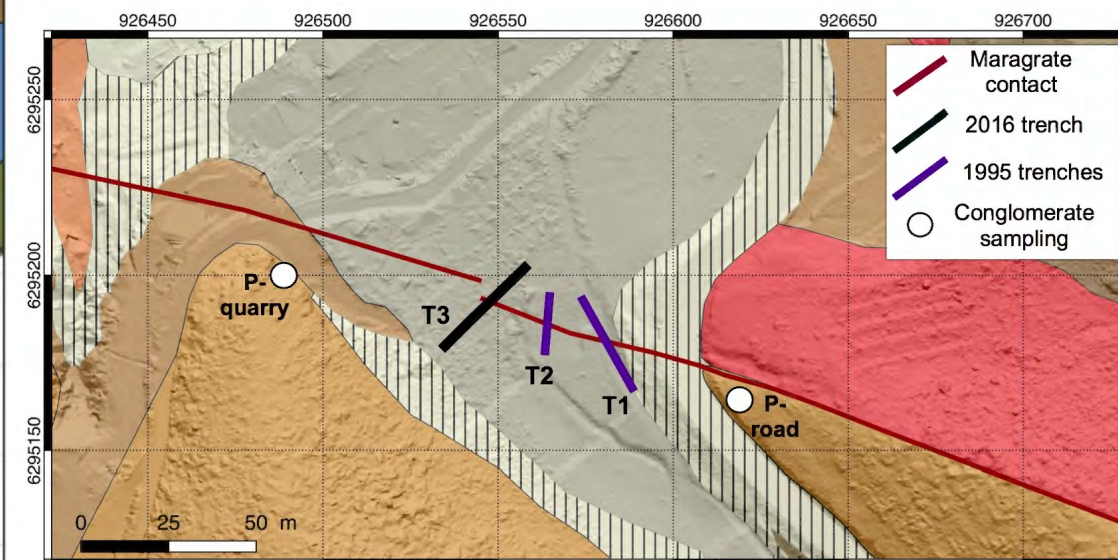
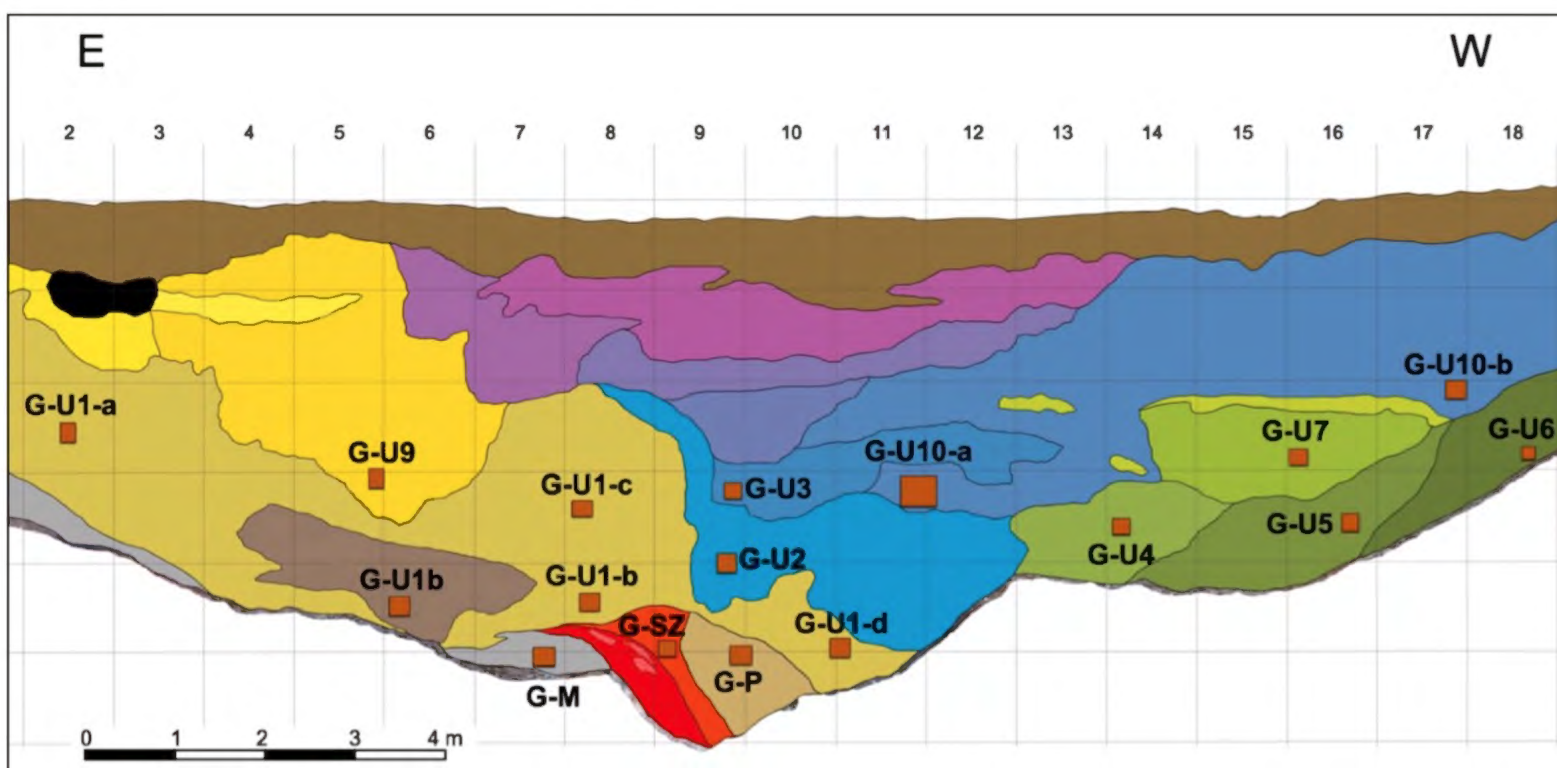


Analyse granulométrique

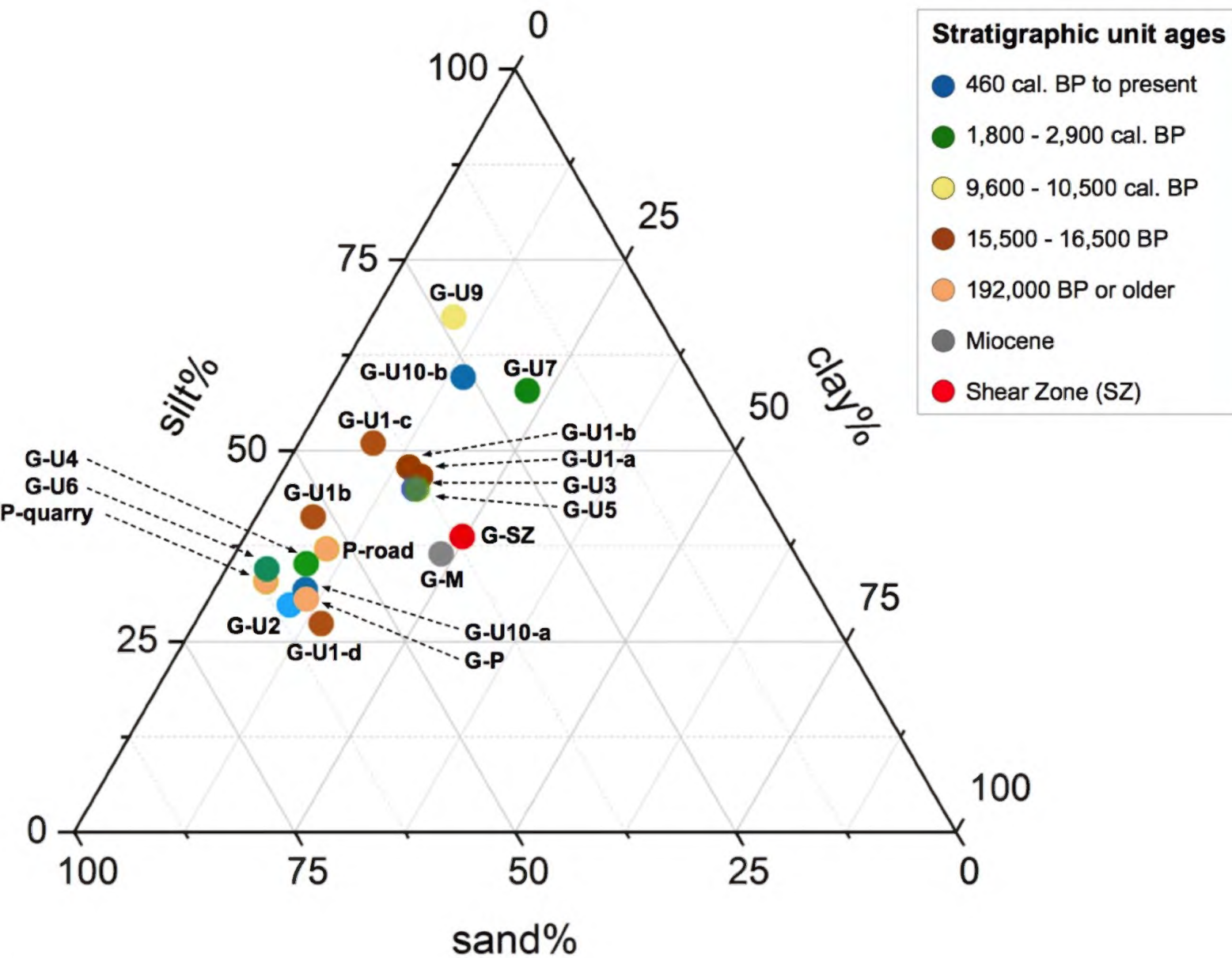


Analyse granulométrique des différentes unités de la tranchée

Unité conglomératique P
→ Distribution granulométrique **similaire** à celle d'**affleurements proches**



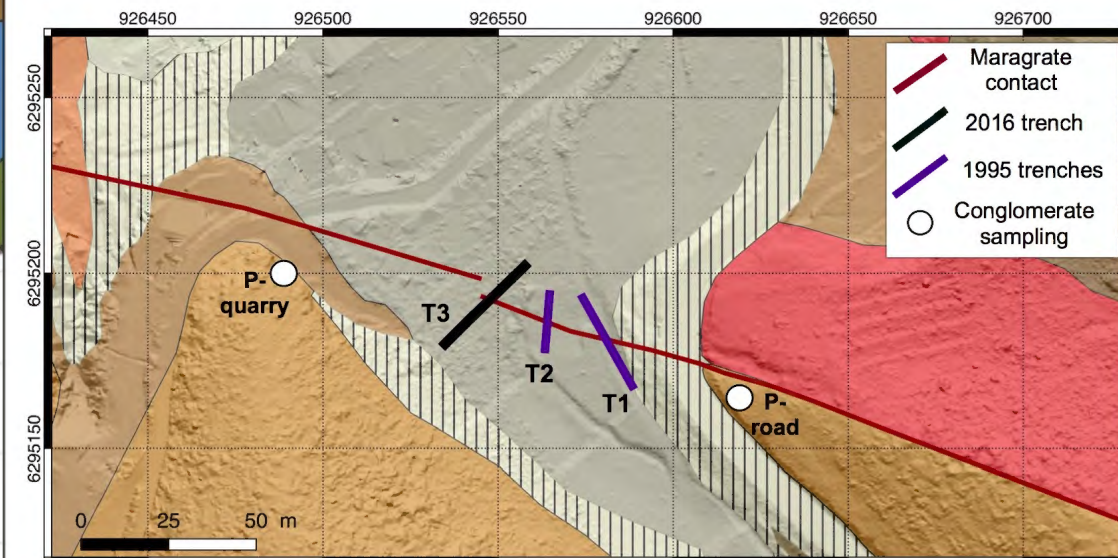
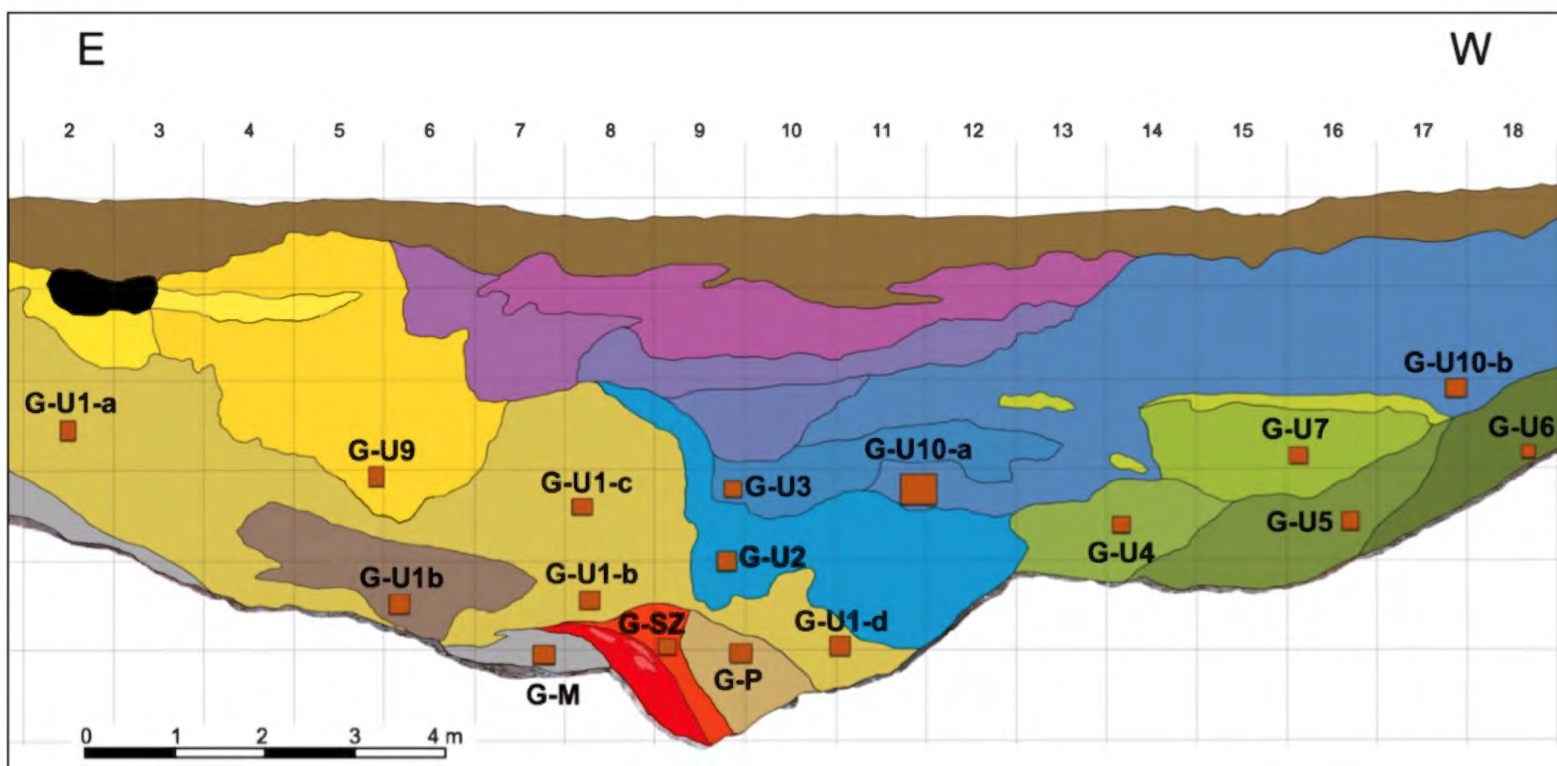
Analyse granulométrique



Analyse granulométrique des différentes unités de la tranchée

Unité conglomératique P
→ Distribution granulométrique **similaire** à celle d'**affleurements proches**

Cohérence des résultats pour l'unité peri-glaciaire **U1**



Merci pour votre attention !

En conclusion

Observation de **déformation**
(200 ka ou plus)

Zone de faille scellée (après
18 ka)



Indices de déformation récente en Provence - Vinon-sur-Verdon

