



REPLACEMENT D'UNE CONDUITE FORCÉE EN FORAGE DIRIGÉ : CHRONIQUE D'UNE MISSION AMO HORS NORME



Dominique FELDMANN
GEOLOGUE EXPERT – FOREXI
Ingénierie des travaux sans tranchée
Forage dirigé - Microtunnelier



LYON – JOURNEE TECHNIQUE DU 14 JUIN 2018

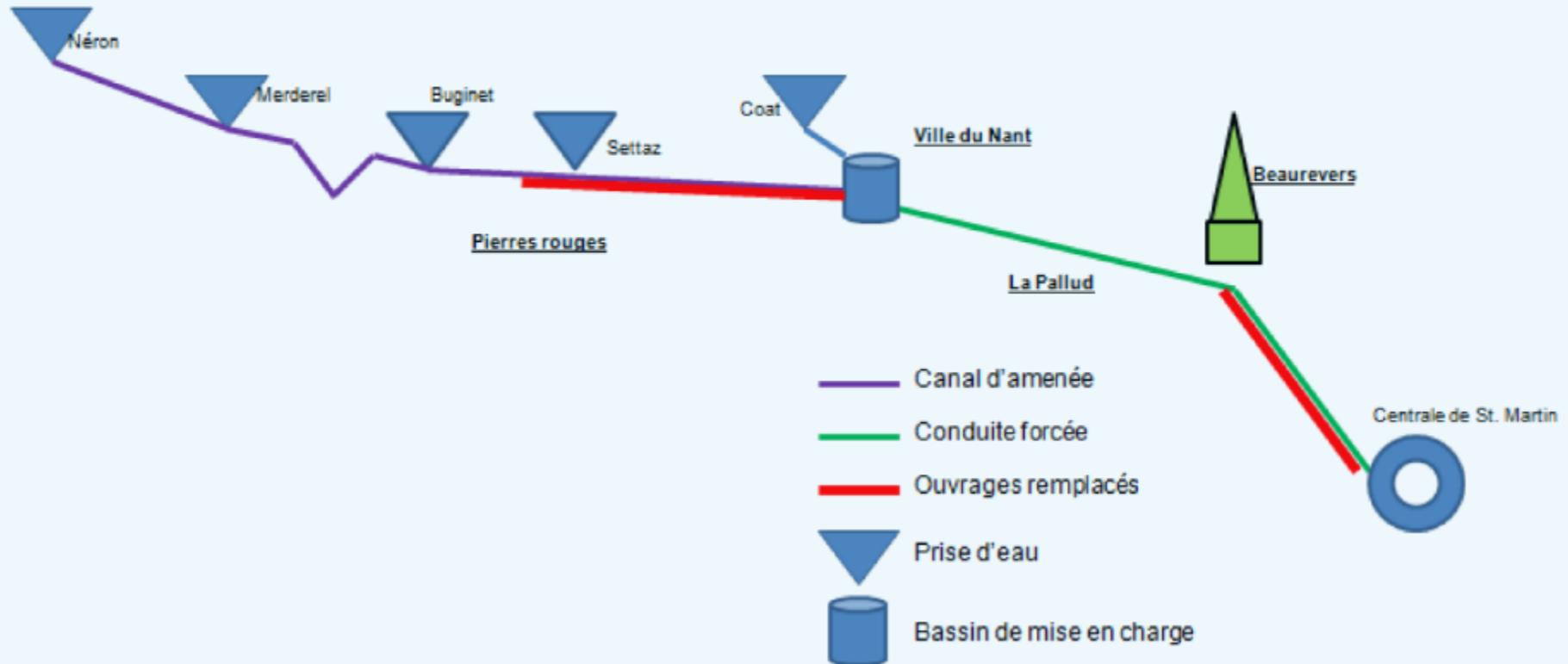


HISTORIQUE de l'aménagement hydroélectrique de Saint Martin sur la Chambre

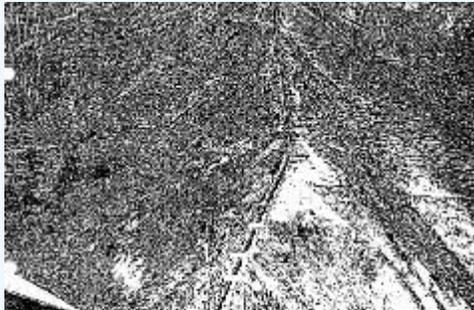
- 1932 mise en service de l'aménagement hydraulique
- Une roue Pelton alimentée par un canal et une conduite forcée alimentent une roue Pelton



Synoptique de l'aménagement de Saint Martin sur la Chambre



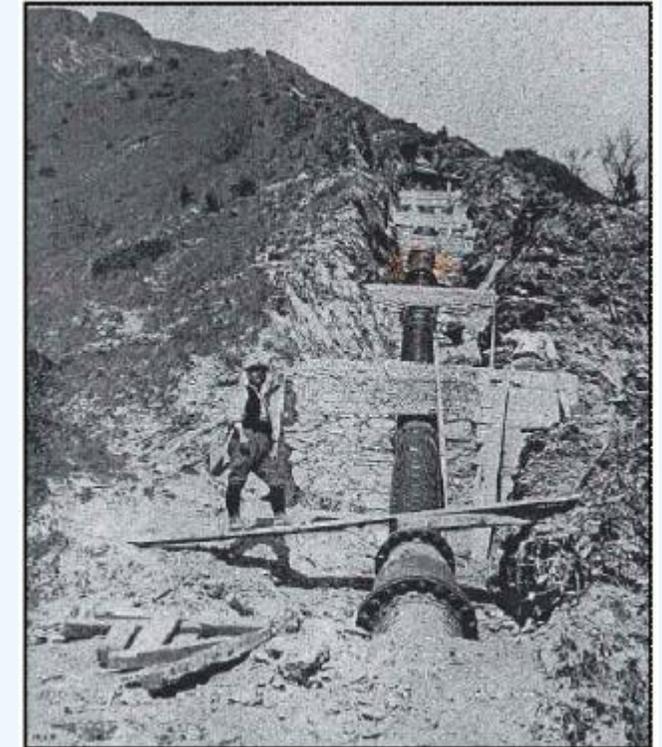




Cette conduite enterrée à 95% est installée sur une crête instable.



A la suite d'un glissement de terrain provoquant une niche d'arrachement, la centrale a été arrêtée.



Remplacement du tronçon de conduite forcée endommagée par une conduite souterraine installée avec une technique de forage dirigé

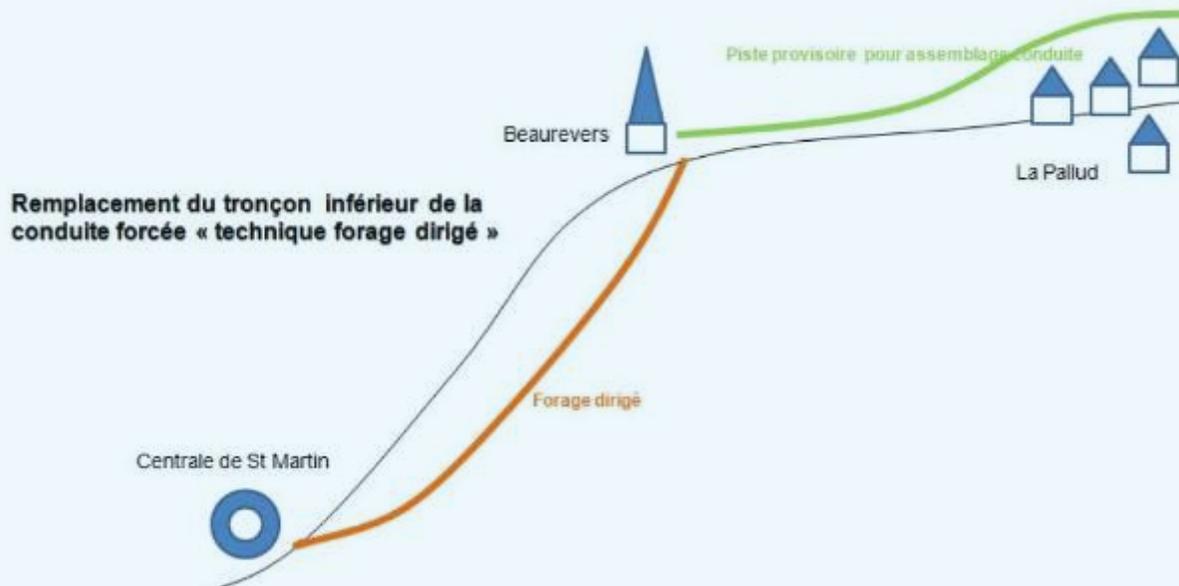
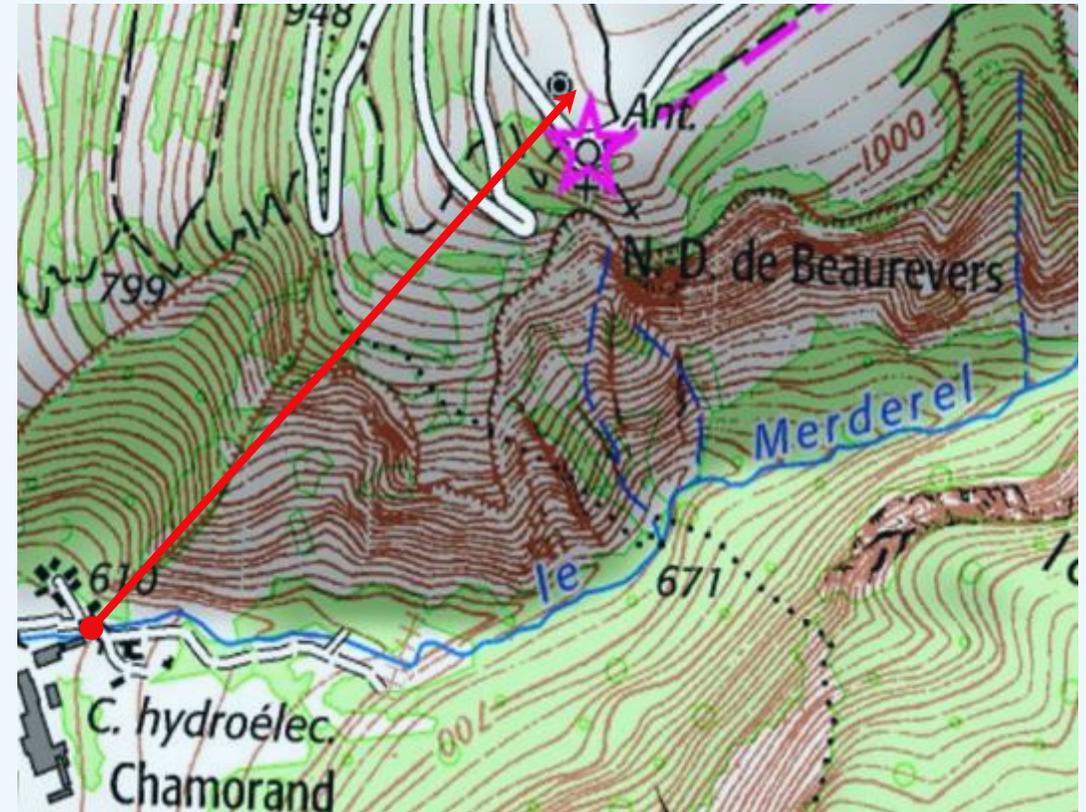
Cette méthode permet de s'affranchir :

- Des difficultés liées à l'instabilité des terrains,
- D'une zone ZNIEF,
- Du foncier particulièrement morcelé.



Un forage dirigé depuis la centrale hydroélectrique de Chamorand et la chapelle de Notre Dame de Beaufrevers :

Longueur de 1000 m
Dénivelé Δz de 450 m

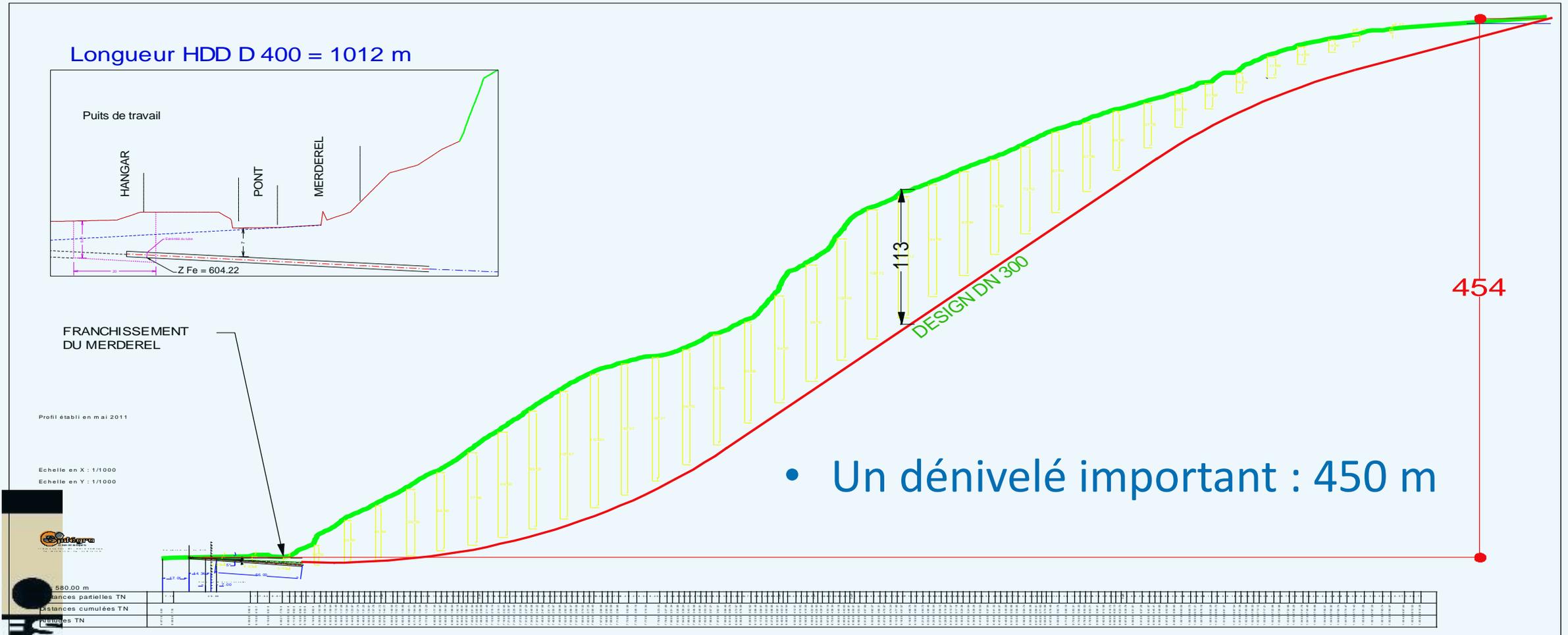


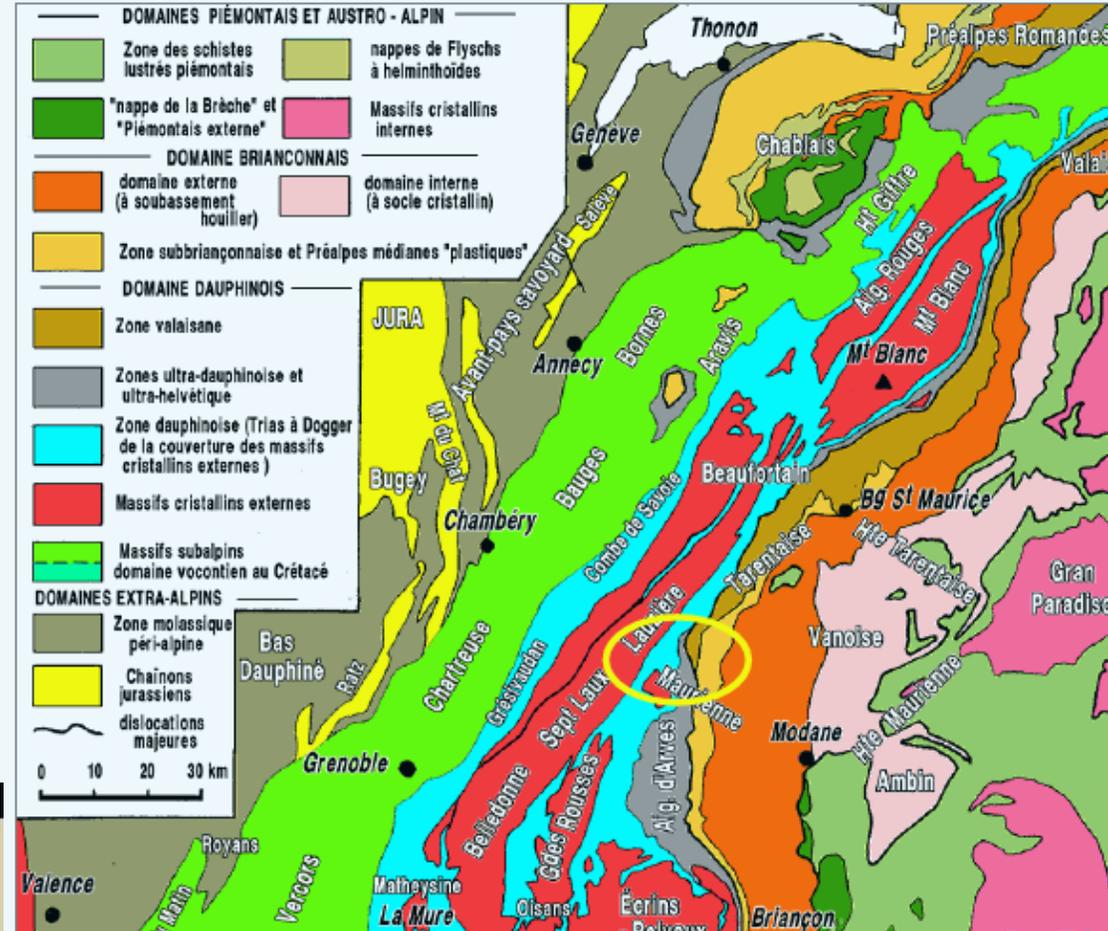
- Le franchissement du Merderel au sein de matériaux fluviaux glaciaires hétérogènes et grossiers



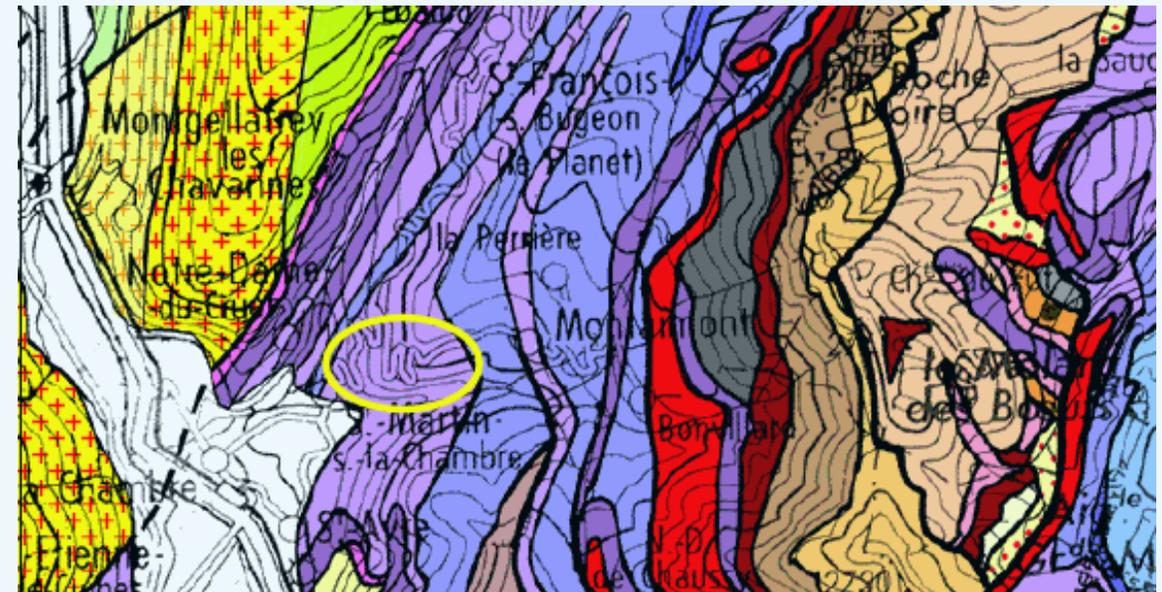


- La présence d'une niche d'arrachement conséquente en rive droite du Merderel
- Une couverture horizontale au niveau de la niche d'environ 70 m

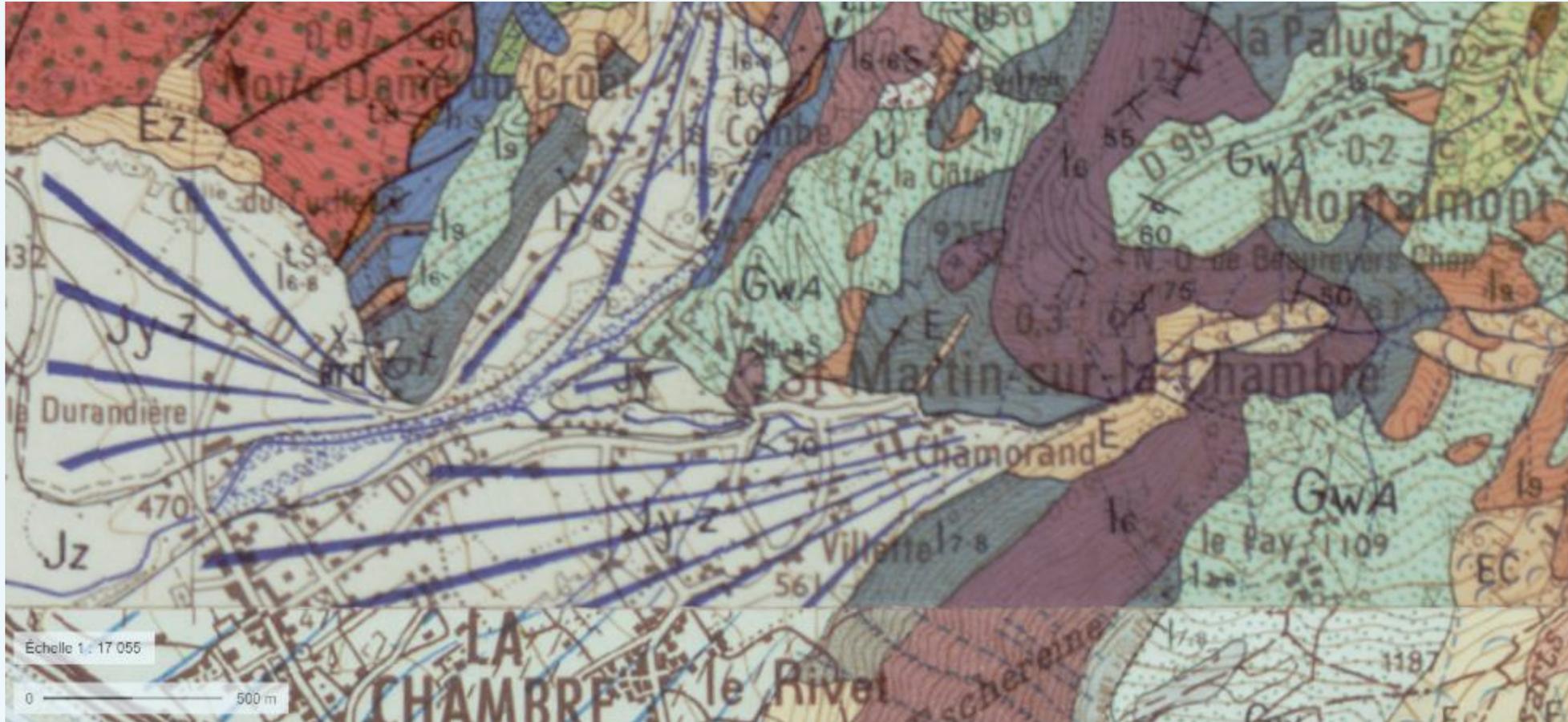




- Au cœur de zone dauphinoise orientale
- Formations du Lias supérieur en bordure de la chaîne de Belledonne

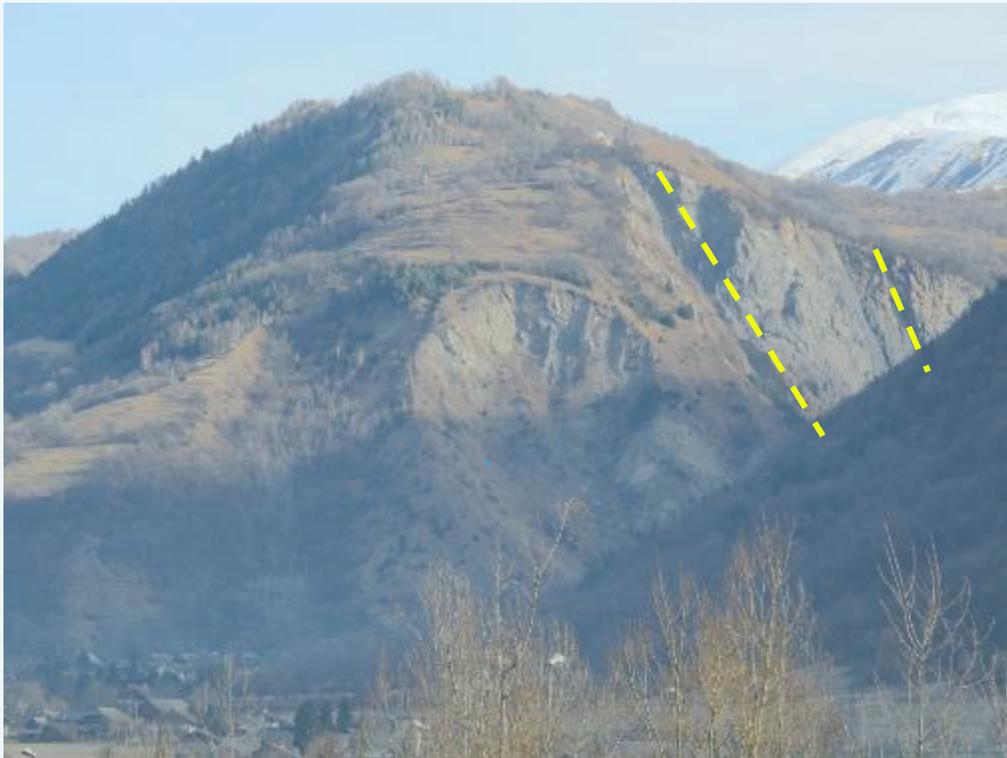


Extrait de la carte géologique d'après M.GIDON

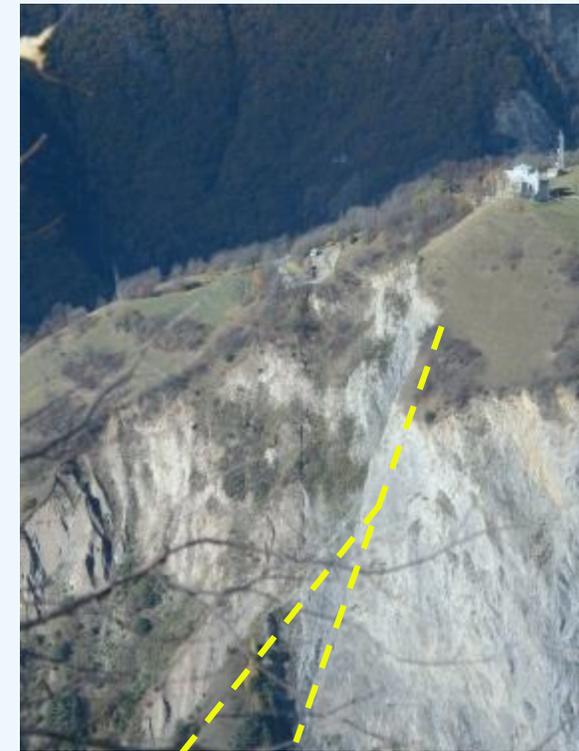


Extrait de la carte géologique de La Rochette au 1/50 000 (éd. BRGM)

- Quelques affleurements disponibles

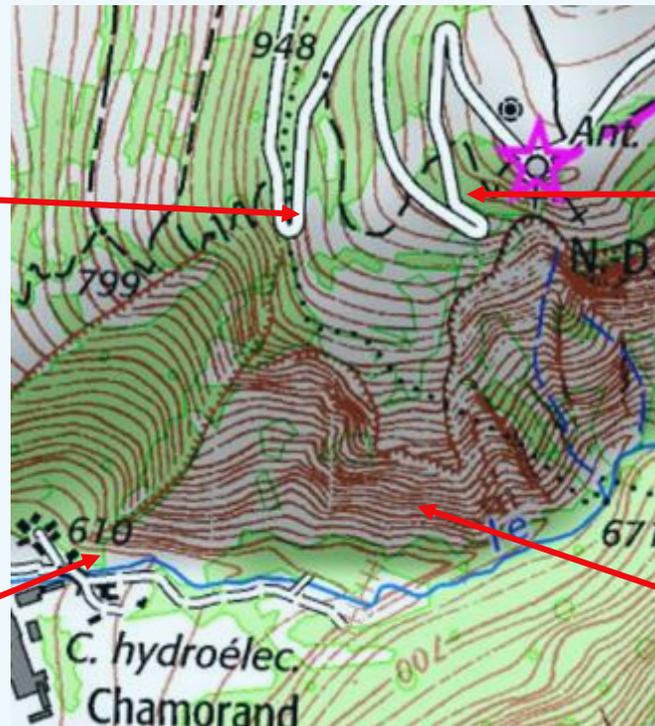


Vue générale du versant des bigots depuis le sud-Ouest

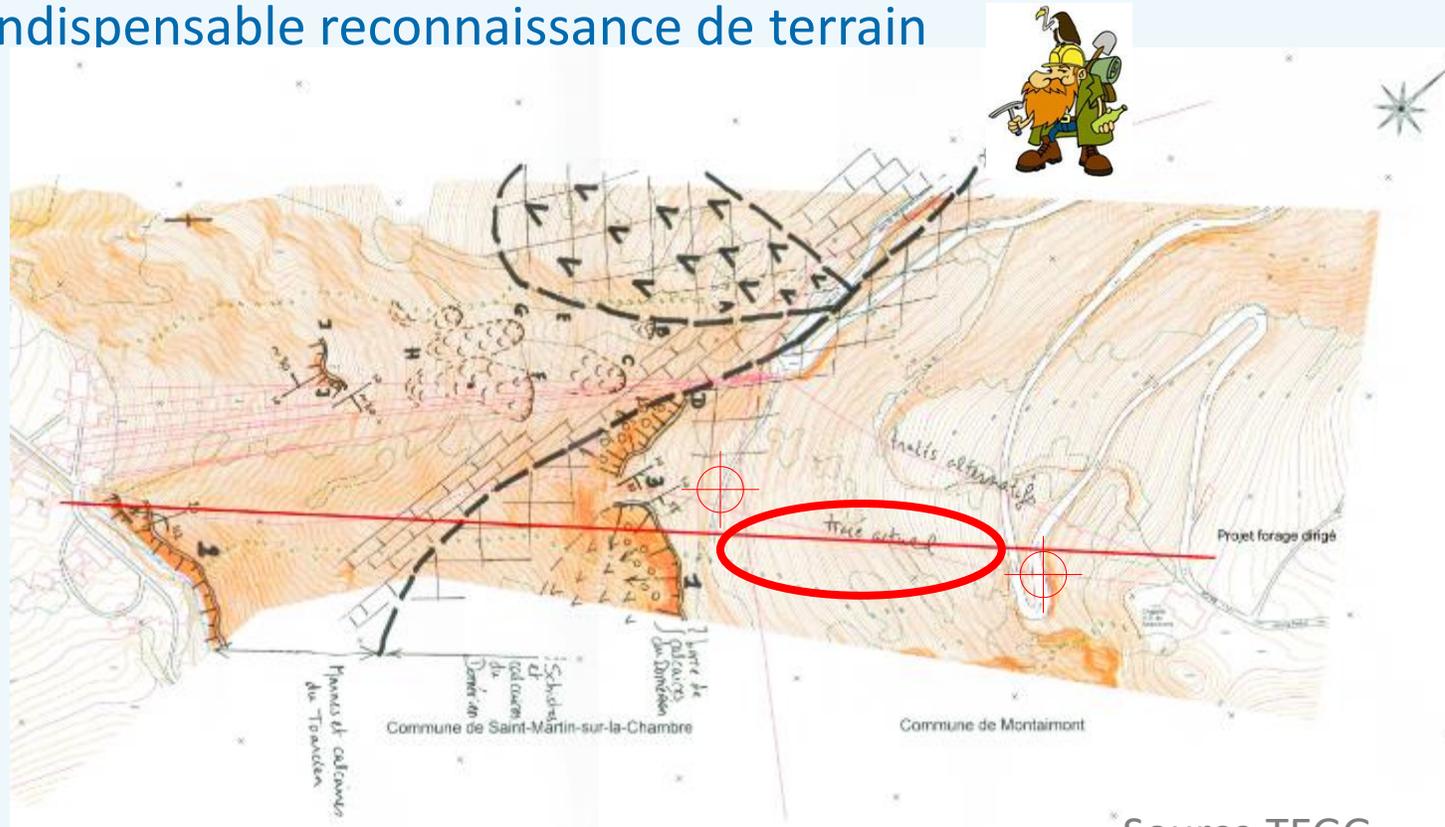


Vue générale du versant des bigots depuis le versant sud-Est

LA PROBLÉMATIQUE DES RECONNAISSANCES : PEU D'AFFLEUREMENTS ACCESSIBLES



- L'indispensable reconnaissance de terrain



Légende:

<p>A, 2, 3 Station d'observation pour visite de terrain. Correspondant à la visite de 27/10/2008</p>	<p>visite d'observation</p> <p>zone d'écoulement</p> <p>zone d'écoulement (coulée) modérément dans les pentes et autres montonnements</p> <p>façade rocheuse</p> <p>chute de blocs et direction de chute</p> <p>v.v.v. - marche rochers aplatis</p>	<p>zone anormalement humide et présence des brouillards</p> <p>à court dans la roche</p> <p>se pendage des rochers géologiques (obstruction)</p> <p>pendage vertical</p>
---	---	--

Note: les figures lithologiques ne couvrent pas toute les surfaces concernées par souci de lisibilité. La partie du versant située à l'aval du contact est constituée par les terrains du Triasien, alors que celle qui se trouve à l'amont du contact est constituée par les terrains du Domézien.

Source TEGG



A. Prospection géophysique :

- A. Sismique réfraction avec traitement en sismique réflexion et MASW
 - B. Panneaux électrique dipôle-dipôle et pôle – dipôle
- Longueur : $\approx 2 \times 500$ m

A. Sondages carottés :

- A. Six sondages carottés totalisant 420 ml de carottes dont 1 carottage à 125 m et 1 à 210 m
- B. De l'imagerie optique
- C. Des essais d'eau (Lugeon)
- D. Des Essais en laboratoire (Rc uniaxiale, Cerchar)





Hélicoptère pour le hélitreuillage des sondeuses

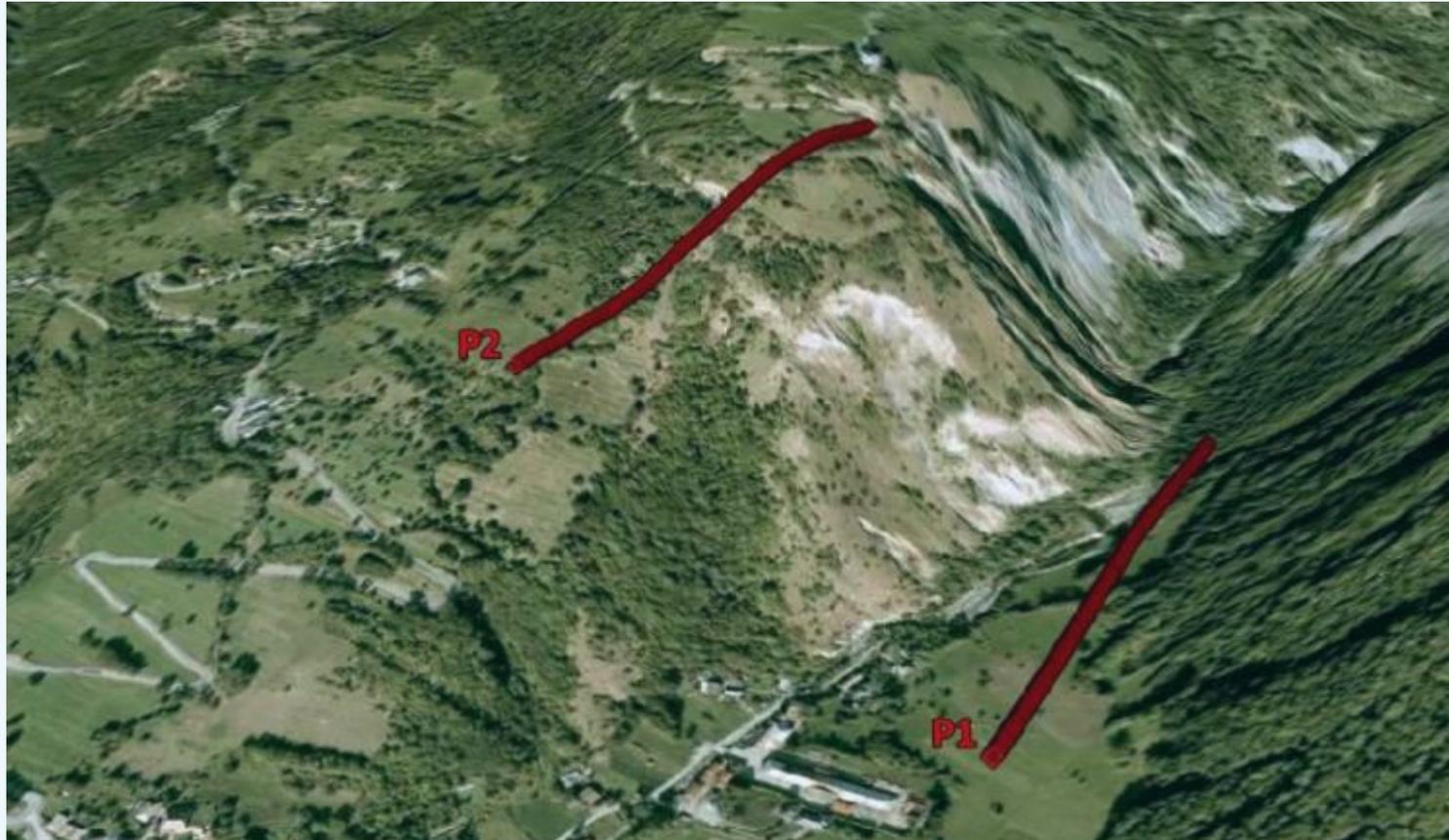
Terrassement
de plate forme



Pelle araignée

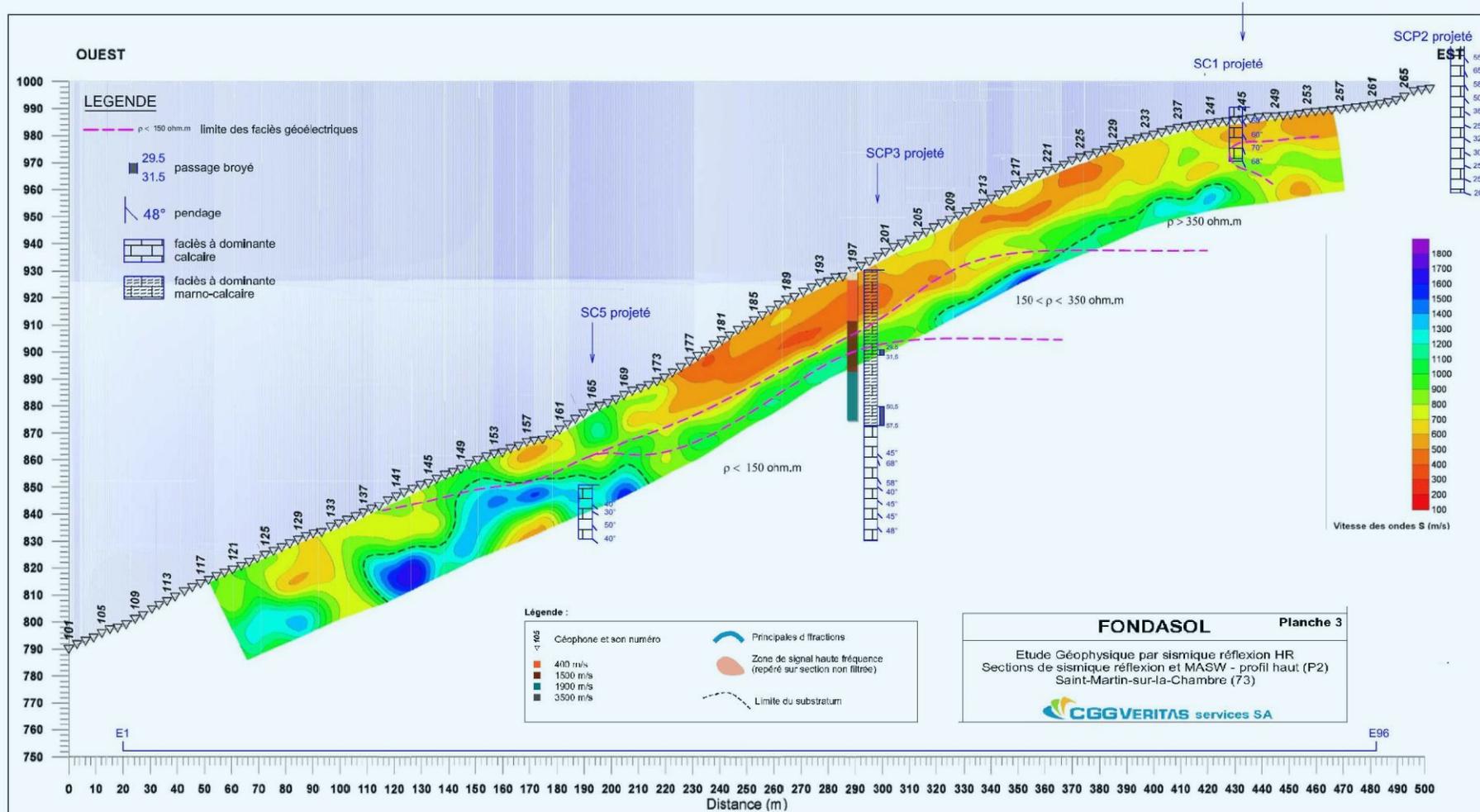
Sondeuse pour
carottage à 210 m





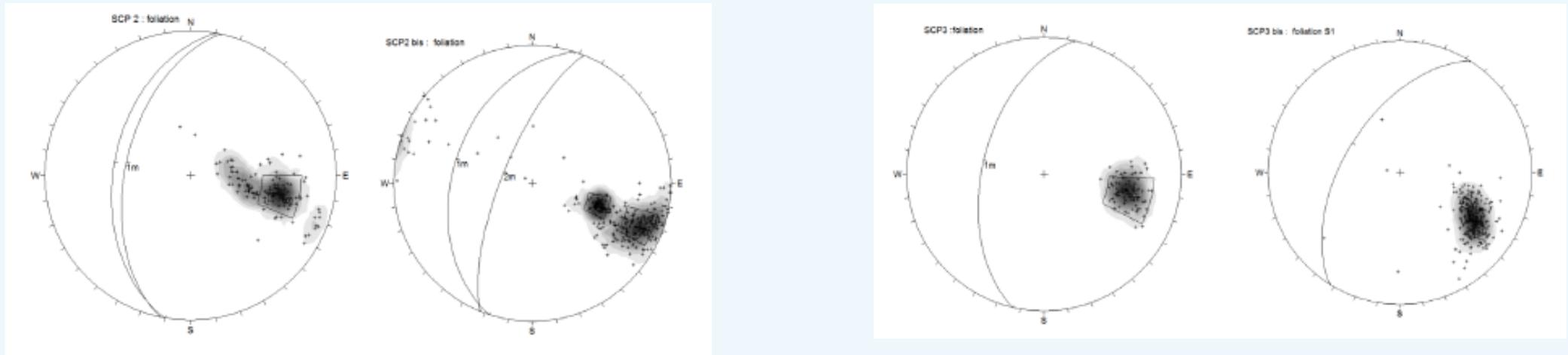
Localisation des profils (source CGG VERITAS)

LES RÉSULTATS DE LA PROSPECTION GÉOPHYSIQUE



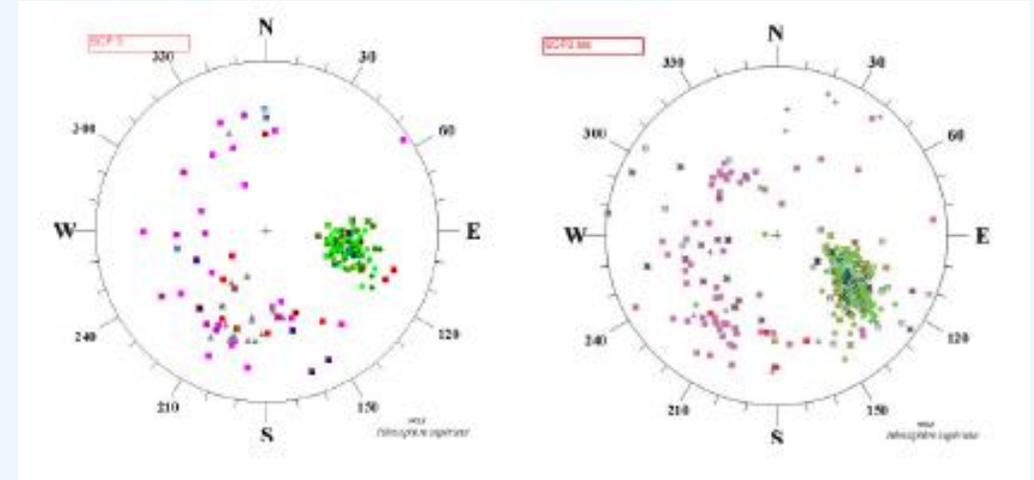
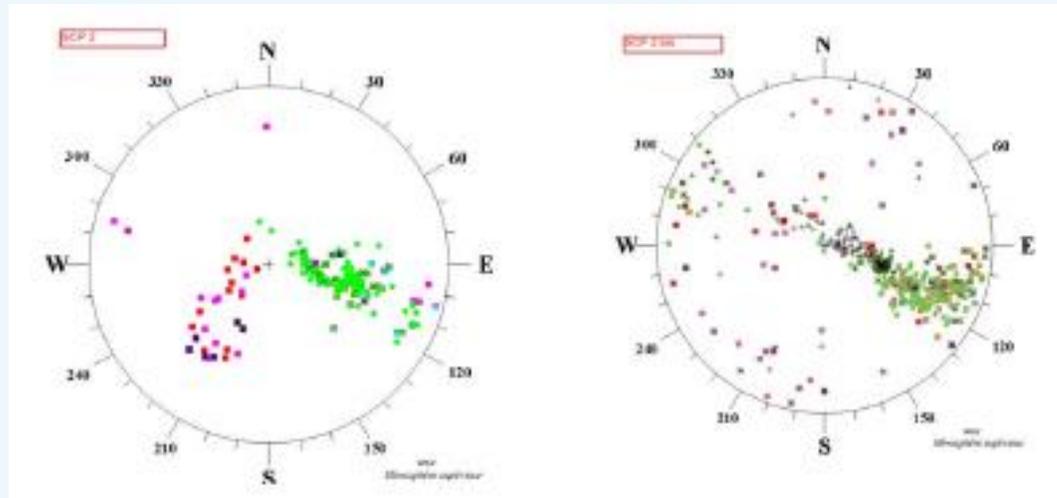
Localisation des profils (source CGG VERITAS)

- Des variations rapides de faciès, de direction de la foliation et de pendage
- Une foliation N85°E à N125° E rentrant dans la massif avec un $35^\circ \leq \text{pendage} \leq 87^\circ$



Stéréogramme des plans de foliations relevés en sondages (Source COLAS CAMERA et FONDASOL)

Résultats des diagraphies OPTV :
 Canevas de Wulf Hémisphère supérieur



- Fractures traversantes
- Fractures non traversantes
- Schistosité
- ▲ Bréchiques, amandes
- ▲ Oxydation, altération
- ▲ Plan de décollement, décollement
- + Argiles
- × Couverts

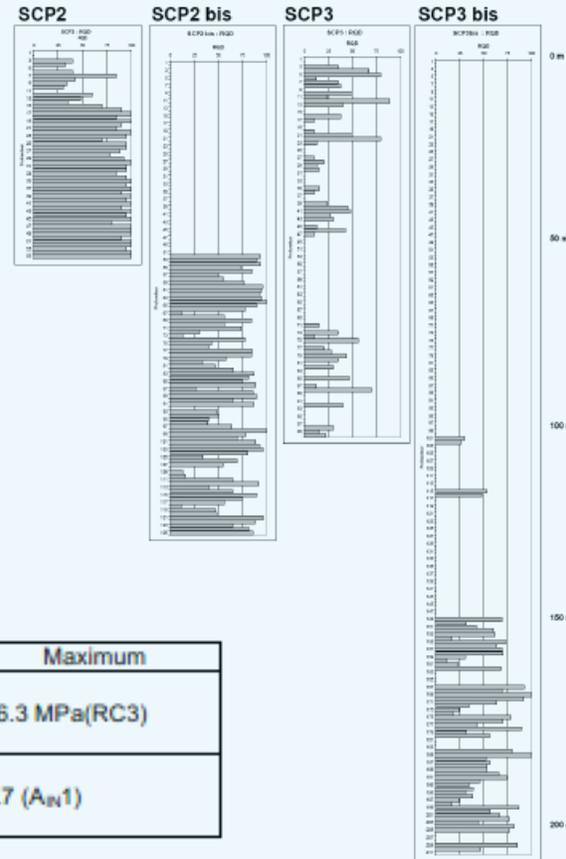
Source COLAS CAMERA



Valeurs moyennes de la foliation (Global Mean Vector)

	Azimut	Pendage
SCP2	104	46
SCP3	103	53
SCP2 bis	100	24
SCP3 bis	122	55

(Source Fondasol)



	Moyenne	Minimum	Maximum
Résistance en compression uniaxiale Rc	27.7 MPa (RC4)	2.8 MPa(RC6)	96.3 MPa(RC3)
Abrasivité Cerchar A _N	1.95 (A_N3)	0.4 (A _N 5)	4.7 (A _N 1)

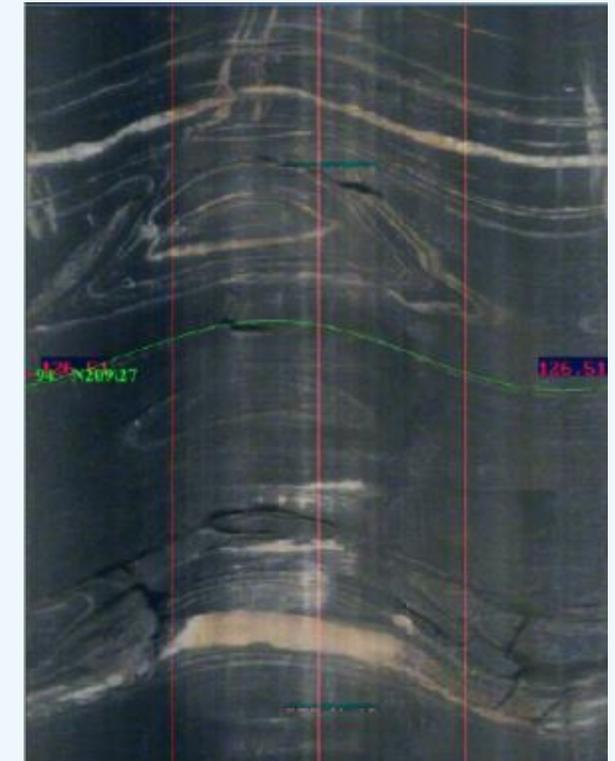


Image OPTV

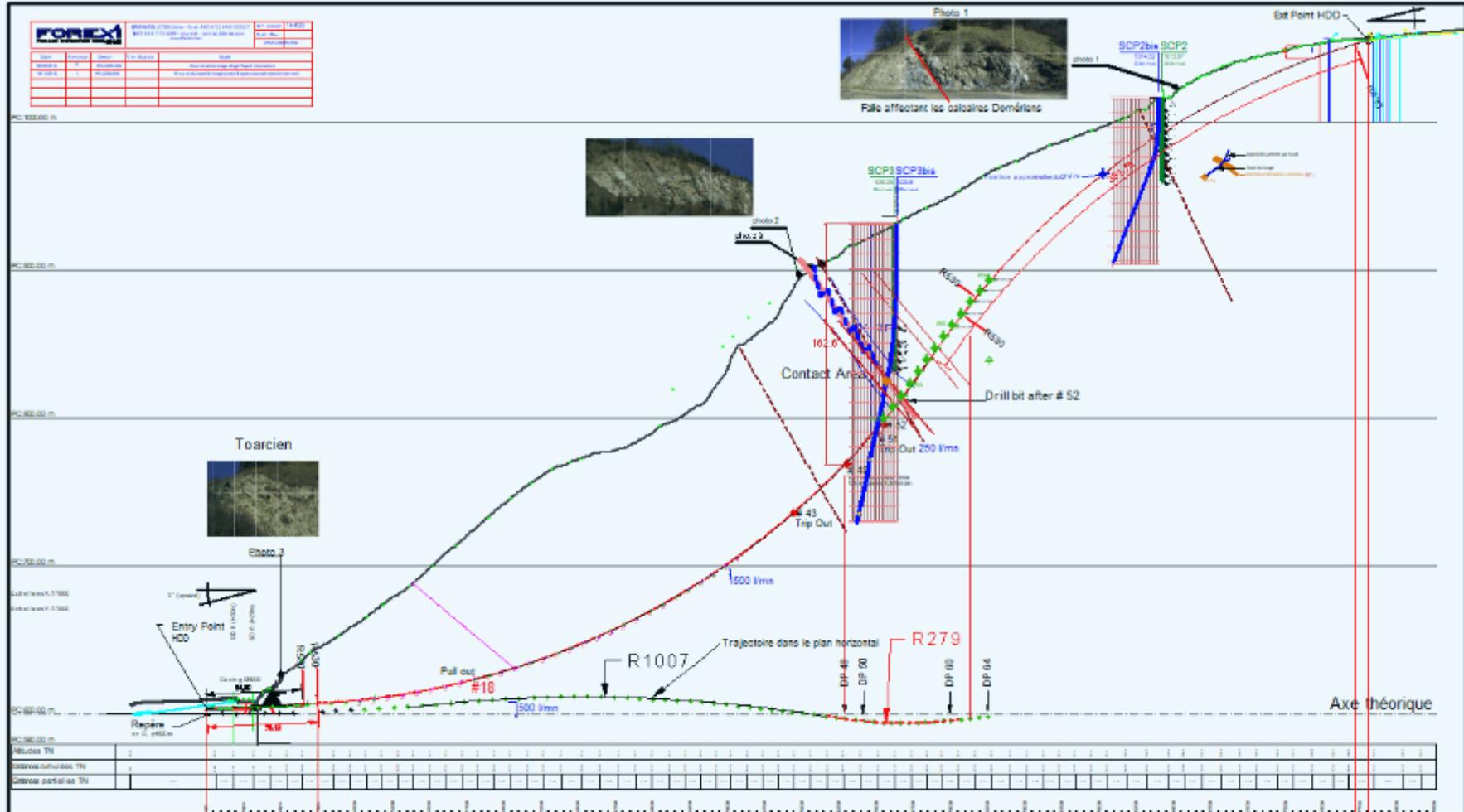




Foreuse tarière
équipée d'un
marteau fond de
trou rétractable







REMERCIEMENTS

Avec l'aimable autorisation du
Centre d'Ingénierie de EDF...

**Merci de votre
attention !**



Chapelle de Notre dame de Beaufort



...et l'aimable collaboration de
Fondasol et LMR Drilling.

dfeldmann@forexi.com)