

Sondage par battage et coupe stratigraphique

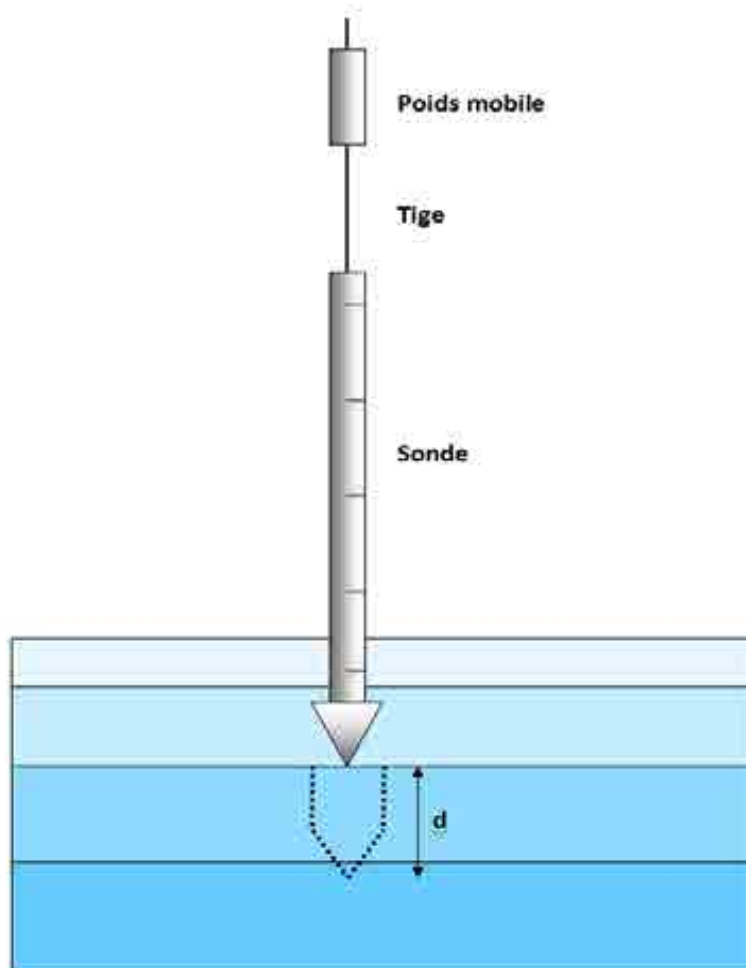


Philippe Lapalus, CEN
Ateliers neige, OSUG, 8 mars 2019



Sondage par battage : mode opératoire

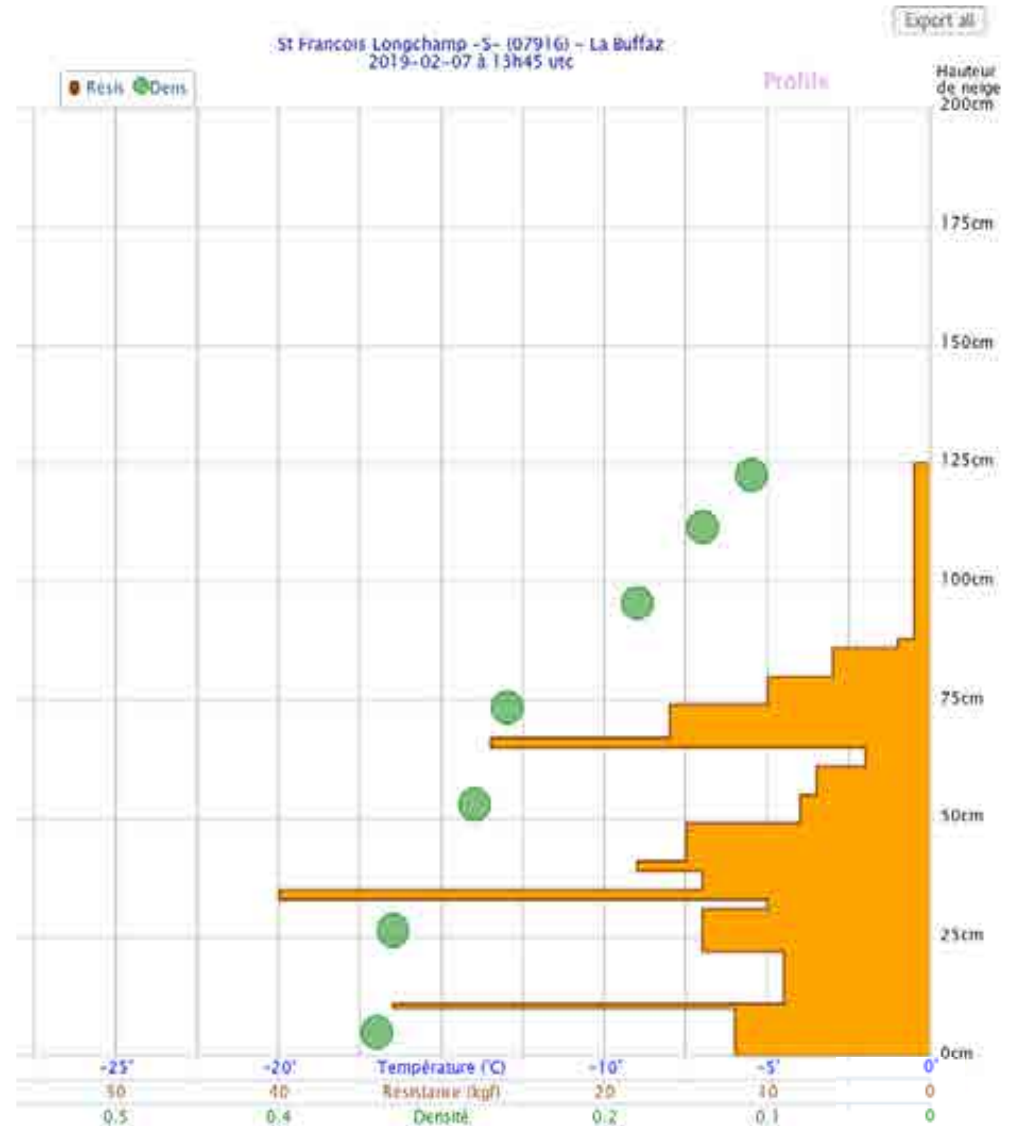
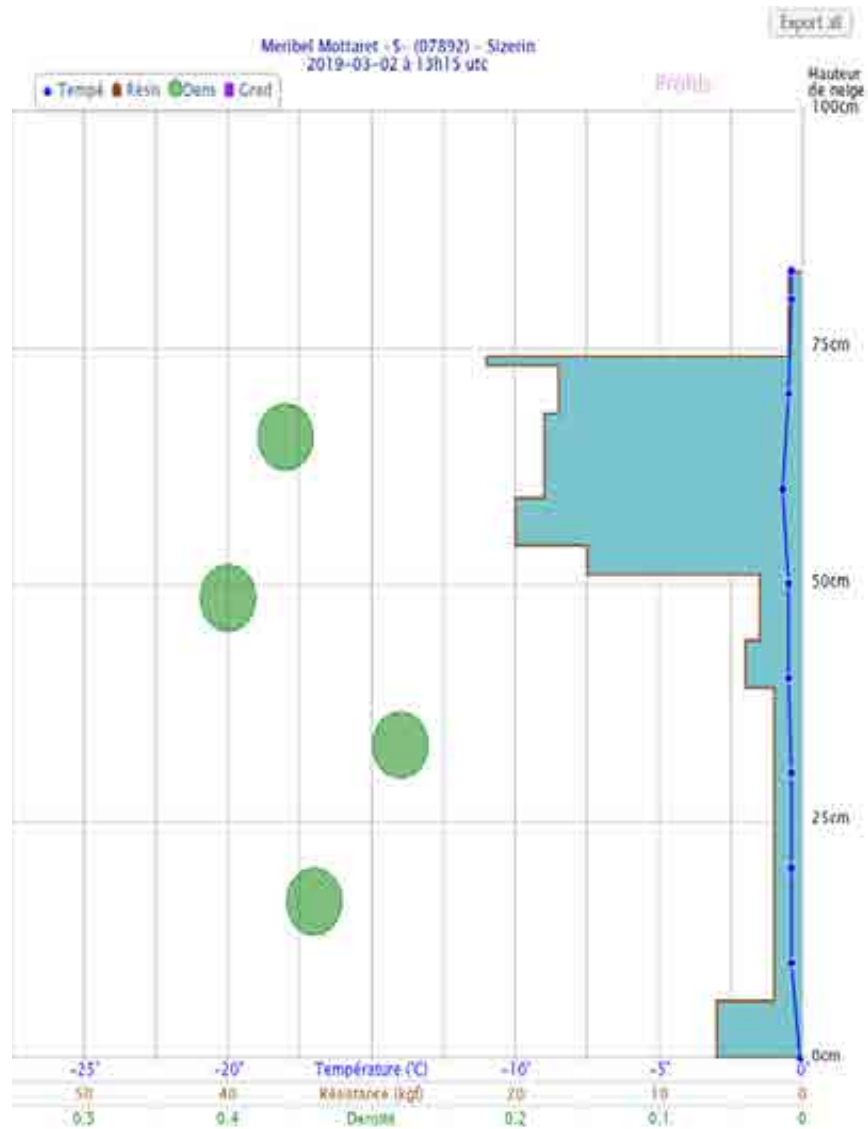
Utilisation de la RamSonde, développée dans les années 1930 par Haefili, à partir de pénétromètres utilisés en mécanique des sol.



$$R = \frac{n \times h}{d} + q + P$$

- **R** est la force de résistance à l'enfoncement de la sonde
- **n** est le nombre de coups successifs pour une même hauteur **h** de chute du mouton
- **h** (est la hauteur de chute (en cm) du mouton,
- **d** est l'enfoncement (en cm) correspondant de la sonde sous ces **n** coups.
- **q** est le nombre de tube de 1 kg (**$q = 1$** pour 2 tubes de 50 ou 60 cm),
- **P** est la valeur du poids mobile (1 kg),

Sondage par battage : exemples



La coupe stratigraphique : mode opératoire

1-Creusement du puits



2-Mesure des températures : (air, surface et intérieur du manteau neigeux)



3-Repérage des strates de neige :

- aspect visuel
- exploration de la dureté (balayette, plaquette, doigt)
- éventuellement rapide test de stabilité



La coupe stratigraphique : mode opératoire

-Caractérisation de chaque couche-

-Identification des types de grains



Une classification internationale, révisée en 2009 par le ICSI-UCCS-IACS Working Group on Snow Classification est sensée permettre l'identification de tous les types de neige au sol

Dans cette classification, une sélection de 9 symboles est utilisée dans le réseau nivo-météo.

Utilisation conjointe de deux symboles pour décrire le type de grain, le premier indiquant le grain prédominant.

La coupe stratigraphique : mode opératoire

-Caractérisation de chaque couche-

Neige fraîche +



Neige roulée *



Particules reconnaissables /



Givre de surface v



Grains fins ●



Grains à faces planes □



Gobelets ^



Grains ronds ○



Croûtes de regel ■



La coupe stratigraphique : mode opératoire

-Caractérisation de chaque couche-

-Estimation du diamètre moyen des grains prédominants
(Visuelle , observateur dépendant donc subjective)

-Estimation dureté manuelle

- 1 : poing : très tendre
- 2 : 4 doigts : tendre
- 3 : 1 doigt : dure
- 4 : crayon : très dure
- 5 : couteau : compacte

-Estimation humidité

- 1 : sèche : $T < -1^{\circ}\text{C}$ ou boule impossible
- 2 : peu humide : $T > -1^{\circ}\text{C}$ et boules faciles
- 3 : humide : gant humide
- 4 : mouillée : l'eau coule en serrant
- 5 : très mouillée : eau + neige

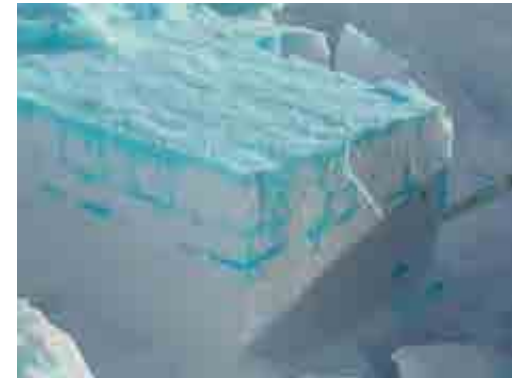
La coupe stratigraphique : mode opératoire

-Caractérisation de chaque couche-

**-Mesure
masse
volumique**



**-Mesure TEL
(teneur en eau liquide)
Avec A2 Photonic Sensors**



**-Mesure de la
résistance au
cisaillement**

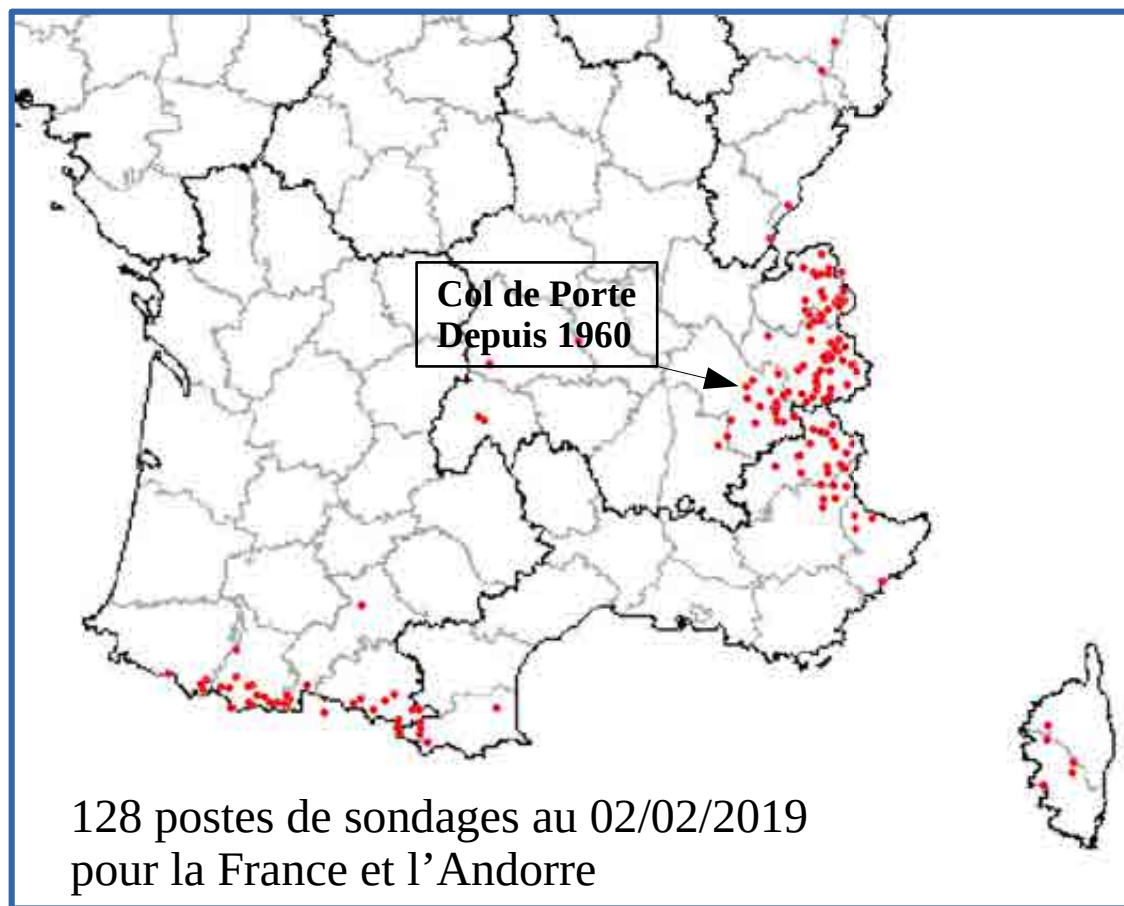


Plus effectue car pas fiable

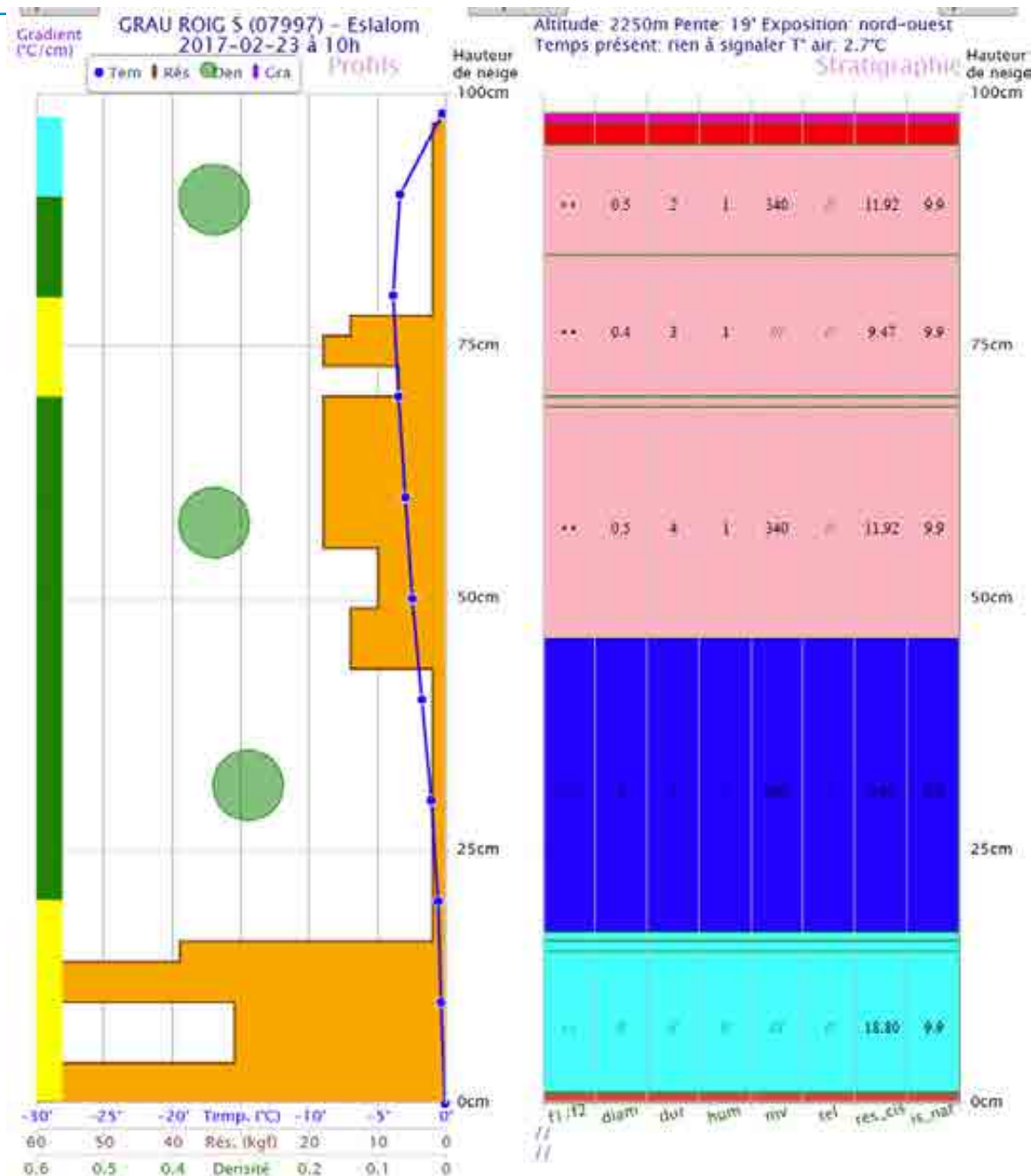
Sondage et coupe : le réseau

En France, premiers sondages réguliers pour la surveillance du manteau neigeux en 1970. Ces sondages sont conservés dans des bases de données numériques depuis 1983. (environ 48000 sondages actuellement dans les bases de données).

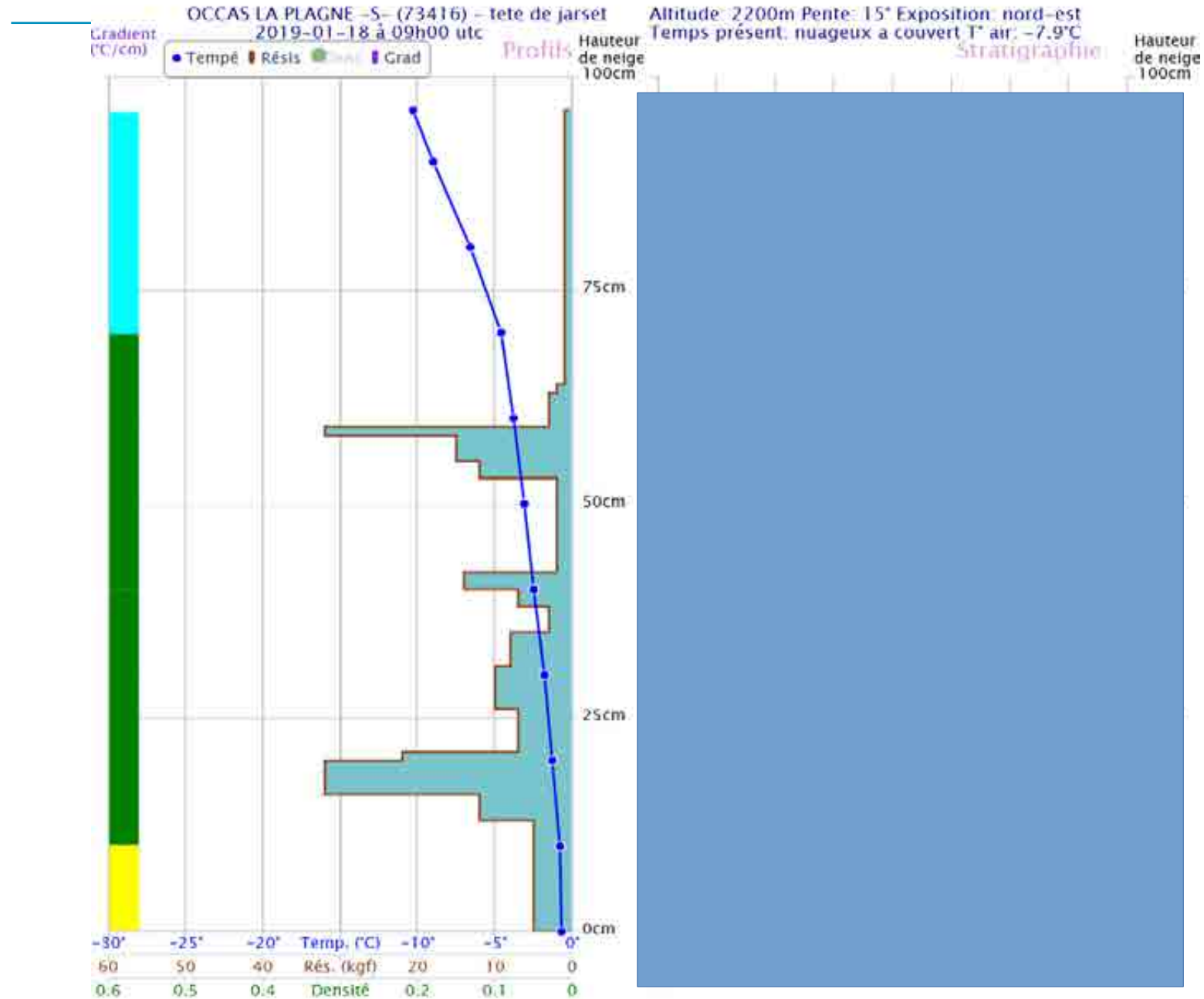
1058 sondages effectués en au cours de l'hiver 2017/2018 sur 144 postes
(En moyenne 8 sondages par poste dans une saison)



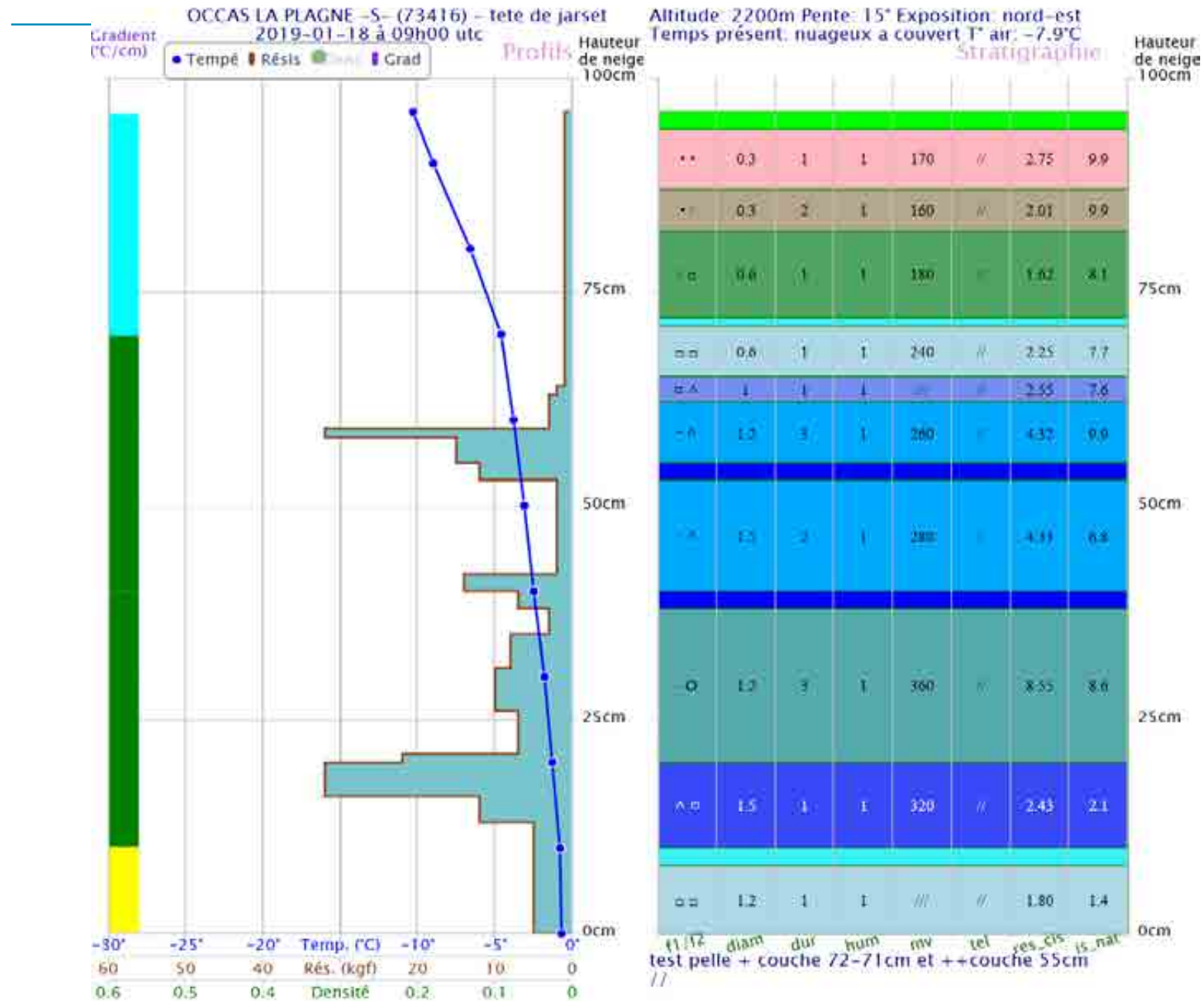
Sondage et coupe stratigraphique: utilisation par les prévisionnistes



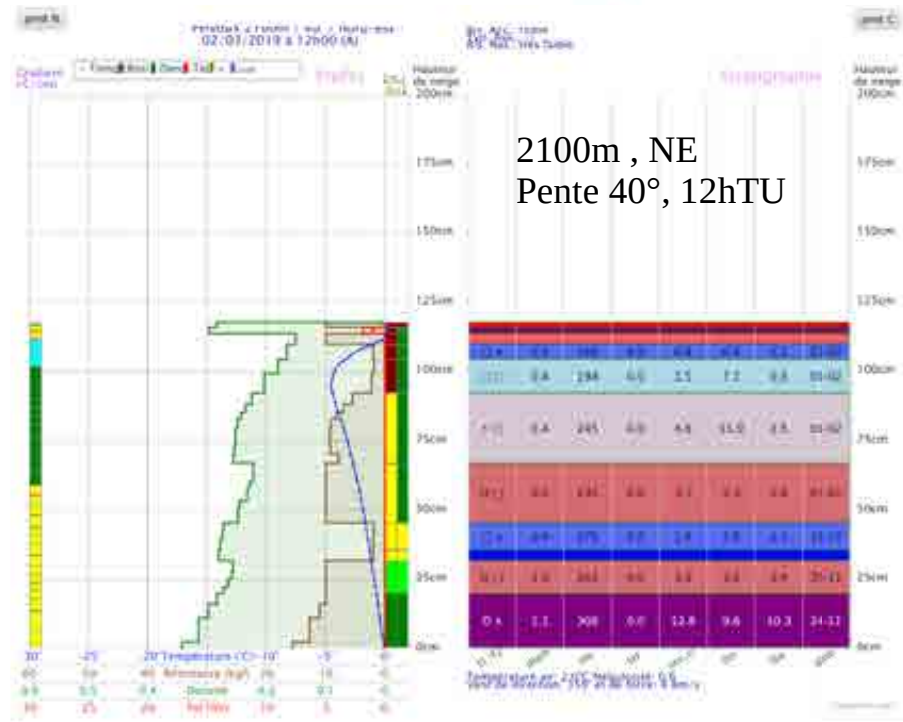
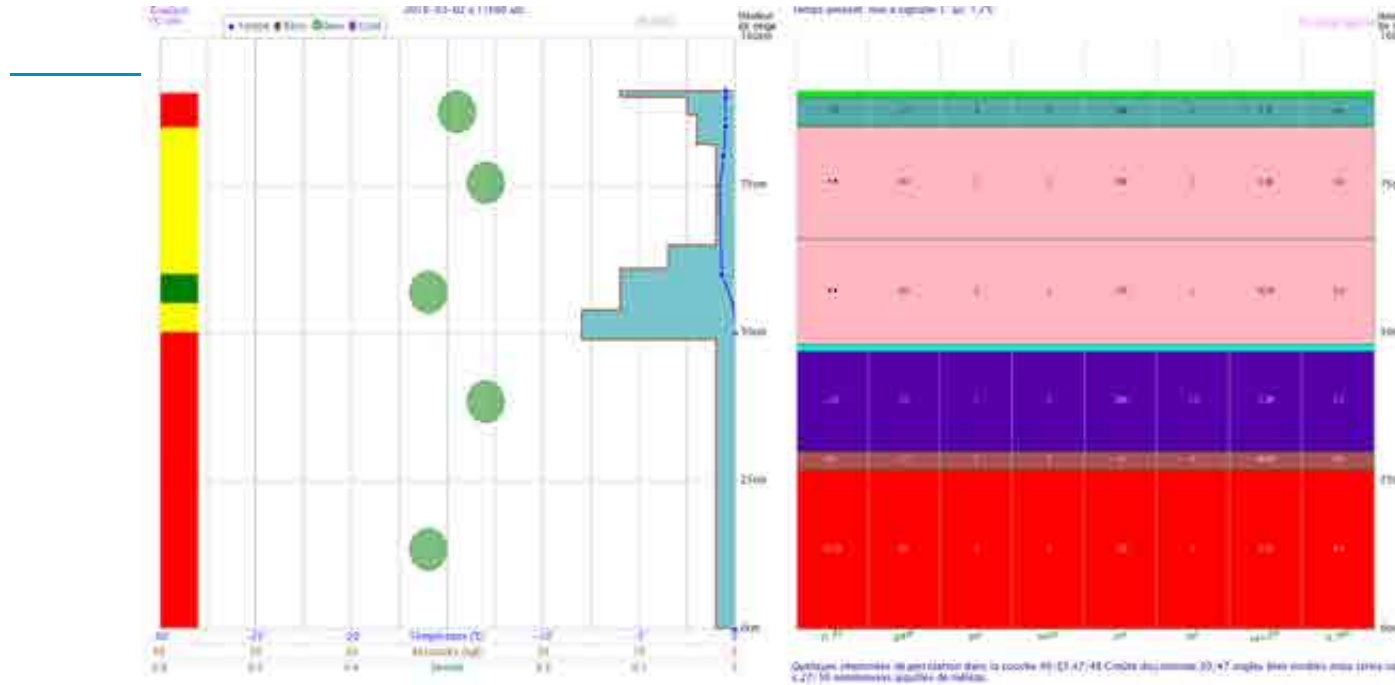
Sondage et coupe stratigraphique: utilisation par les prévisionnistes



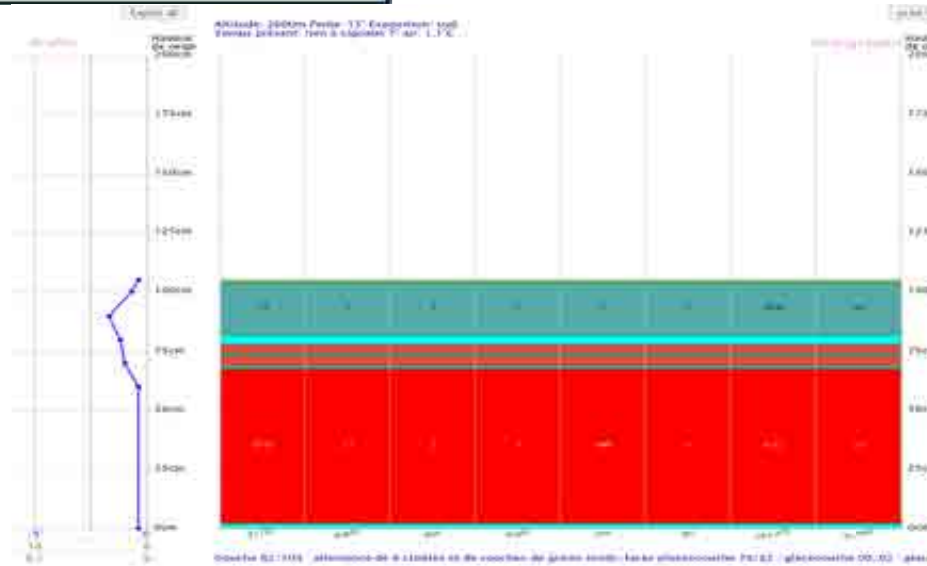
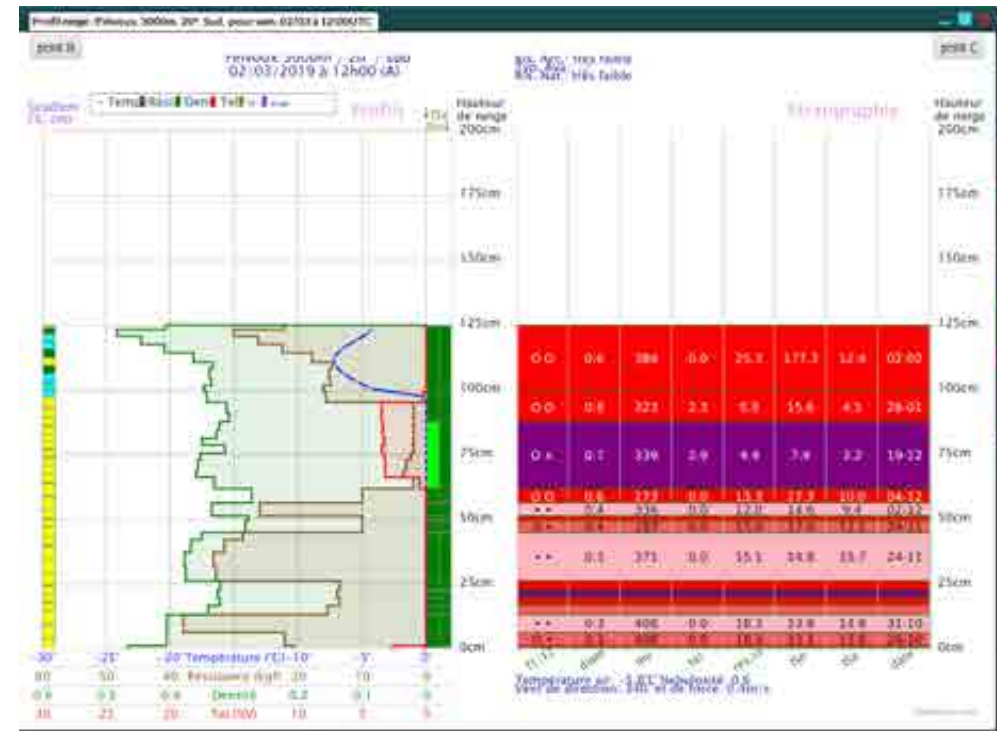
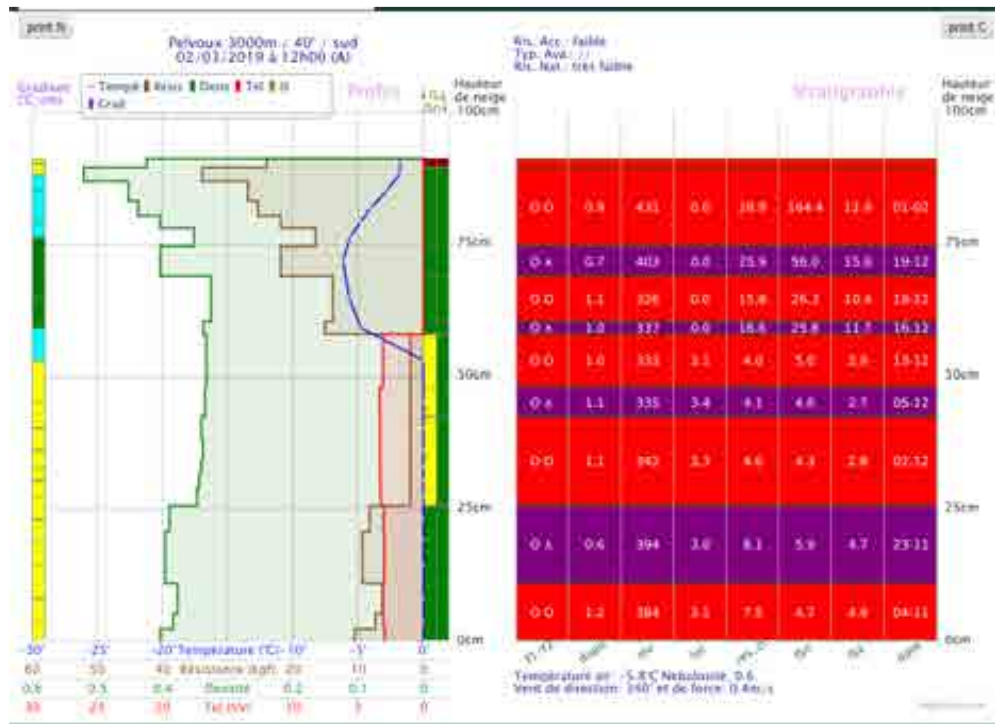
Sondage et coupe stratigraphique: utilisation par les prévisionnistes



Sondage et coupe: utilisation par les prévisionnistes

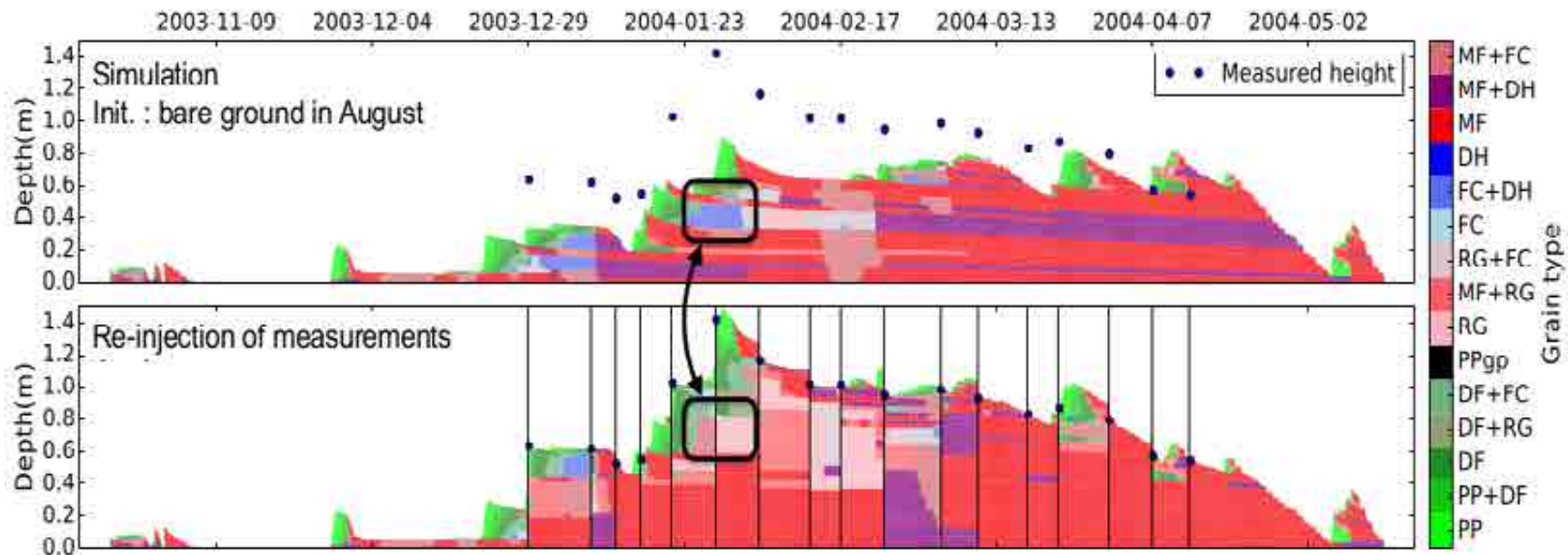


Sondage et coupe stratigraphique : utilisation par les prévisionnistes



Sondage et coupe : utilisation par les chercheurs

- Les lois empiriques de Crocus ont été obtenues à partir de sondages et de coupes stratigraphiques. Certaines ont été évaluées systématiquement lors du stage M2 de Rémi Granger en 2016.
- le modèle MEPRA estimant la stabilité du manteau neigeux, s'appuie sur des connaissances expertes, largement obtenues à partir de l'analyse des sondages et coupes stratigraphiques.
- En 2017, au cours du stage M2 de Léo Viallon, la stratigraphie simulée a été évaluée rigoureusement à partir de coupes sur des postes clés du réseau nivo-météo. Une tentative pour ré-injecter des données nivologiques observées dans la simulation a montré qu'il était possible de corriger la simulation en cours de saison.



c'est fini !

