

JOURNÉE TECHNIQUE NATIONALE

Routes exposées à la sécheresse et au phénomène de retrait-gonflement des sols argileux (RGA)



ÉTANCHÉIFICATION HORIZONTALE DES ACCOTEMENTS DANS LE LOIR-ET-CHER

Auteurs : Betty PETIT (CD41) et Lamine IGHIL AMEUR (Cerema)

14 novembre 2023

SOMMAIRE

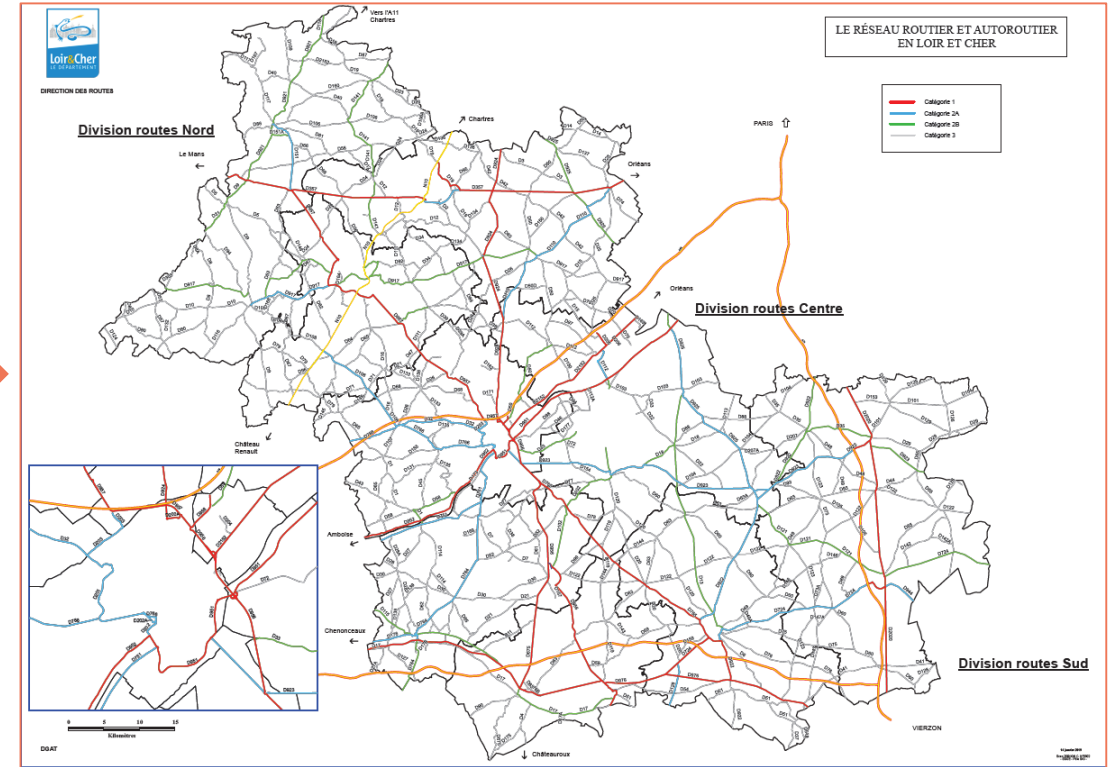
- Contexte routier du Loir-et-Cher
- État des lieux
- Choix de la technique de confortement
- Instrumentation tensiométrique
- Phase travaux
- Analyse de l'effet de l'étanchéification horizontale



Réseau routier départemental du Loir-et-Cher : 3423 km

Contexte routier du Loir-et-Cher

	Catégorie	Linéaire (km)
Réseau structurant	1	467
Réseau d'intérêt inter-départemental	2A	309
Réseau d'intérêt départemental	2B	366
Réseau d'intérêt cantonal	3	2281



Etat des lieux



RD 20

Route de catégorie 3

Planche expérimentale : 300 m

Chaussée : 5,15 m

Accotements : 1,60 m

Fossés : assez prononcés

Environnement boisé : massif forestier de la Sologne

Dégradations : Fissures longitudinales + importants tassements de rive **dans les deux sens**

Sol support : Argiles plastiques à 1 m de profondeur (recouvertes de sable)



RD 13

Route de catégorie 2B

Planche expérimentale : 200 m

Chaussée : 6,20 m

Accotements : 2,40 m

Fossés : assez prononcés

Environnement boisé : massif forestier de la Sologne mais éloigné de 10 m dans 1 sens

Dégradations : Fissures longitudinales + importants tassements de rive **dans un seul sens**

Sol support : Argiles plastiques à 1,50 m de profondeur (recouvertes d'une faible couche d'argile sableuse et de sable)

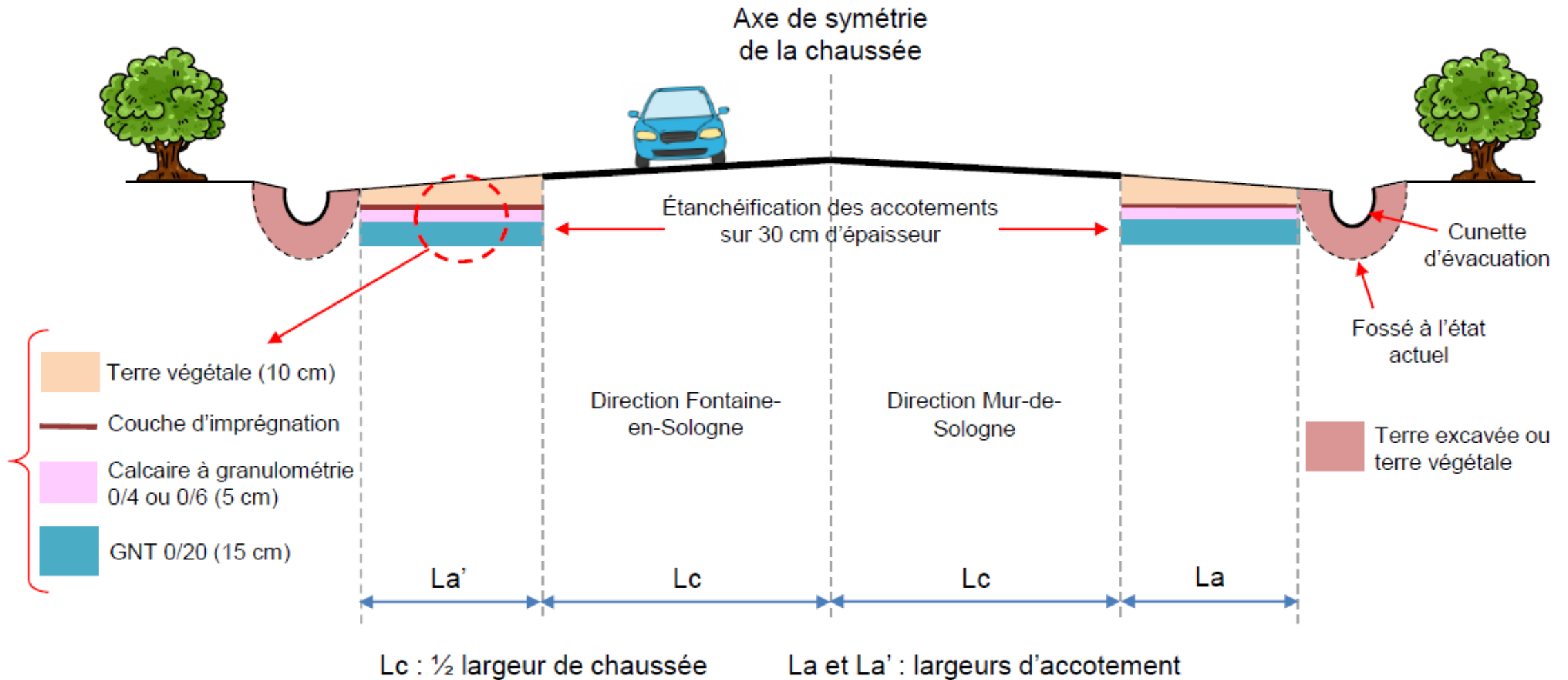


Choix de la technique

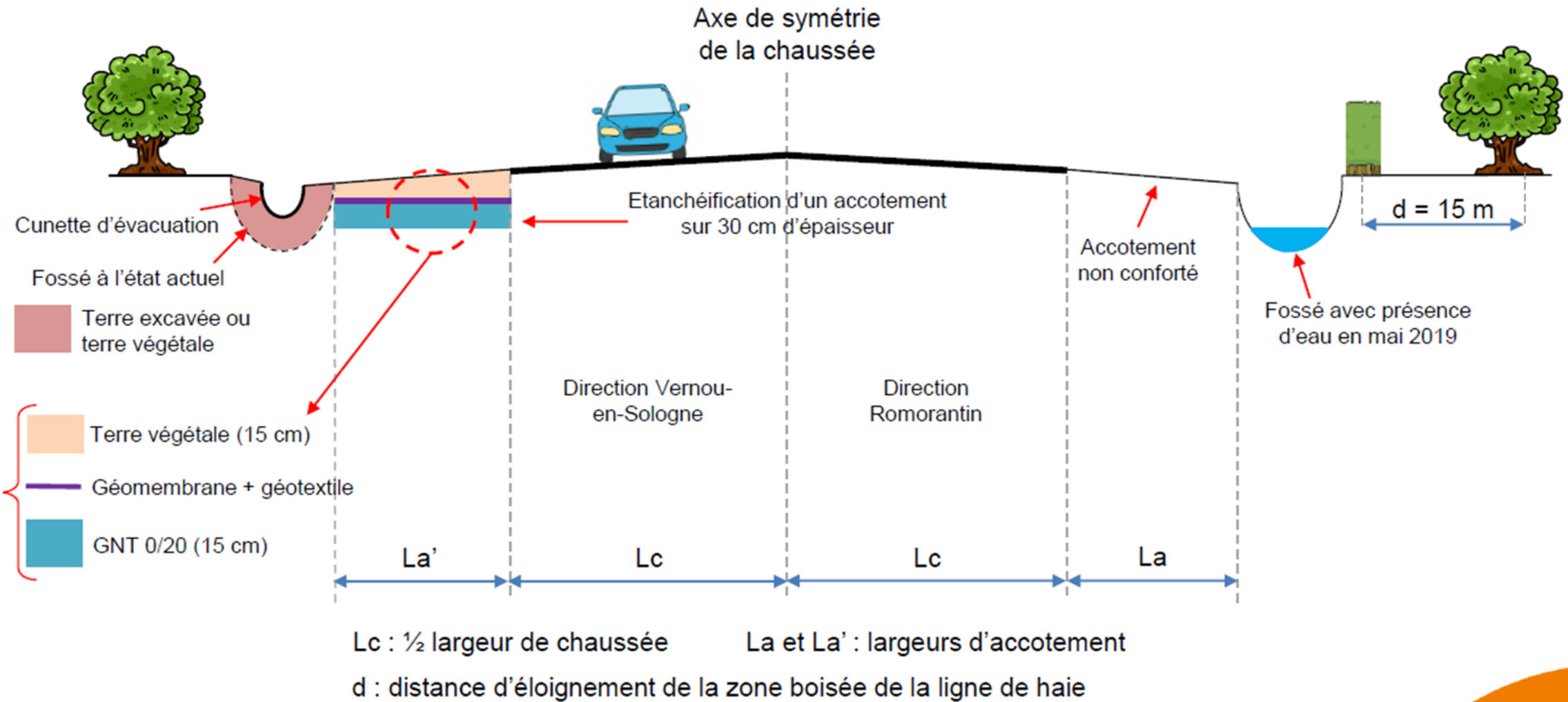


Solution de remédiation par
étanchéification horizontale
des accotements
(Action sur l'environnement
proche)

RD 20 : ÉTANCHÉIFICATION HORIZONTALE PAR ENDUIT DE SURFACE



RD 13 : ÉTANCHÉIFICATION HORIZONTALE PAR GÉOMEMBRANE



Instrumentation tensiométrique



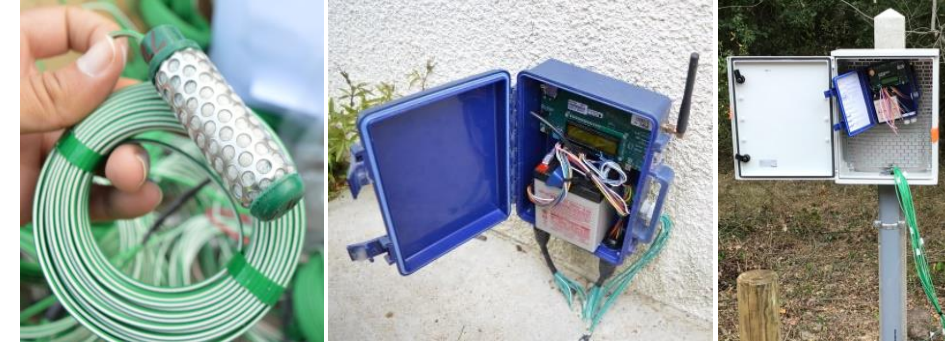
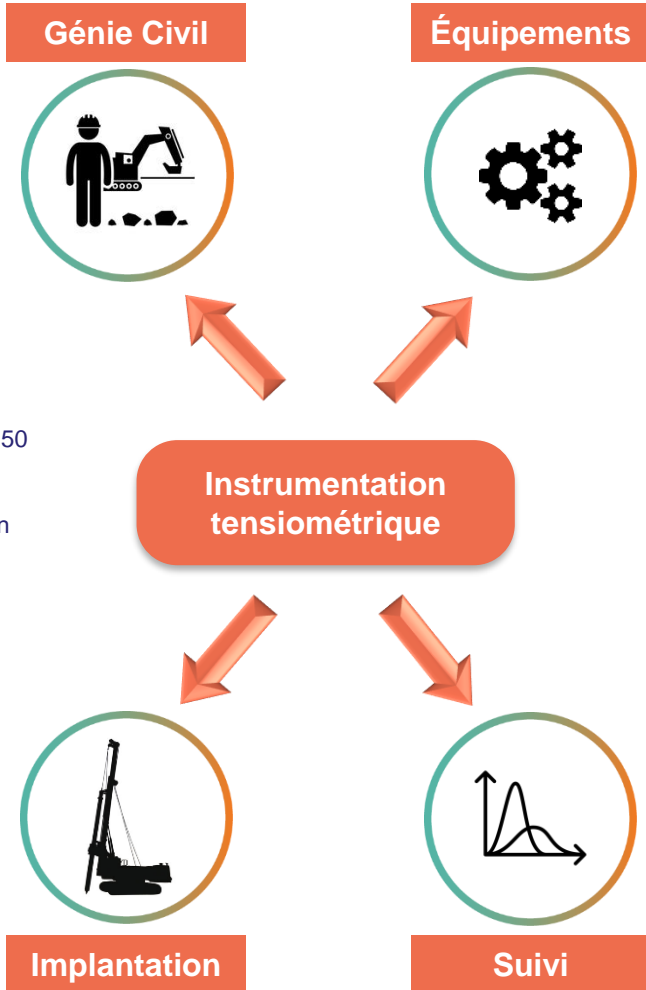
PRÉSENTATION DE L'INSTRUMENTATION TENSIONNÉTRIQUE



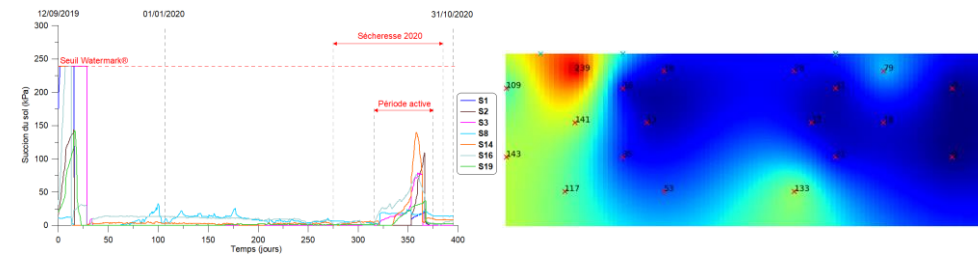
Avant instrumentation : réaliser une tranchée (chaussée + accotements) de 50 cm de largeur et 50 cm de profondeur
Après instrumentation : couler le béton de tranchée pour le rebouchage et prévoir un grillage avertisseur vert pour signaler le câblage de l'instrumentation



Opérations d'**implantation** des sondes Watermark® avec la **sondeuse** du Cerema à partir de 2 m de profondeur et outil de pose adapté

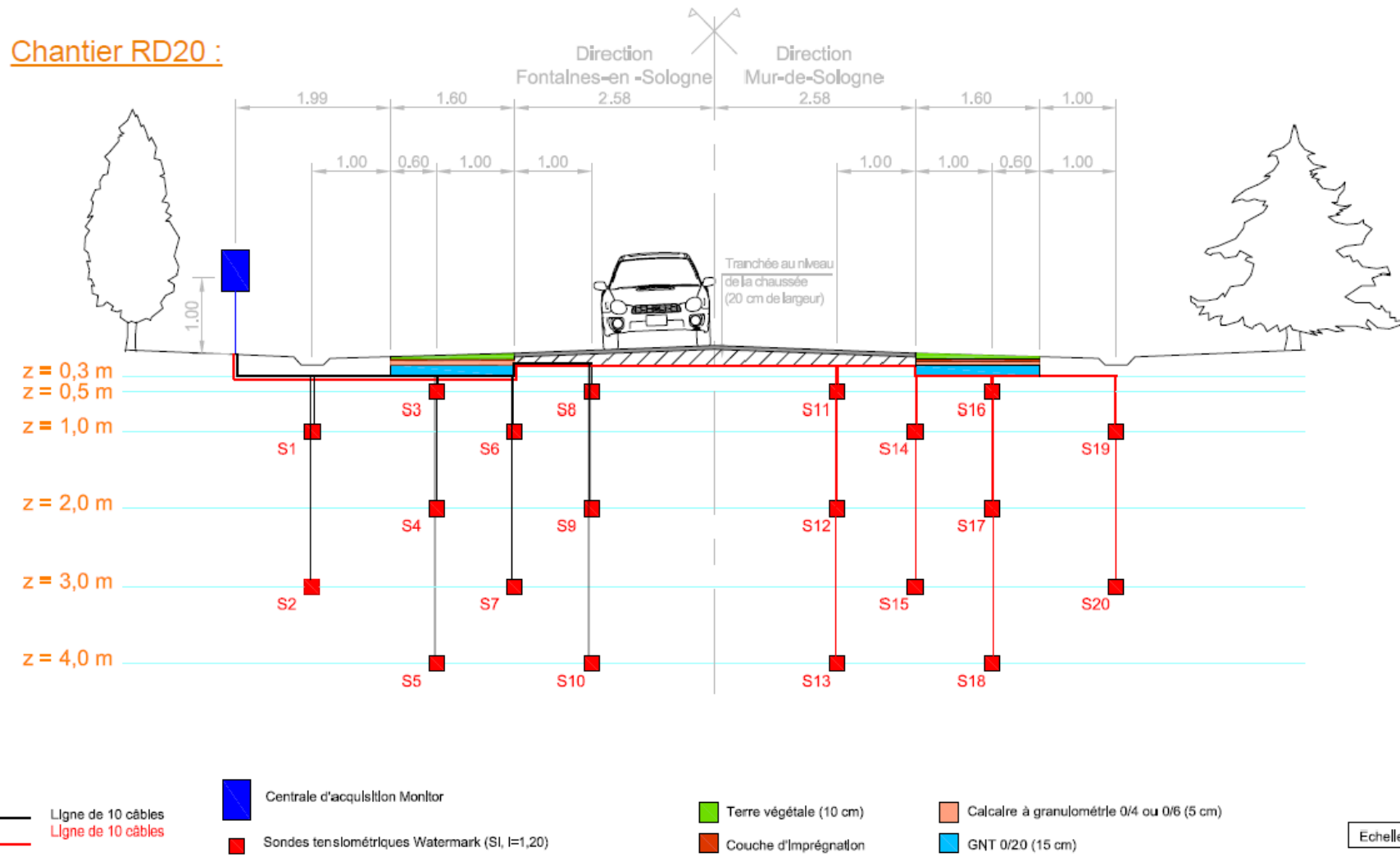


L'instrumentation tensionnétique pour une planche d'essai est composée principalement de : (i) une vingtaine de sondes de type Watermark® (35 € HT/sonde), (ii) une centrale d'acquisition de type Monitor® (850 € HT/unité) et (iii) un coffret polyester doté d'une grille métallique pour fixer le Monitor® de marque SCHNEIDER ELECTRIC.



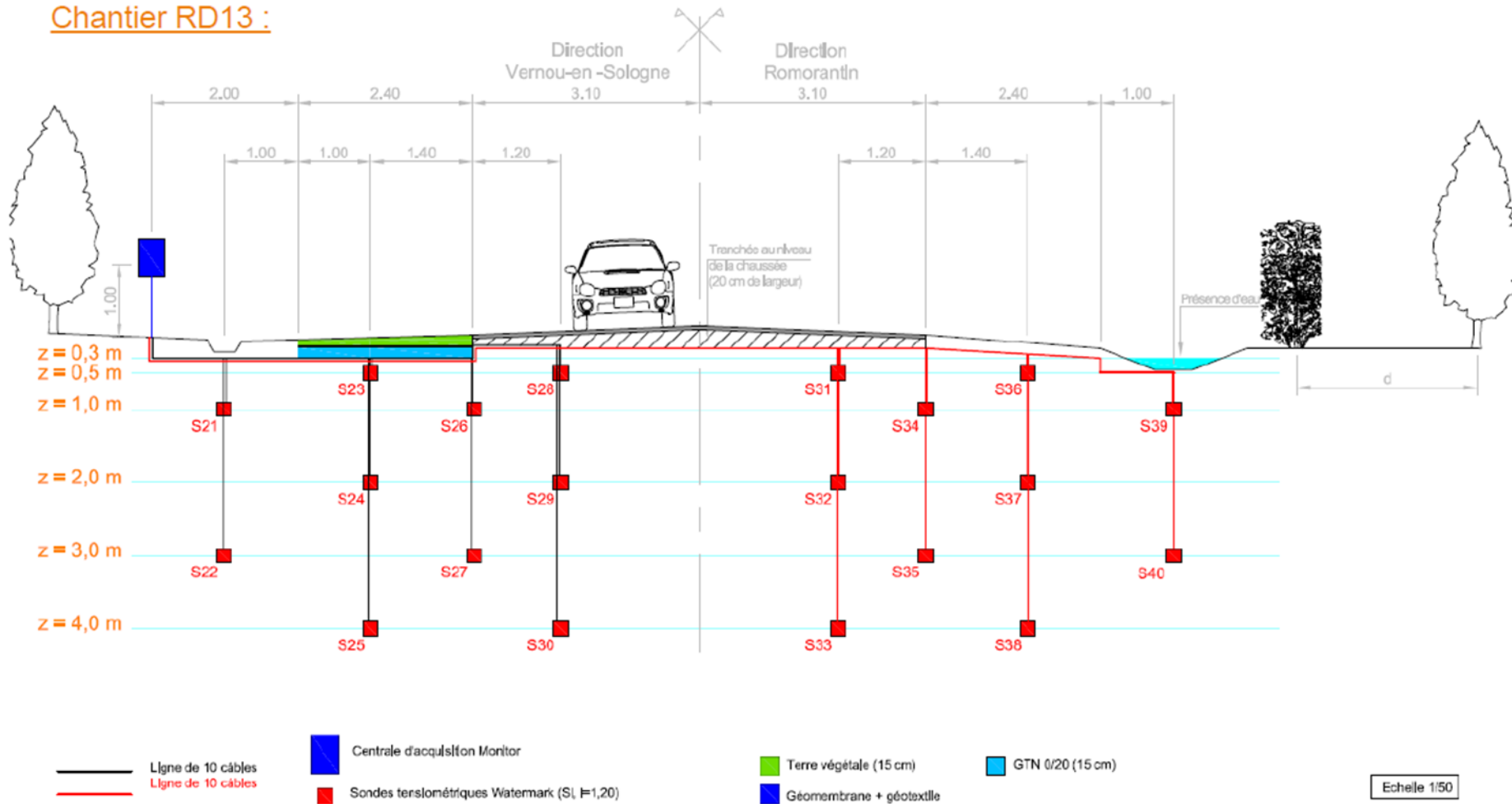
Grâce à une **acquisition de données** en continu et à distance, le **suivi** de l'instrumentation est assuré par le Cerema avec une synthèse des résultats établie après chaque sécheresse

RD 20 : SCHÉMA DE DISPOSITION DES SONDES



RD 13 : SCHÉMA DE DISPOSITION DES SONDES

Chantier RD13 :



MISE EN PLACE DES SONDES

Forages tarière à la sondeuse par l'équipe du Cerema

Forages tarière à main par l'équipe de Challenge Agriculture

Câbles des sondes alignés et regroupés en fond de tranchée jusqu'au coffret Monitor ®

Mise en œuvre d'un lit de sable sur les câbles suivi d'un grillage avertisseur vert



Phase travaux
(septembre 2019)



RD 20

Travaux sur accotements dans les deux sens :

Décaissement des accotements sur une profondeur de 25 cm

Mise en œuvre de 15 cm de GNT 0/31,5 (sur géotextile) + cloutage calcaire 20/40

Mise en œuvre de la couche d'imprégnation : tricouche d'enduits superficiels

Couverture de terre végétale sur 10 cm d'épaisseur (provenant du reprofilage des cunettes)

Travaux sur chaussée en pleine largeur :

Rechargement 6 cm BBSG 0/10 classe 2



Travaux 05/09/2019



Travaux 06/09/2019



Post-travaux 25/09/2019

RD 13

Travaux sur accotements dans un seul sens :

Décaissement de l'accotement sur une profondeur de 30 cm

Mise en œuvre de la géomembrane en bitume-élastomère SBS

Couverture de terre végétale sur 10 cm d'épaisseur (provenant du reprofilage des cunettes)

Travaux sur chaussée sur une ½ voie :

Rabotage sur 6 cm

Rechargement 6 cm BBSG 0/10 classe 2



Travaux 05/09/2019



Travaux 06/09/2019



Post-travaux 25/09/2019

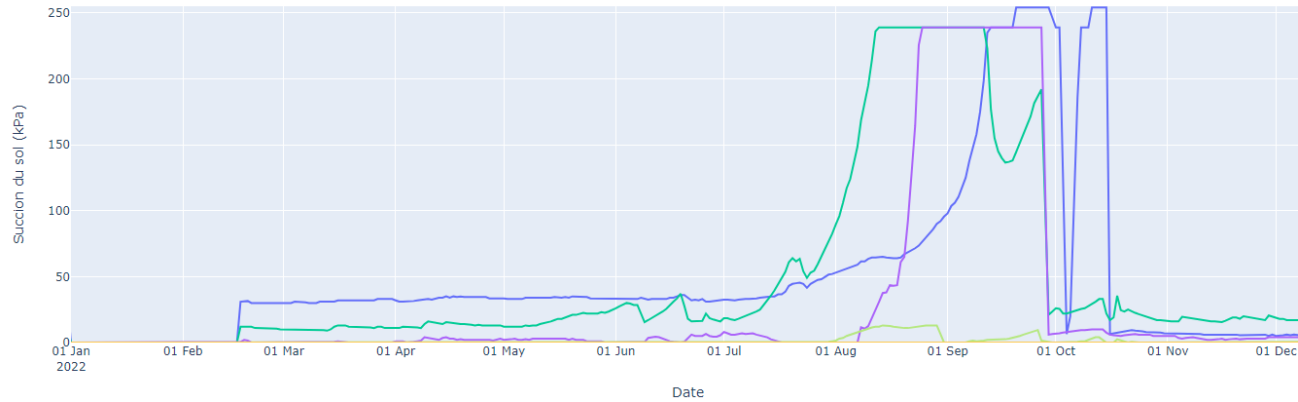
Analyse de l'effet de l'étanchéification horizontale



ANALYSE DE L'EFFET DE L'ÉTANCHÉIFICATION HORIZONTALE PAR GÉOMEMBRANE (RD13) SUITE À LA SÉCHERESSE 2022

Bilan 2022

Suivi RD13 (sens vers Vernou-en-Sologne)



Suivi RD13 (sens vers Romorantin)

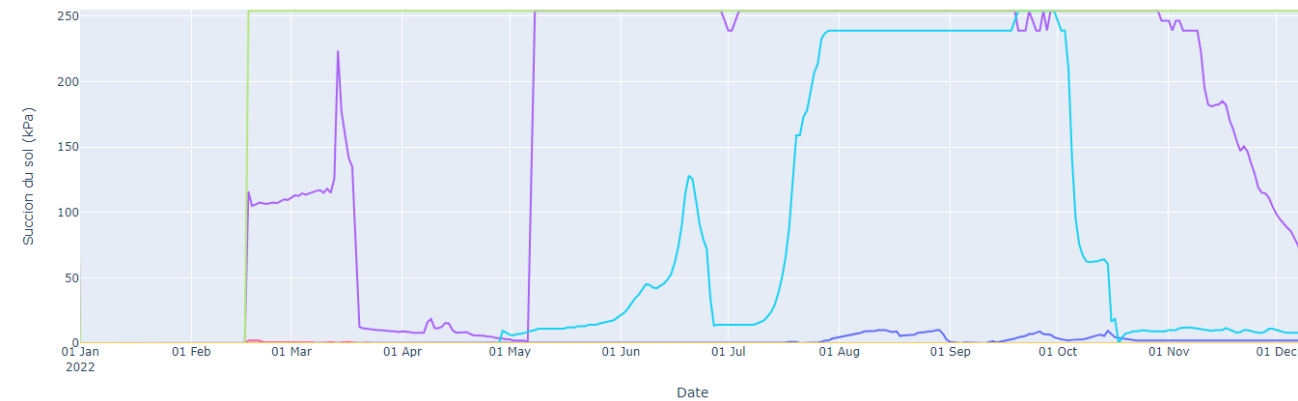
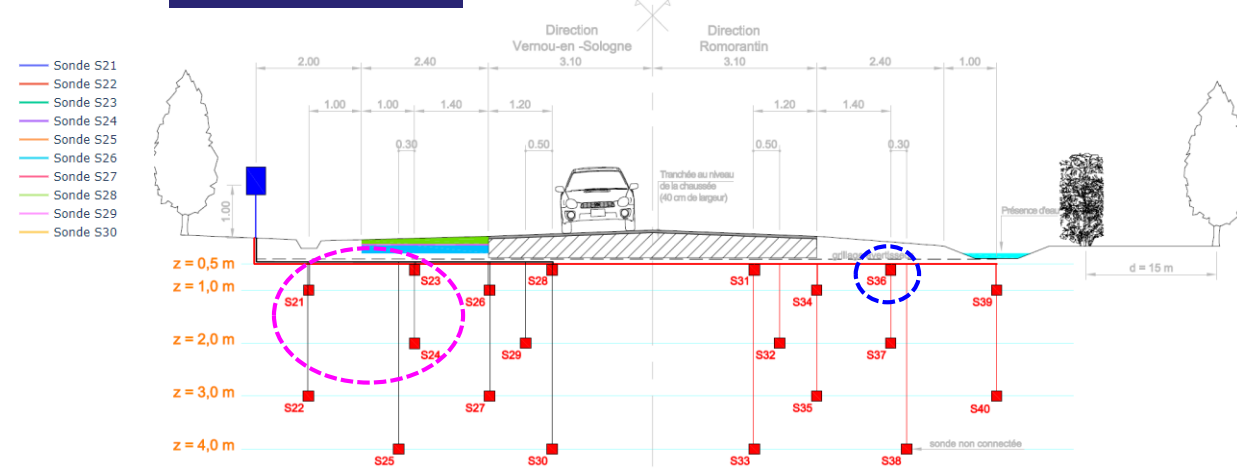
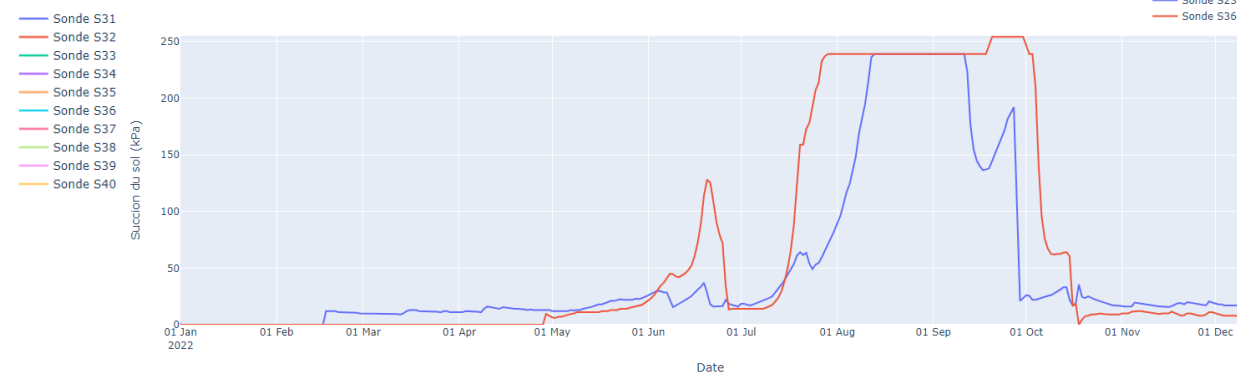


Schéma des sondes



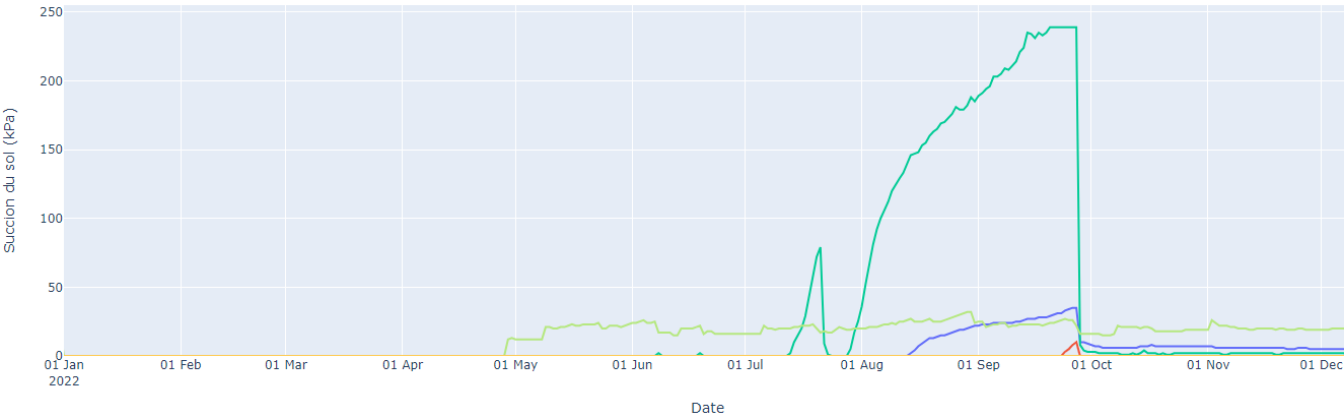
Suivi RD13 : Comparaison côté conforté (S23) vs côté non conforté (S36)



ANALYSE DE L'EFFET DE L'ÉTANCHÉIFICATION HORIZONTALE PAR ENDUIT DE SURFACE (RD20) SUITE À LA SÉCHERESSE 2022

Bilan 2022

Suivi RD20 (sens vers Fontaines-en-Sologne)



Suivi RD20 (sens vers Mur-de-Sologne)

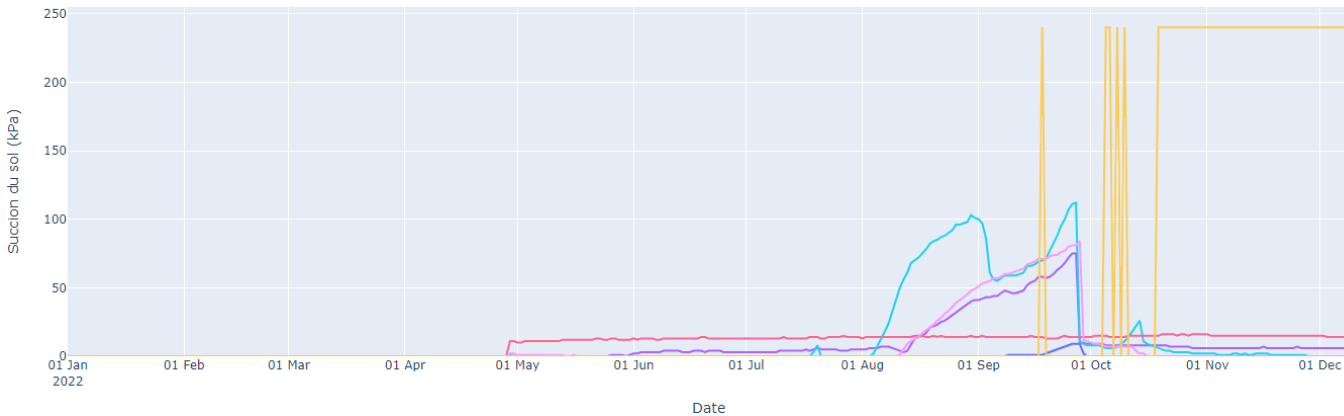
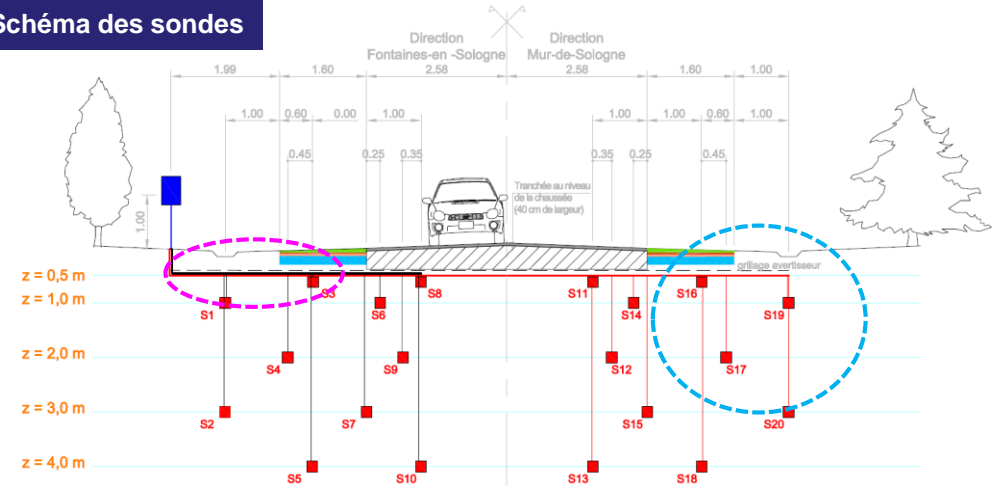
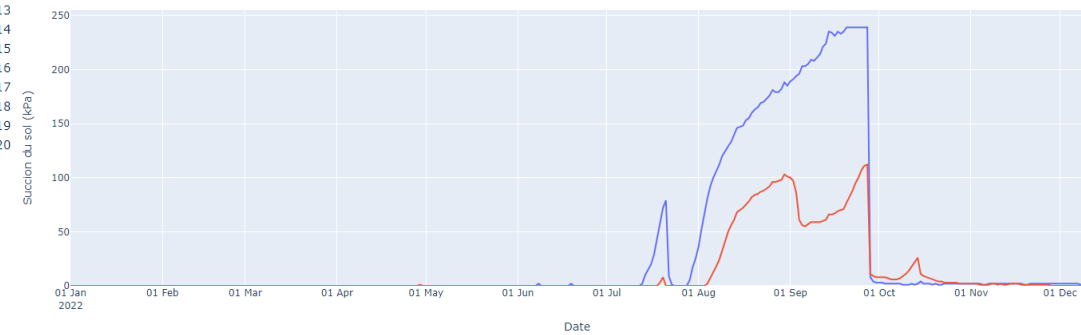


Schéma des sondes

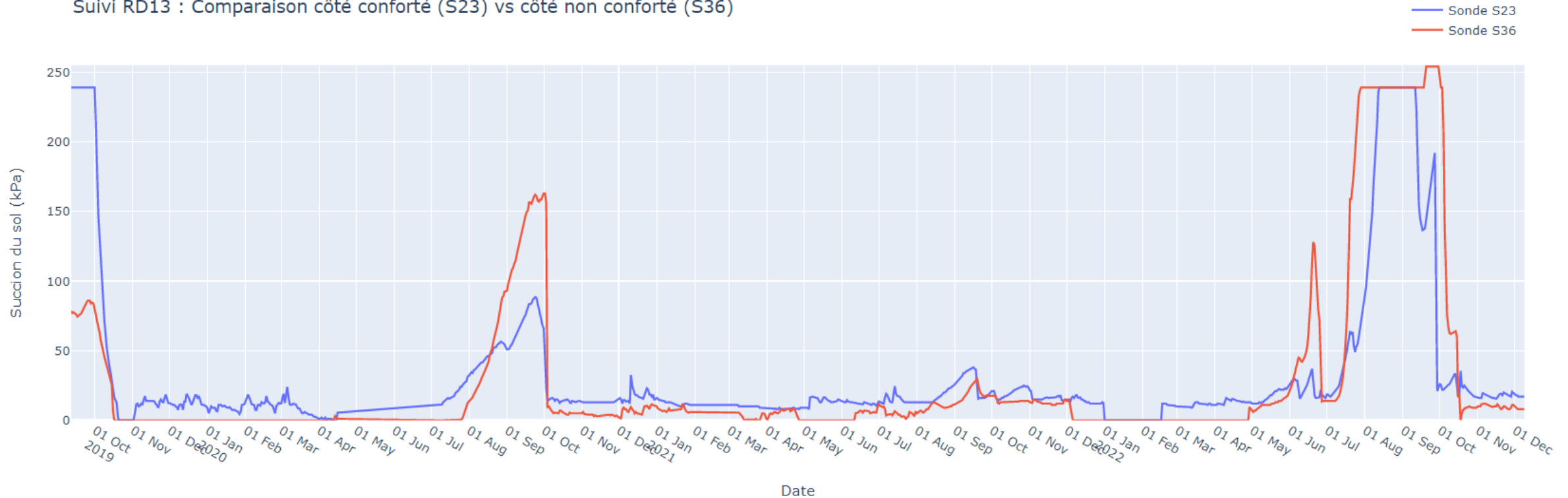


Suivi RD20 : Analyse de la planche



ANALYSE DE L'EFFET DE L'ÉTANCHÉIFICATION HORIZONTALE PAR GÉOMEMBRANE APRÈS LES SÉCHERESSES 2020, 2021 ET 2022

Suivi RD13 : Comparaison côté conforté (S23) vs côté non conforté (S36)



Merci de votre attention