

JOURNÉE TECHNIQUE NATIONALE

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



CHANTIER EXPÉRIMENTAL DU PROCÉDÉ COMPOSTYRENE® SUR LA RD3

Auteurs : Alain BLIAUT (CD18), Laurie VILLARD (COLAS Territoire Ouest), Lamine IGHIL AMEUR (Cerema)

14 novembre 2023

SOMMAIRE

Contexte

Dimensionnement d'une chaussée

Choix du lieu pour expérimentation

Appel à Solutions

Procédé Compostyrène®

Proposition de structure Compostyrène®

Chantier expérimental RD3

Déroulement des travaux

Instrumentation tensiométrique

Travaux

CONTEXTE

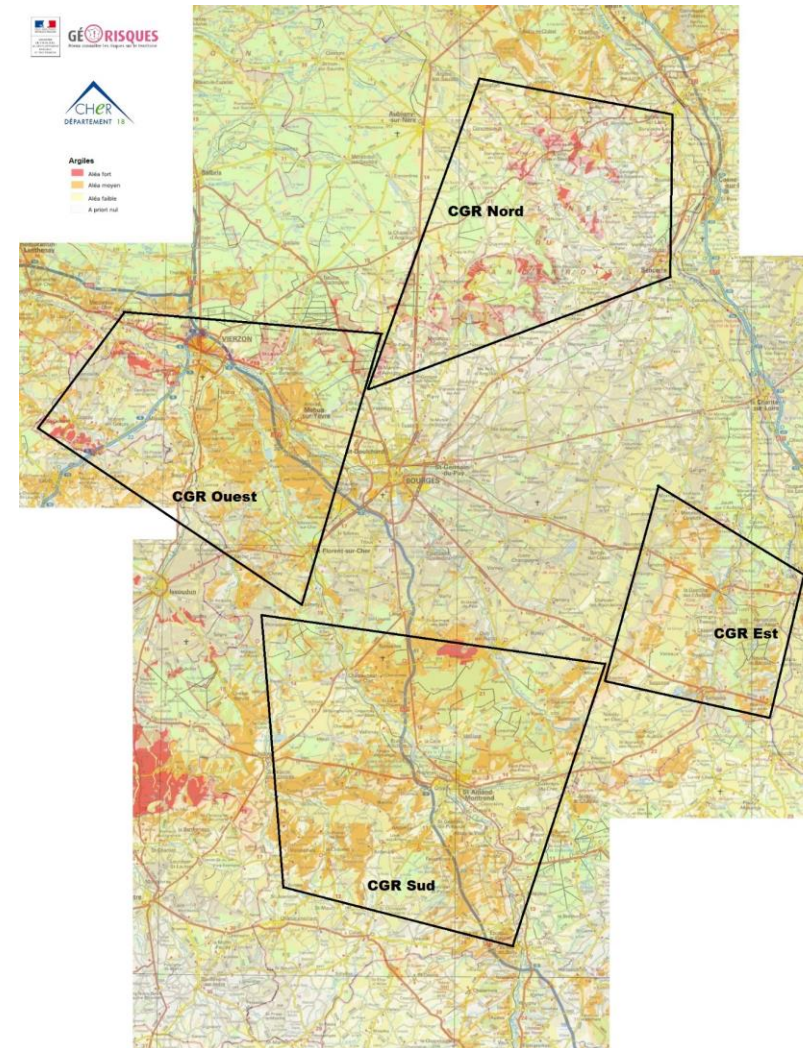
Le département du Cher est fortement impacté par les routes reposant sur l'Argile.

Recueil de la carte des argiles Géorisques.

Détermination des routes impactées par le RGA (aléas fort et moyen) => 16% des RD soit 739 km / 4609 km.

Sécheresses climatiques successives importantes => dégradations des routes reposant sur l'argile en sous-bois (fissurations longitudinales et affaissements).

Conscient de ce problème en 2017, le CD18 a rejoint le Cerema pour collaborer à l'ORSS.



DIMENSIONNEMENT D'UNE CHAUSSEE

Classiquement une chaussée est constituée :

- d'un sol support puis d'une couche de forme d'environ 50 cm en GNT (grave non traitée)
- structure majoritairement du type « chaussée souple » composée de plusieurs couches d'enrobés

Exemple dimensionnement classique RD3, trafic 71 PL/j/sens, voie > 6m

11 cm GB3 + 6 cm BBSG3

Technique ne fonctionnant pas sur le RGA => reprofilage de la chaussée tous les 2 à 4 ans pour assurer la sécurité des usagers.

CHOIX DU LIEU POUR EXPERIMENTATION

Choix d'une route reposant sur une argile d'aléa moyen

=> RD3 sur la commune de Morlac pour réalisation de différentes techniques innovantes

Étude géotechnique des sols => argile type A4

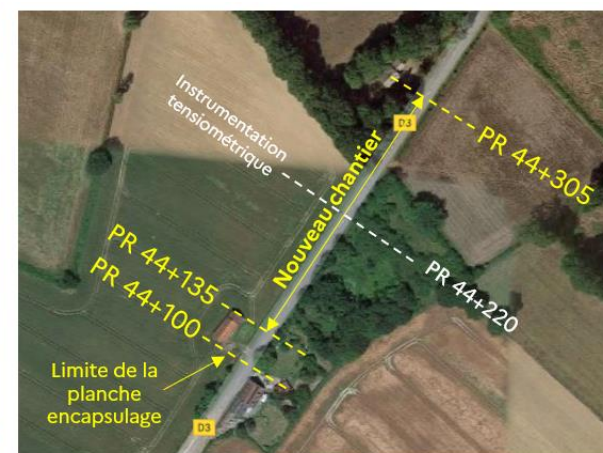
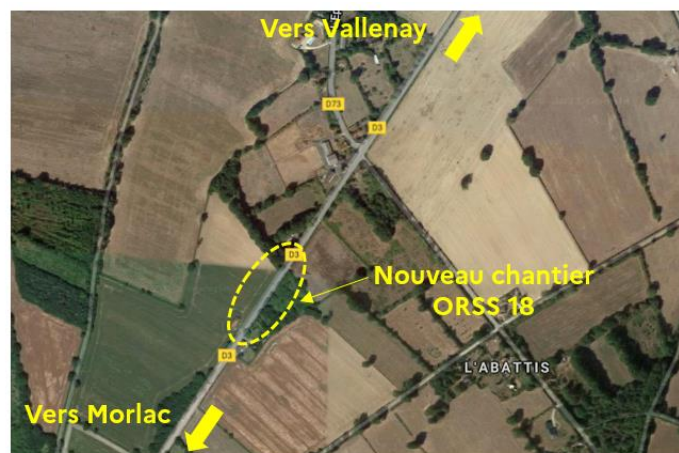
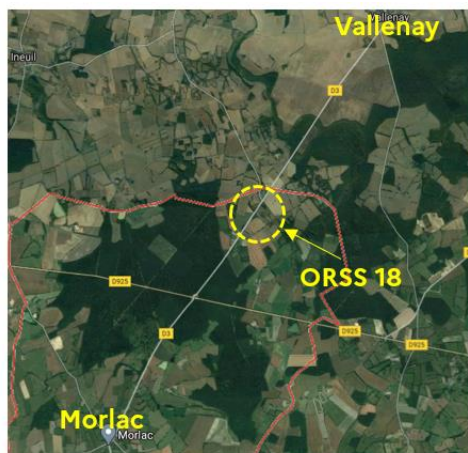


APPEL A SOLUTIONS

Sourcing auprès des différentes entreprises dans le Cher

COLAS Territoire OUEST

- Proposition du procédé Compostyrène®
- Présentation d'une expérimentation réalisée en Vendée sur la RD 59 en septembre 2006
- Organisation de plusieurs réunions avec COLAS puis le Cerema pour présenter et finaliser le procédé à la problématique du RGA



PROCÉDÉ COMPOSTYRENE®

Proposition de structure Compostyrène®

La solution Compostyrène® proposée par COLAS permet :

- l'allègement de la structure sur sol compressible et de réduire ou d'éviter les tassements/affaissements.
- de créer une barrière aux fissures générées en profondeur par les sols argileux et empêcher ainsi leur remontée à la surface de la chaussée

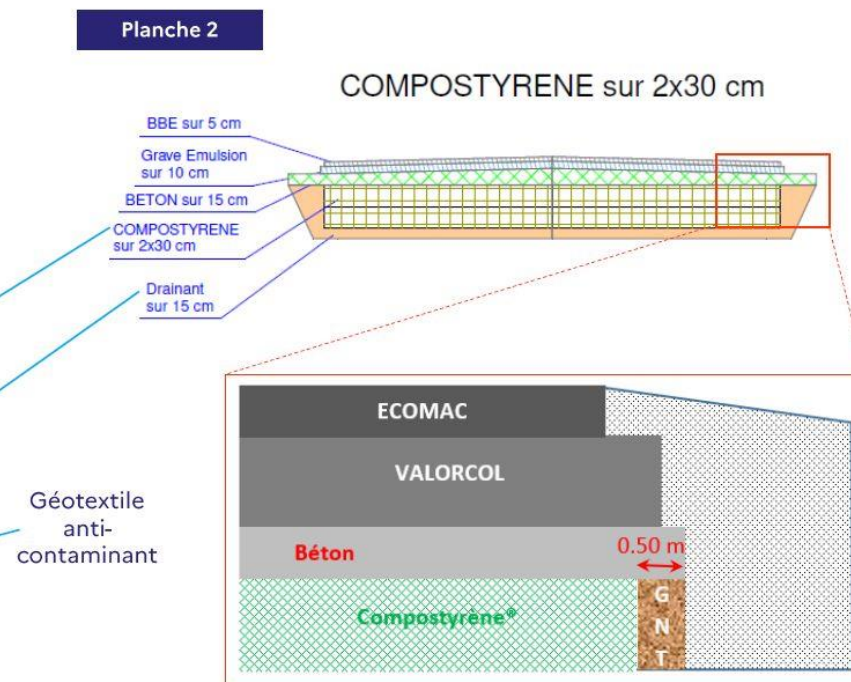
Technique approuvée depuis plus de 35 ans pour différentes applications



PROCÉDÉ COMPOSTYRENE®

Proposition de structure Compostyrène®

- Remplacement couche de forme en GNT par des blocs de polystyrène
- Densité d'environ 20 kg/m³ soit 100 fois plus léger par rapport à la GNT utilisée habituellement d'où la nécessité de réaliser un drainage sous le polystyrène en cas de remontée de la nappe ou autre venue d'eau
- Sur ces blocs, mise en œuvre dalle de répartition des efforts en béton armé ép. de 15 cm
- Mise en œuvre structure en enrobé

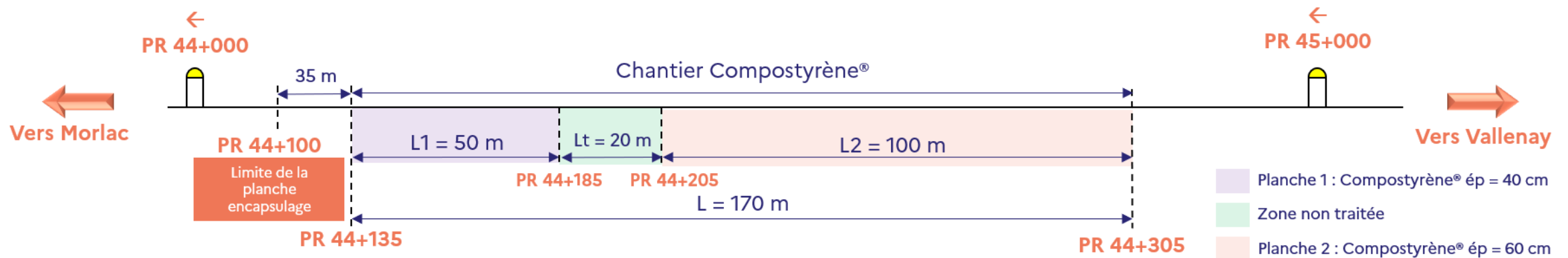


PROCÉDÉ COMPOSTYRENE®

Dans le cadre de ce chantier expérimental sur la RD 3

Les planches d'essais proposées par le Cerema :

- 1 planche L1 d'une longueur de 50 m constituée de 2 couches de Compostyrène (épaisseur = 2x20 cm)
- 1 planche L2 d'une longueur de 100 m constituée de 2 couches de Compostyrène (épaisseur = 2x30 cm)
- 1 planche témoin Lt d'une longueur de 20 m entre les deux planches L1 et L2



PROCÉDÉ COMPOSTYRENE®

Déroulement des travaux

Réalisation des travaux en septembre et octobre 2021 :

- Terrassement
 - Pose de l'instrumentation
 - Pose du lit de pose, des drains, des blocs
 - Pose du ferrailage et coulage de la dalle béton
 - Mise en œuvre des deux couches d'enrobés à l'émulsion
-
- Durée 8 semaines y compris le séchage de la dalle
 - Montant du chantier 285 000 € TTC soit 200 €/m²

PROCÉDÉ COMPOSTYRENE®

Travaux Terrassement – pose des drains et mise en œuvre du lit de pose/drainage



PROCÉDÉ COMPOSTYRENE®

Travaux – Mise en œuvre des blocs Compostyrène®



PROCÉDÉ COMPOSTYRENE®

Travaux – Mise en œuvre de la dalle de répartition en béton armé et des deux couches d'enrobé à émulsion



A fin octobre 2023, aucun désordre n'est visible.

PROCÉDÉ COMPOSTYRENE®

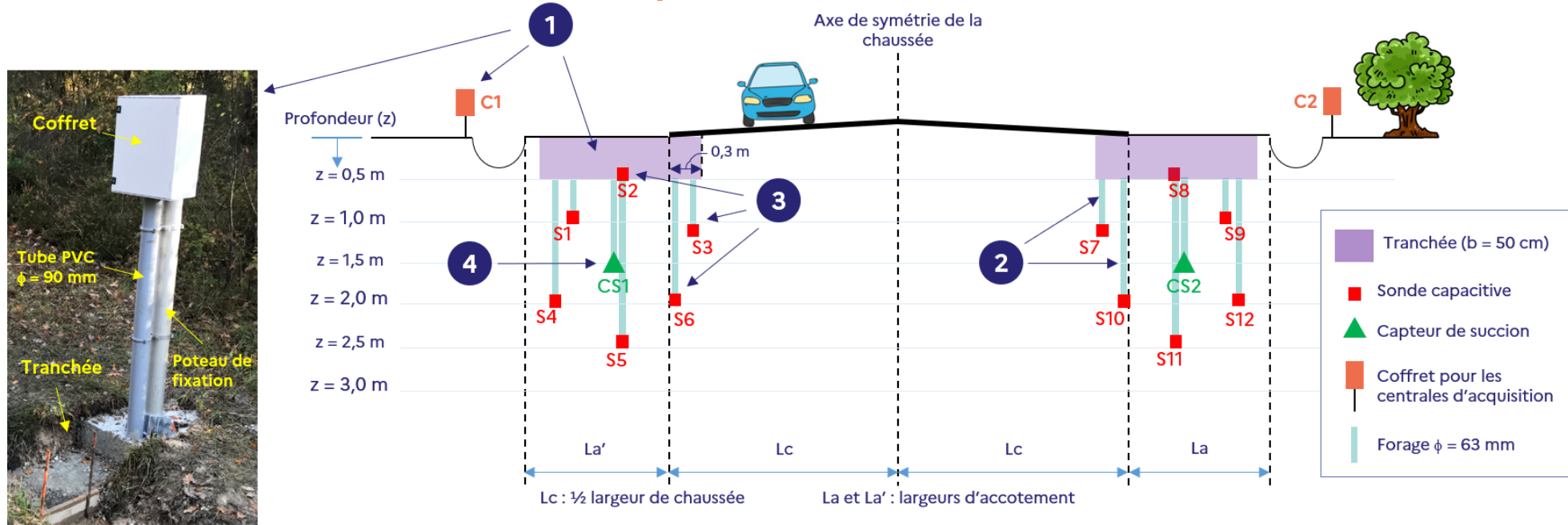
Instrumentation tensiométrique

Afin que le Cerema puisse observer le comportement du Compostyrène® sous l'effet du RGA :

- Mise en place de 14 sondes dans le sol argileux
- Sondes implantées sous l'accotement et sous la chaussée à des profondeurs variables entre 0,5 m et 2,5 m.
- Chaque mois le Cerema pourra recueillir les données issues de ces sondes afin de connaître le niveau hydrique de l'argile tout en observant le comportement de la chaussée.

PROCÉDÉ COMPOSTYRENE®

Instrumentation tensiométrique



Génie Civil



1

Par le département

Avant instrumentation : réaliser une tranchée de 50 cm de largeur et 50 cm de profondeur et installer les dispositifs (coffret + poteau + tube pvc) pour héberger les centrales d'acquisition

Après instrumentation : prévoir un grillage avertisseur vert pour signaler le câblage de l'instrumentation et couler du béton de tranchée pour le rebouchage

Forage



2

Par le Cerema

Avant instrumentation : réaliser les forages nécessaires avec leurs profils hydriques initiaux et l'implantation des sondes avec le fournisseur

Après instrumentation : produire les plans définitifs d'implantation des sondes et assurer le suivi et l'interprétation des résultats durant 3 périodes de sécheresse

Équipements



3

Par le fournisseur

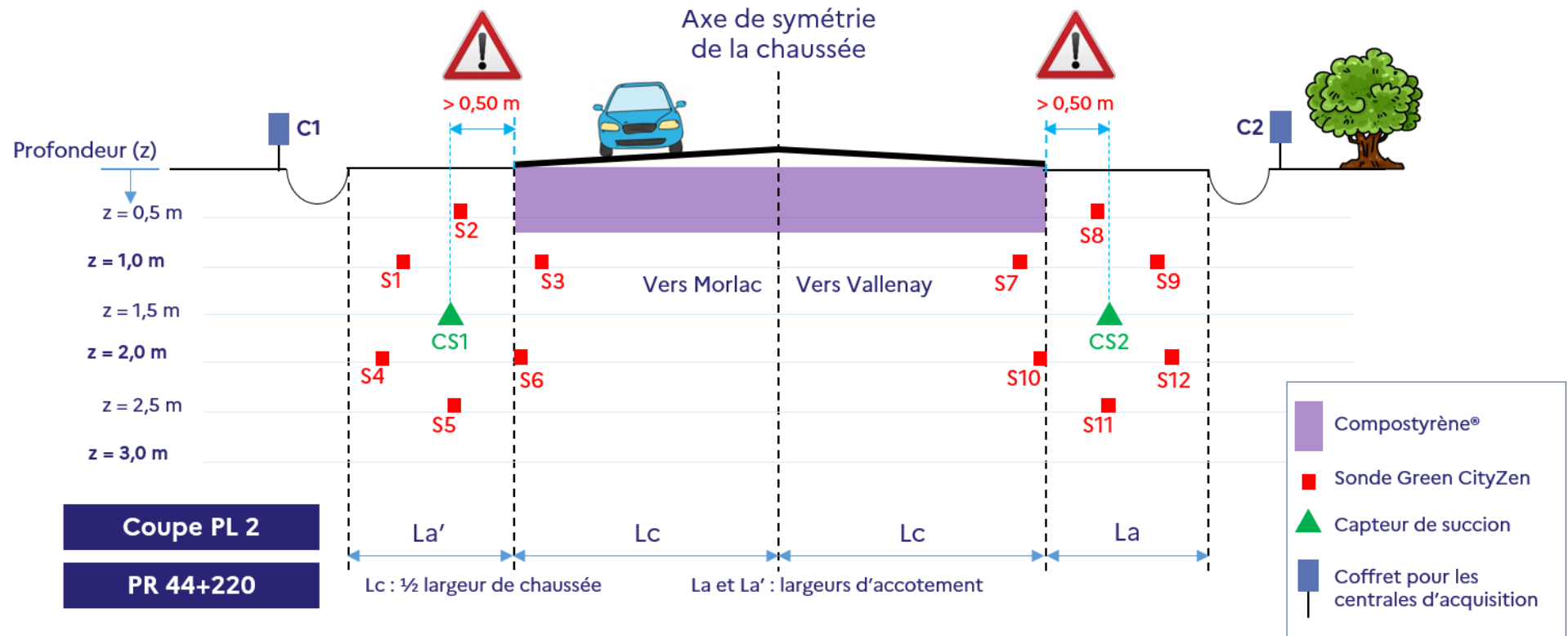
Avant instrumentation : fournir les matériels nécessaires (sondes, capteurs, connecteurs, câblage, intervention sur site et mise en service) [A confirmer par le département] fournir 2 capteurs de succion par instrumentation

4

Après instrumentation : garantir l'accès à distance et en continu aux données enregistrées par les sondes et les capteurs pendant 3 ans

PROCÉDÉ COMPOSTYRENE®

Instrumentation tensiométrique



Attention : les forages prévus pour l'implantation des capteurs de référence CS1 et CS2 doivent être placés à au moins 0,50 m du bord de chaussée pour éviter la dalle en béton qui déborde de 0,50 m sur l'accotement

PROCÉDÉ COMPOSTYRENE®

Travaux – Mise en place de l'instrumentation



Merci de votre attention