

Diagnostic d'ouvrages hydrauliques en terre maritime par Contrôle Non Destructif et fusion de données

Projet CPER/FEDER DIGUE 2020

Scarlett GENDREY



Région
Provence
Alpes
Côte d'Azur



Aix-Marseille
université



Cerema Méditerranée

Scarlett GENDREY, Cerema Méditerranée
23 novembre 2017 – Journées AGAP17

Sommaire

- **Le Projet DIGUE2020**
- **Les objectifs de la thèse**
- **Le sol**
- **Volet 1 : Étude en laboratoire**
- **Volet 2 : Planche d'essai**
- **Volet 3 : Plateforme expérimentale**

Le Projet DIGUE2020



Type de projet :

- CPER/FEDER PACA 2017-2020

Objectifs :

- Améliorer la compréhension des processus de dégradation des digues maritimes grâce à la construction d'une plateforme de recherche in situ à taille réelle en région PACA

Spécificités :

- Observation de l'évolution d'un matériau non traité **VS** d'un matériau traité à la chaux dans un contexte salé

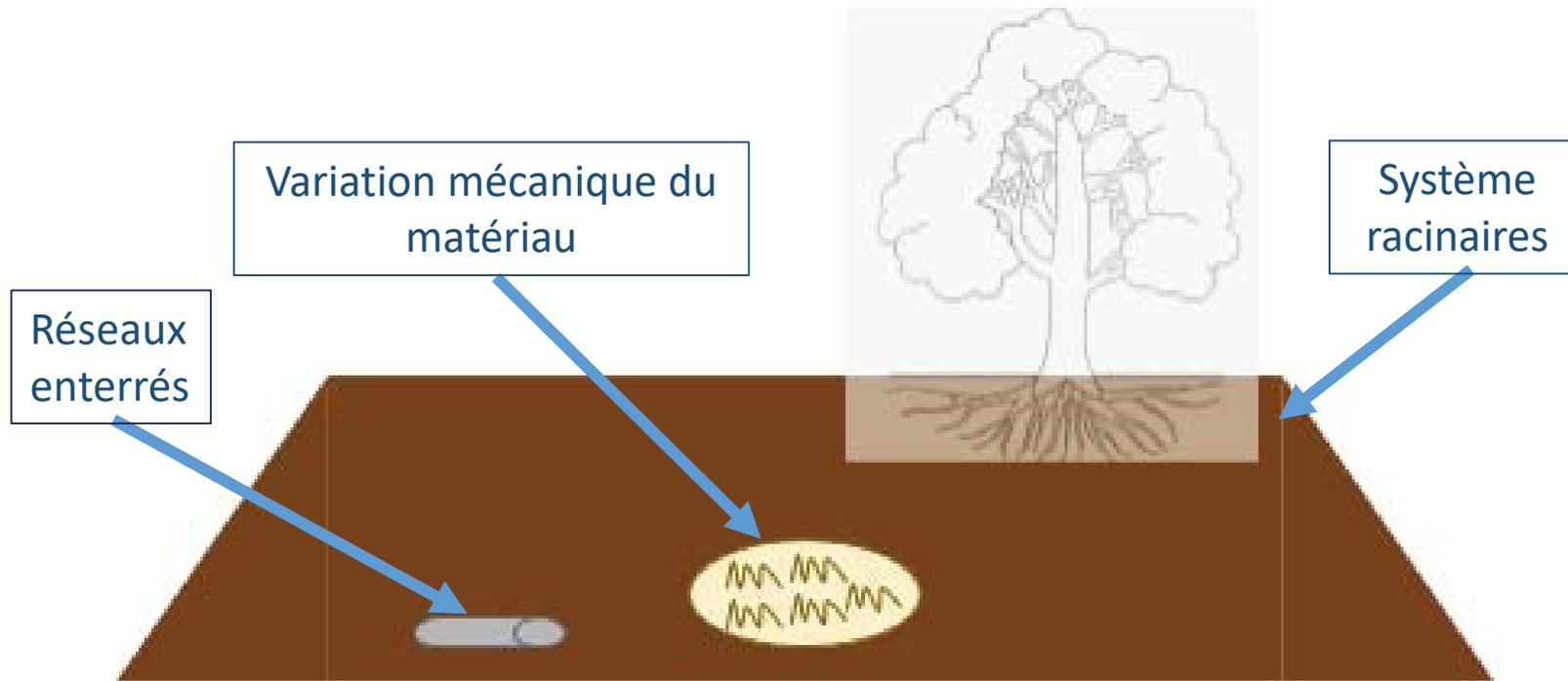
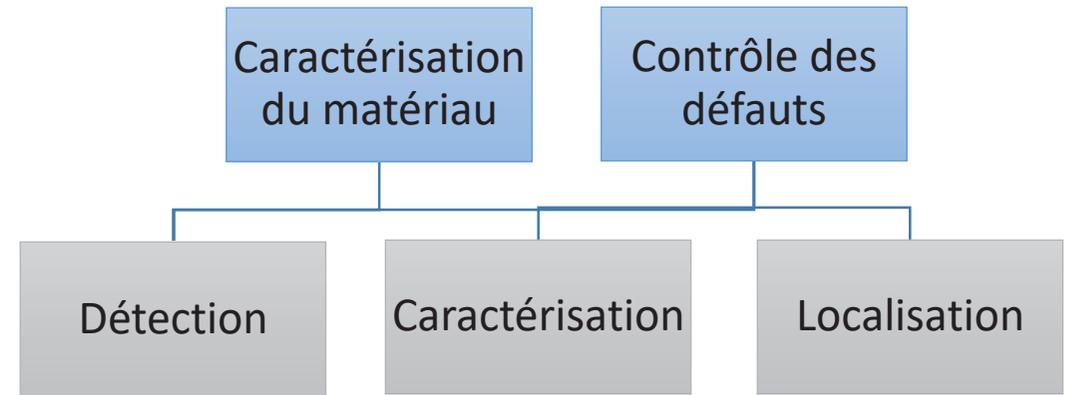
Consortium :

- Porteur du projet : IRSTEA
- Participants : IFSTTAR, Cerema et LMA (UPR CNRS 7051), UMR Espace (Amu-CNRS) et Symadrem

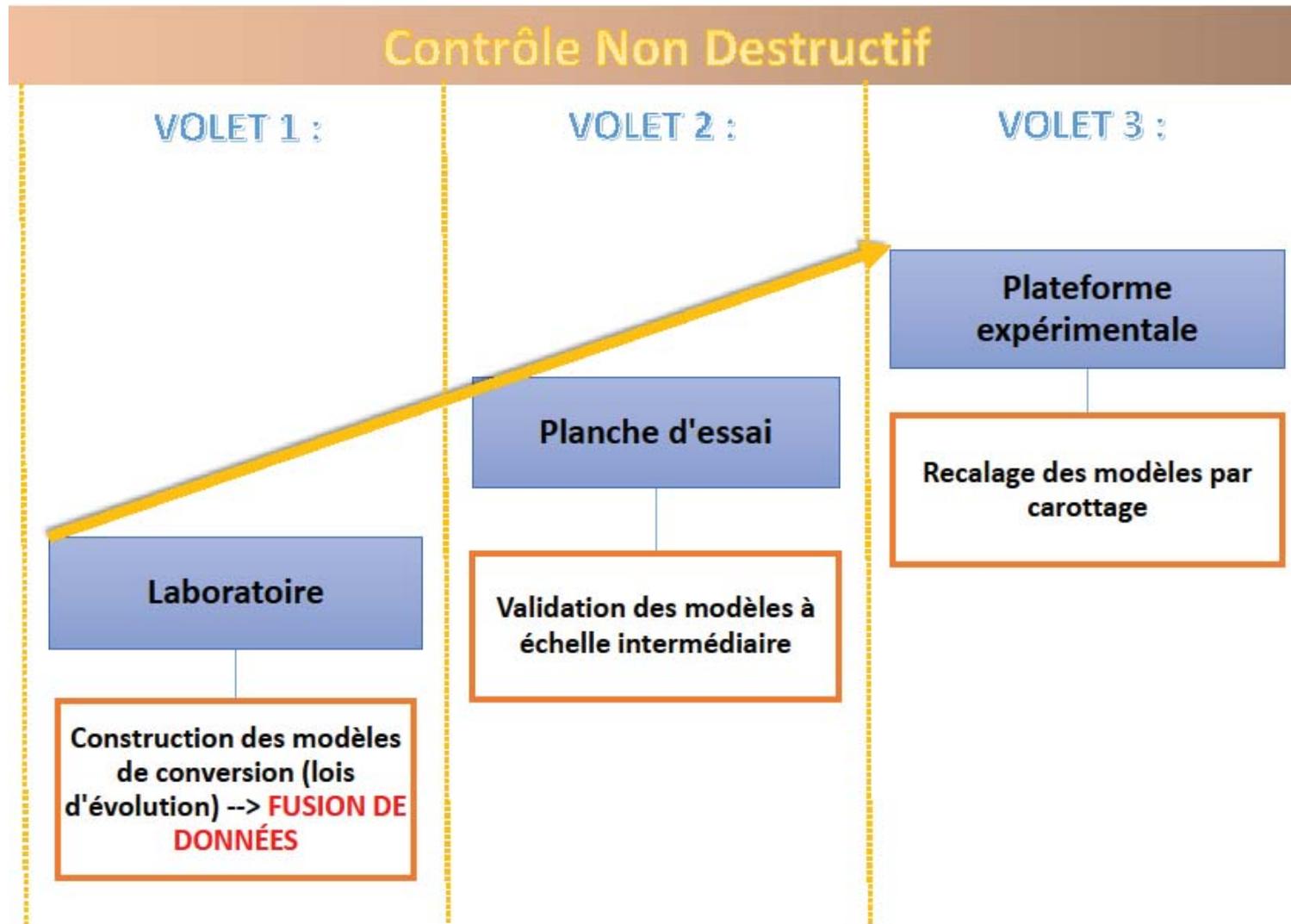


Scarlett GENDREY, Cerema Méditerranée
Diagnostic d'ouvrages hydrauliques en terre maritime par Contrôle Non
Destructif et fusion de données
23 novembre 2017 – Journées AGAP17

Les objectifs de la thèse



Les objectifs de la thèse



Le sol

Prélèvement :

- Salin-de-Giraud, Arles

Caractéristiques :

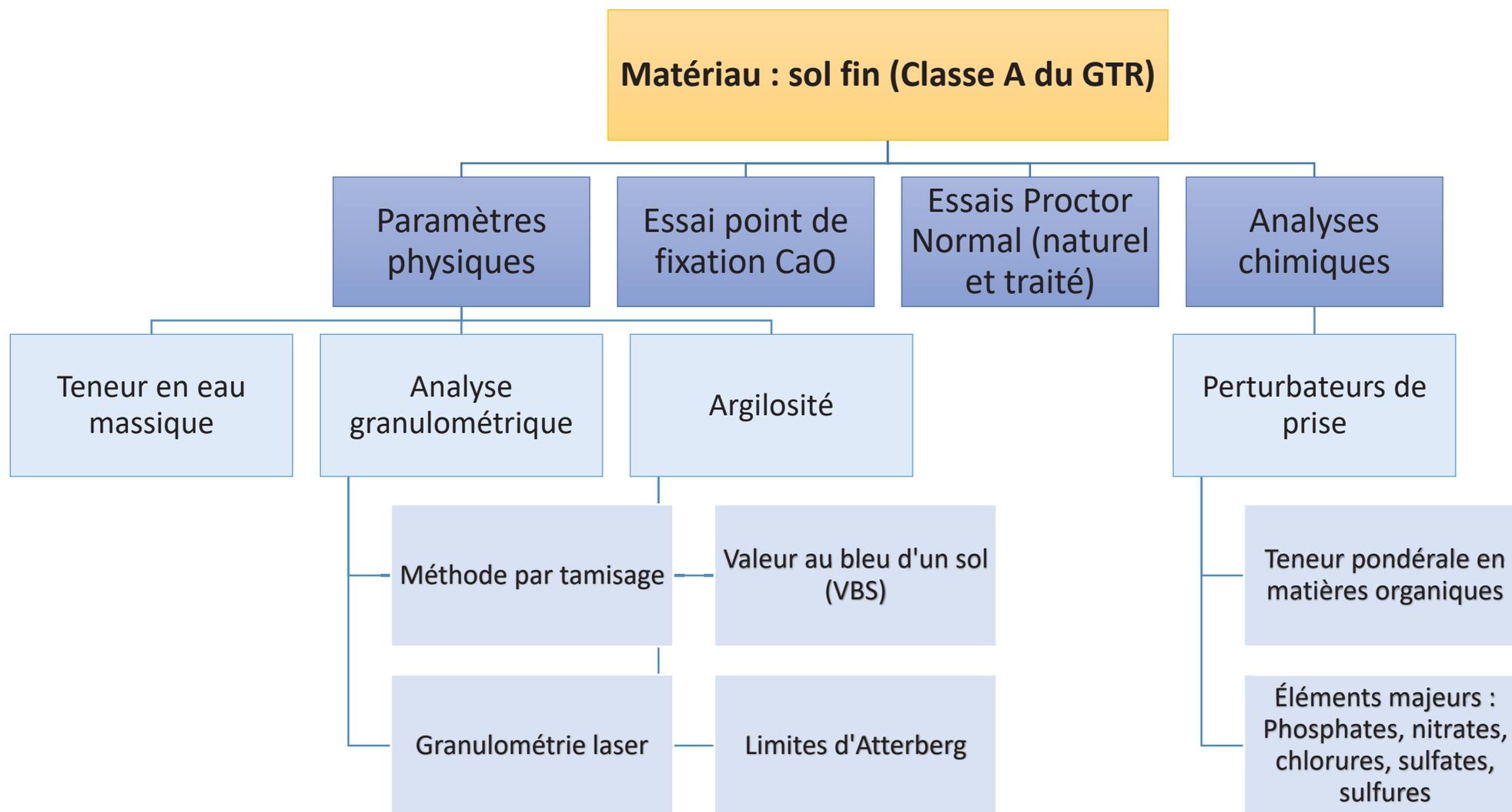
- Sol fin du bassin du Rhône

Proportion et répartition :

- 8 big bag \approx 8 m³
- 1 m³ pour les essais en laboratoire \approx 1,2 t
- 7 m³ pour la planche d'essai



Le sol



Volet 1 : Etude en laboratoire

Établissement de modèle de conversion (lois d'évolution)

Observables

- La résistivité apparente
- La permittivité
- Les vitesses de propagation V_p et V_s

Essais
préliminaires +
Essais CND
→ 78 échantillons

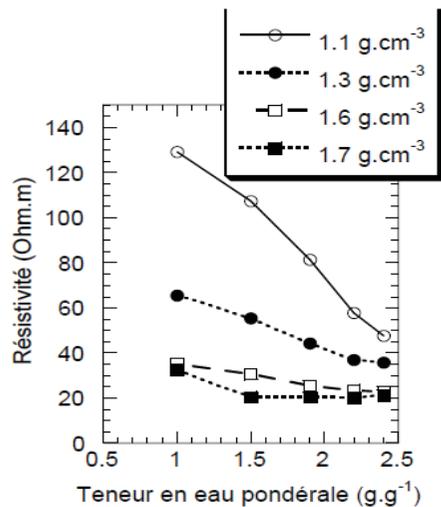
Indicateurs

- Teneurs en eau massique et volumique après humidification des échantillons
- La masse volumique sèche apparente ramenée à l'OPN
- La présence de chaux
- La salinité après immersion dans un bain d'eau de mer reconstituée

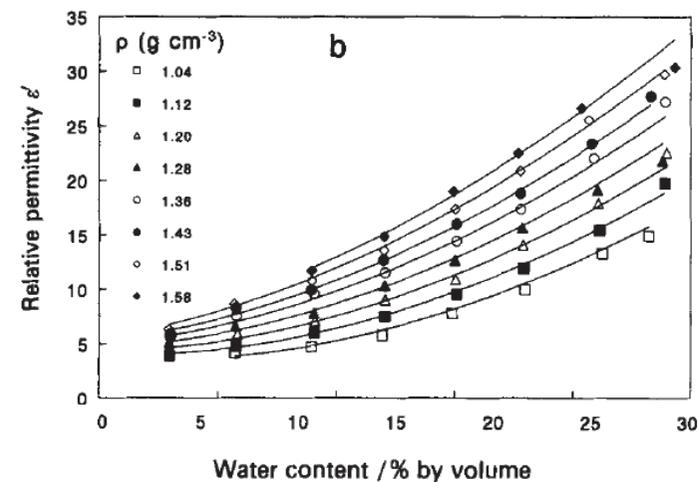
Volet 1 : Etude en laboratoire

Établissement de modèle de conversion (lois d'évolution)

	Teneur en eau (W)	Salinité	Compactage (ρ_{dOPN})	Chaux (%)
Résistivité (ρ)	+++	+++	++	À définir
Permittivité (ϵ)	+++	+	++	À définir
Vitesses des ondes (V_p , V_s)	+++	+	+++	+++



(Richard et al 2005)



PERDOCKET AL 1996

Volet 2 : Planche d'essai

Validation des modèles à échelle intermédiaire : introduction de défauts

Mesures :

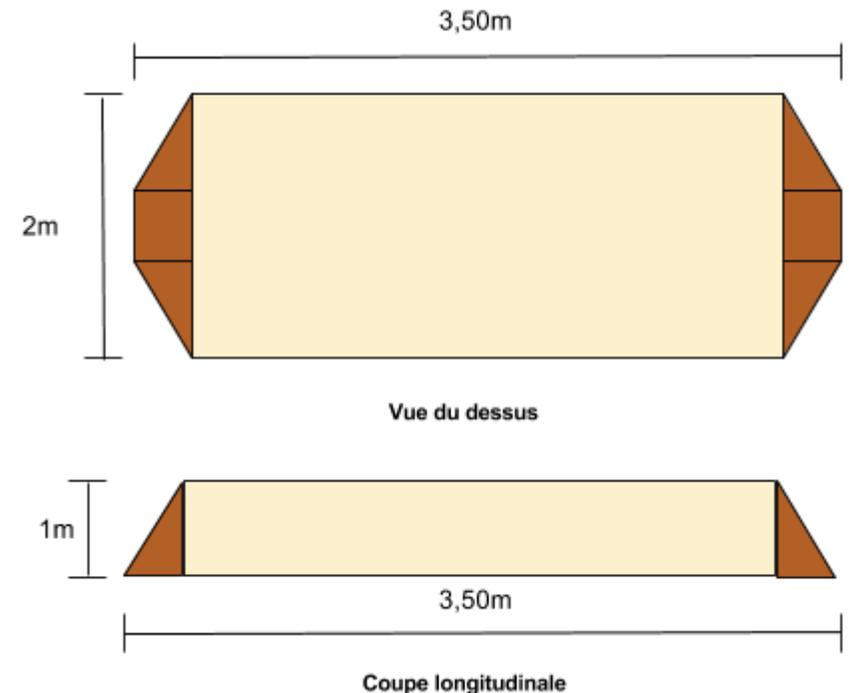
- Résistivité apparente
- Permittivité
- Vitesse de propagation

Défauts sans interface :

- Défaut local de compactage
- Simulation de fuite

Défauts avec interface :

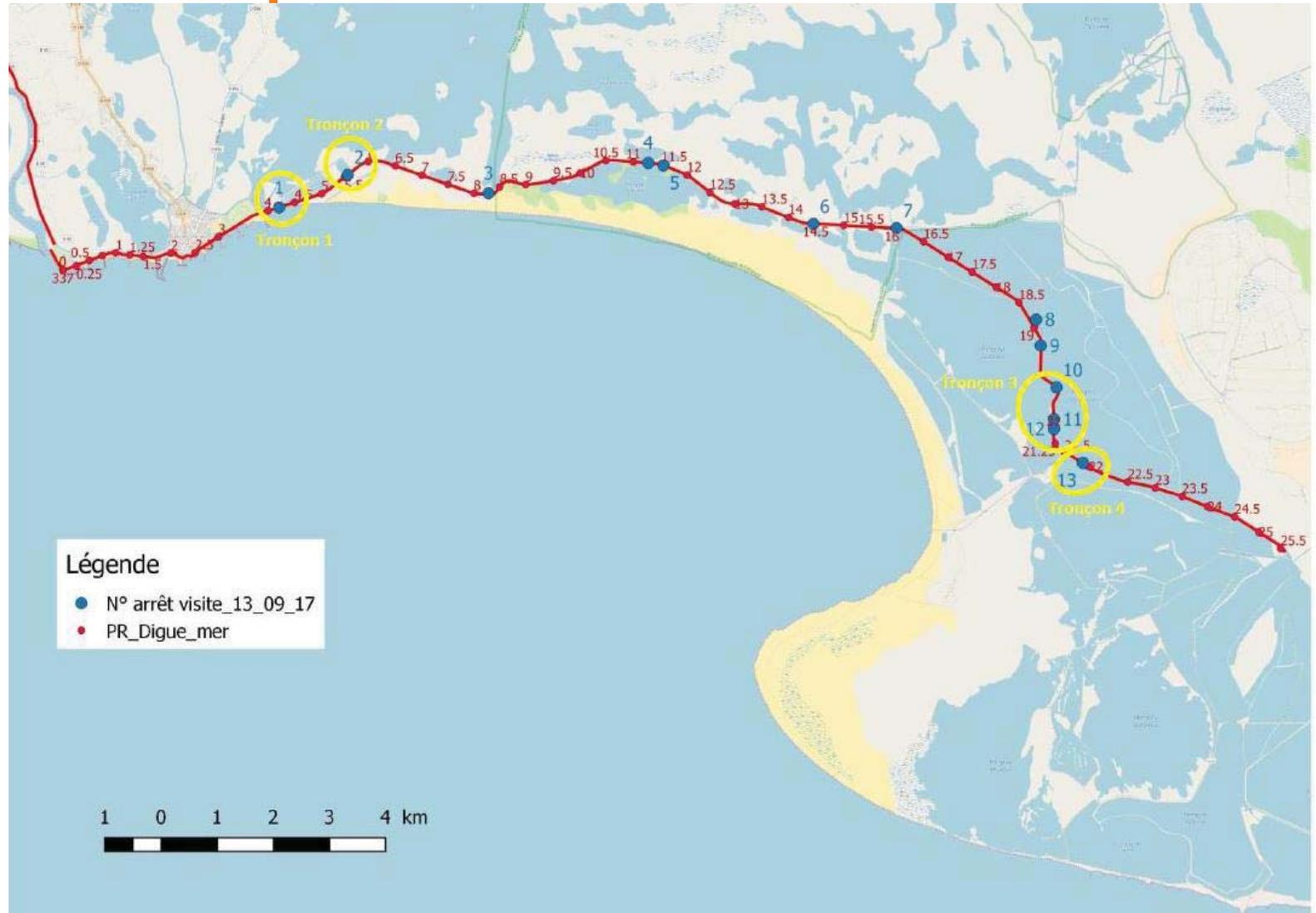
- Tube PVC plein d'air ou plein d'eau de petit diamètre



Volet 3 : Plateforme expérimentale

Choix du site

13/09/2017 : visite de
la Digue à la mer
gérée par le
SYMADREM



Volet 3 : Plateforme expérimentale

Choix du site

Analyse multicritère :

- **Recherche**
 - Contrainte pour la construction
 - Accessibilité
 - **Enjeux**
 - **Écologie**
- Sollicitation marine directe
 - Nécessité de pomper l'eau pendant les travaux
 - Parking à proximité → accès large
 - Proximité du village des Saintes-Maries-de-la-Mer
 - Site proche d'une zone urbaine → plus éloigné des espèces protégées

Plage EST



Route de Beauduc



- Sollicitation par clapot généré par le Mistral
- Place suffisante pour la construction et le stockage des matériaux
- Accès large → double voie de circulation
- Zone de forte circulation vers la plage de Beauduc
- Site en zone protégée par le conservatoire du littoral, bassin de nidation pour les flamants roses

Volet 3 : Plateforme expérimentale

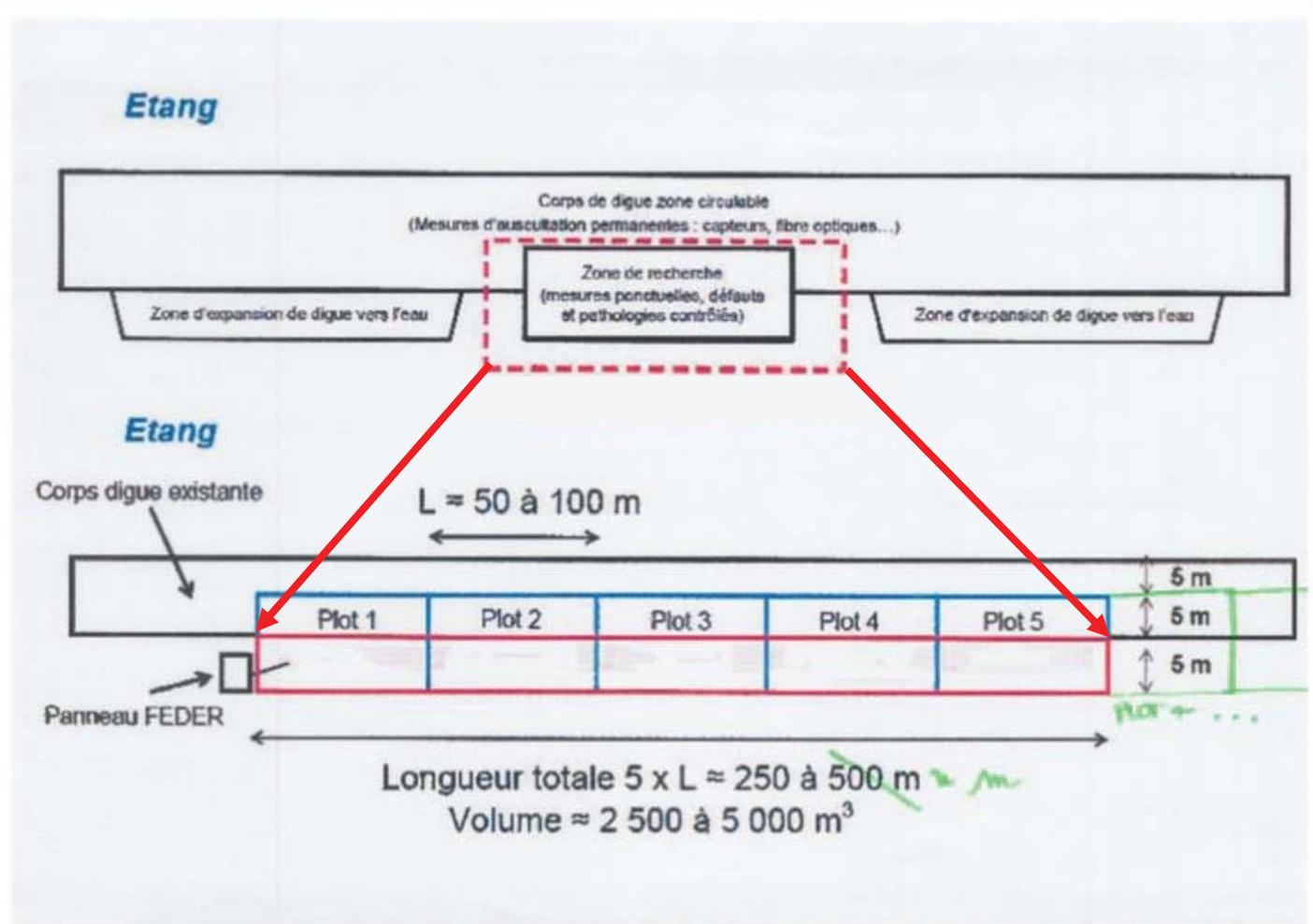
Projet de plateforme

Zone de recherche :

- ❖ Plots contenant des défauts pour reconnaissance non destructive de surface
- ❖ Plots équipés de capteurs internes
- ❖ Localement 2 conduits pour acoustiques d'écoulement interne
- ❖ Zones « géotechniques » pour carottage

Caractéristiques :

- ❖ Plots traités
- ❖ Plots non traités
- ❖ 2 taux de compactage



Conclusions et perspectives

- Montrer l'intérêt d'un traitement à la chaux pour la réutilisation du sol local... dans l'attente des résultats des essais en laboratoire
- Placer le contrôle non destructif au centre de la méthodologie de diagnostic d'ouvrages en terre
- Utilisation de la fusion de données multiméthodes comme moyen d'optimisation de ce diagnostic



Région
Provence
Alpes
Côte d'Azur



Scarlett GENDREY, Cerema Méditerranée
Diagnostic d'ouvrages hydrauliques en terre maritime par Contrôle Non
Destructif et fusion de données
23 novembre 2017 – Journées AGAP17

Merci pour votre attention

Mail : scarlett.gendrey@cerema.fr



Région
Provence
Alpes
Côte d'Azur



Scarlett GENDREY, Cerema Méditerranée
Diagnostic d'ouvrages hydrauliques en terre maritime par Contrôle Non
Destructif et fusion de données
23 novembre 2017 – Journées AGAP17