

SSHEAR

SOILS, STRUCTURES & HYDRAULICS
Expertise and Applied Research

Journée publique de restitution
Mercredi 11 Septembre 2019, Marne-la-Vallée

Séquence 2 – Une approche « Terrain » des affouillements

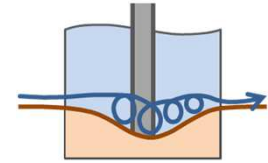
Choix et caractérisation des sites pilotes

Edouard DURAND, Cerema

Mark CHEETHAM, SNCF Réseau

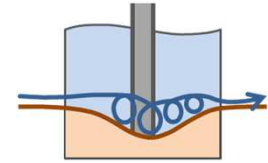


Choix et caractérisation des sites pilotes



- **Rappel du besoin cette sous-tâche 3.1 du projet :**
 - Sites représentatifs (pile d'OA, pied de remblai...) et complémentaires sur lesquels des phénomènes d'affouillement ont été observés et sont en cours
 - Sites documentés et pour lesquels les données sont accessibles (géométrie, type d'appui, rapport d'inspection et de suivi, données bathymétrique, géotechnique, hydraulique...)
 - Sites où un potentiel d'affouillement est établi et sites modélisables en canaux (tâche 2.2)
- **Objectifs :**
 - Identifier a minima 3 sites pilotes...
 - Rassembler et compléter leur caractérisation si nécessaire en vue d'une instrumentation et d'un suivi (tâche 3.2)

Choix et caractérisation des sites pilotes



Critères initiaux d'orientation du choix des sites :

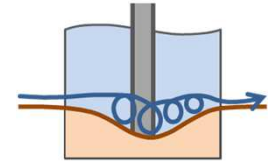
- **Contraintes liées à l'ouvrage :**

- type,
- représentativité et « importance » dans le parc d'ouvrages gérés
- site où on a déjà observé des désordres et où on a de la donnée,
- nature et état des fondations...
- ouvrage sans travaux de confortement récent

- **Contraintes liées à l'hydraulique, la géotechnique :**

- impact sur écoulement à travers : contraction du lit par culée ou remblai, emprise totale des appuis, débord des fondations dans le cours d'eau.
- activité hydrographique, hydraulique de la rivière, (débits max, hauteur d'eau max, étiage...)
- morphologie du lit, nature des matériaux du lit, de la berge, granulométrie des sédiments

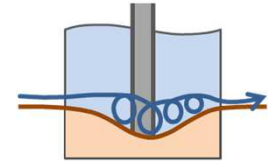
Choix et caractérisation des sites pilotes



- **Contraintes liées à la modélisation physique en hydraulique (tâche 2) :**
 - largeur du cours d'eau franchi,
 - granulométrie des sédiments
 - présence d'un appui en rivière,
 - ...
- **Contraintes liées à la caractérisation, à l'instrumentation, au suivi :**
 - accessibilité, navigabilité,
 - disponibilité ou non d'une alimentation sur site
 - mesurande (min-max, incertitudes, résolution, post-traitement...)
 - « protection » des matériels
 - Coûts d'acquisition des matériels, d'exploitation et de maintenance.

Choix et caractérisation des sites pilotes

Site d'ouvrage en terre



- **Choix d'un site d'ouvrage en terre :**
 - processus d'érosion en cours, avec évolution observable le temps du projet,
 - en lien avec des problématiques des gestionnaires
 - réalisation d'un suivi périodique du site



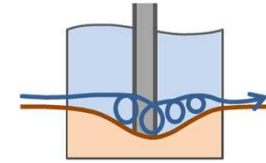
Pied de digue SNCF et berges de St Loup sur l'Allier (03)



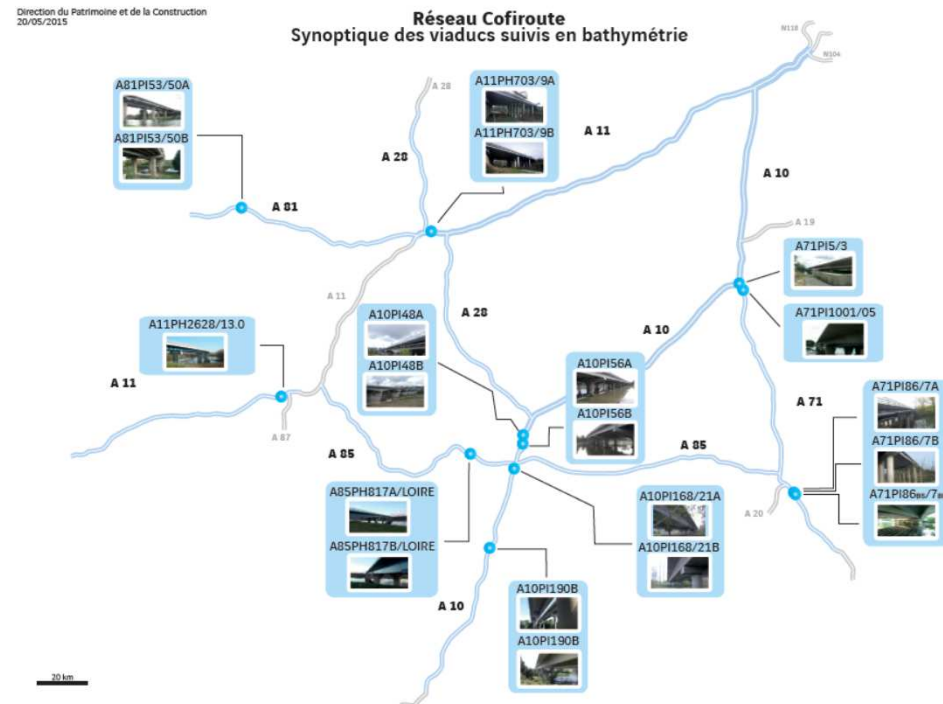
Site de Saint-Loup (03) sur l'Allier

Choix et caractérisation des sites pilotes

Sites Vinci-Cofiroute

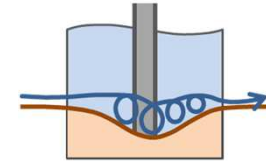


- **Choix d'un site du réseau routier : Réseau Vinci-Cofiroute**
 - réseau d'environ 150 ouvrages de franchissement de cours d'eau
 - application de l'ITSEOA (Instruction Technique pour la Surveillance et l'Entretien des Ouvrages d'Art), une inspection détaillée est faite tous les 5 ans avec notamment de la bathymétrie.



Choix et caractérisation des sites pilotes

Sites Vinci-Cofiroute



- **Choix d'un site du réseau routier : Réseau Vinci-Cofiroute**
 - 10 OA font l'objet d'un suivi particulier. Il s'agit principalement de Grands Viaducs sur des axes très fréquentés,
 - 15 OA complémentaires (hors viaducs) ont fait l'objet d'une étude d'affouillabilité mettant en évidence des besoins de suivi



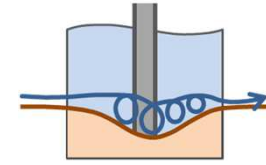
Viaduc A10 à
Tours sur la Loire



Viaduc A71 –
La Loire

Choix et caractérisation des sites pilotes

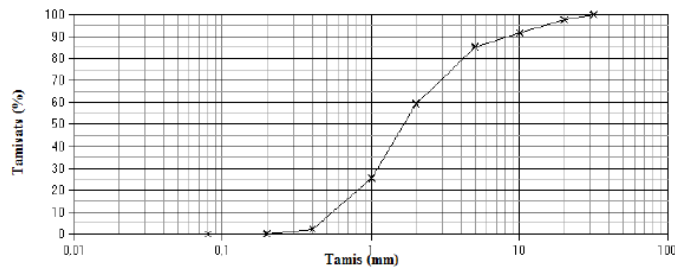
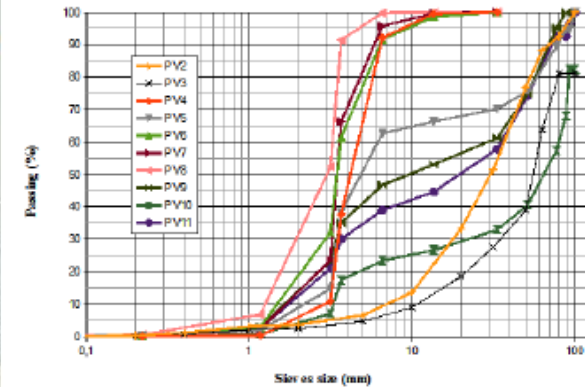
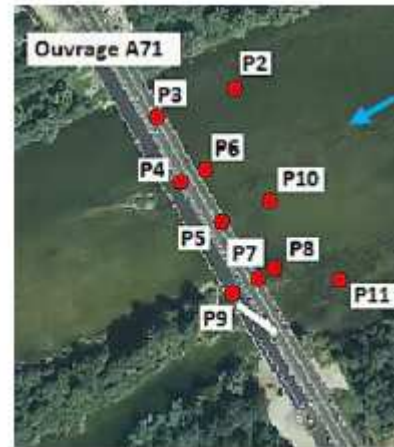
Sites Vinci-Cofiroute



- **Choix d'un site du réseau routier : Réseau Vinci-Cofiroute**
 - reconnaissance et identifications des alluvions
 - campagnes topographiques et bathymétriques des 2 viaducs
 - constitution des dossiers d'ouvrages



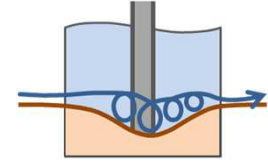
Viaduc A10 à
Tours –
Localisation des
prélèvements et
analyse
granulométrique
E33 (Stage M2,
Delancret R.,
2015)



Viaduc A71– Localisation des prélèvements et
analyses granulométriques

Choix et caractérisation des sites pilotes

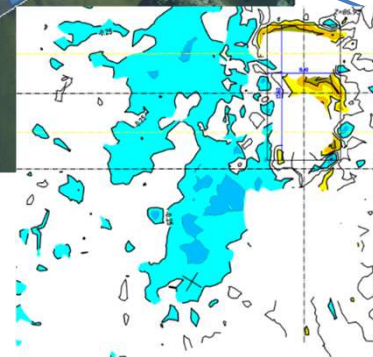
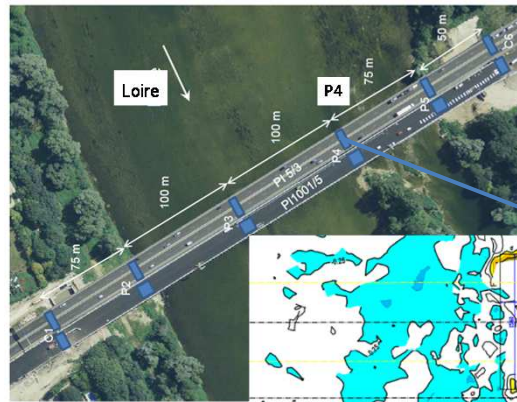
Sites Vinci-Cofiroute



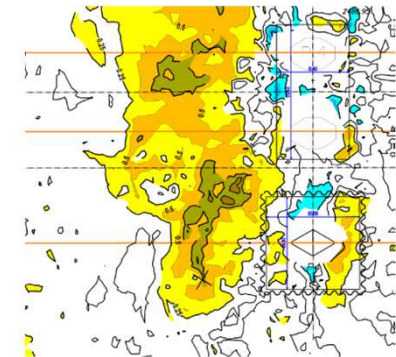
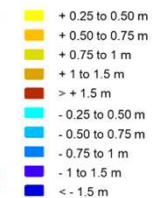
- **Choix d'un site du réseau routier : Réseau Vinci-Cofiroute**
 - Sur A71, processus d'érosion identifié en 2011 autour de P4, confirmé en 2016 comme zone fortement évolutive
 - Poursuite caractérisation du site et mise en place d'un monitoring complet
- ↳ **Viaduc A71 sur la Loire à St Privé-Saint-Mesmin (45)**



Viaduc A71– Localisation des appuis du Viaduc et Evolutions bathymétriques

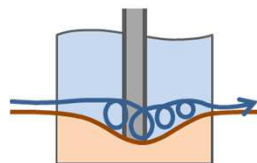


2004 vs. 2011



2011 vs. 2016

AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE
ANR



SSHEAR

SOILS, STRUCTURES & HYDRAULICS
Expertise and Applied Research

Journée publique de restitution
Mercredi 11 Septembre 2019, Marne-la-Vallée

Choix et caractérisation des sites pilotes

Sites SNCF Réseau

Mark CHEETHAM, SNCF Réseau

Bahar SALAVATI, SNCF Réseau

Loubna MELLAL, SNCF Réseau

Amélie SIDURON, SNCF Réseau



IFSTTAR



Cerema



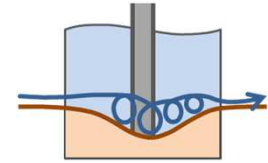
VINCI
AUTOROUTES



RAILENIUM
TRIP & MOBILITY-OSMOSIS

Choix et caractérisation des sites pilotes

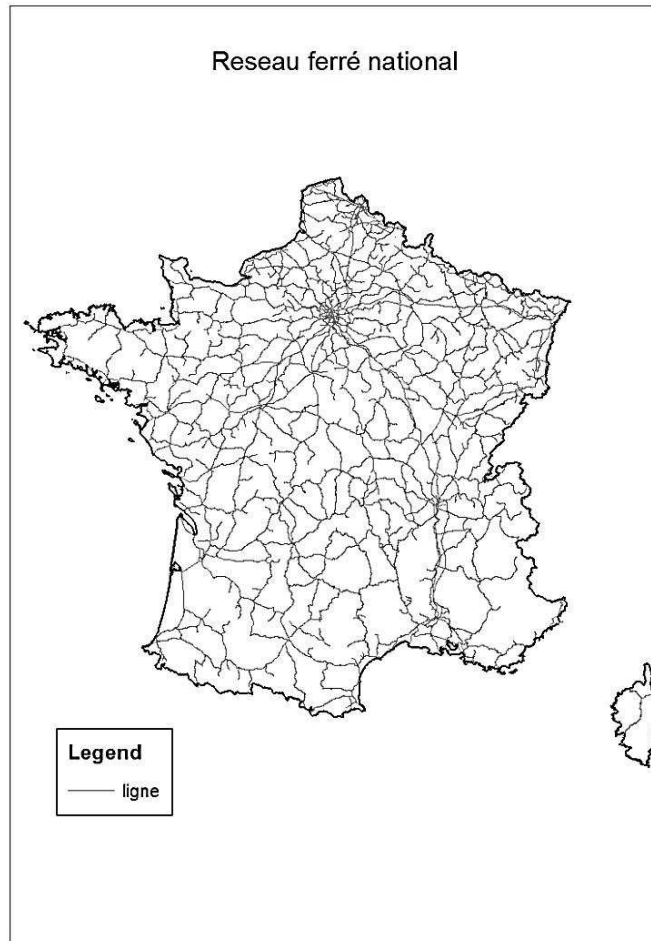
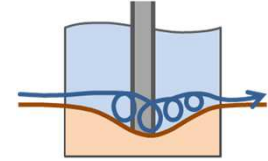
Sites SNCF Réseau



- Choix d'un site du réseau ferroviaire : SNCF Réseau
- Critères initiaux
 - Identifier des ouvrages du patrimoine SNCF Réseau avec un risque potentiel d'affouillement
 - Répondre à des enjeux industriels et les attentes de différentes tâches d projet SSHEAR
 - Prendre en compte des contraintes techniques liées aux instrumentations et à la modélisation

Choix et caractérisation des sites pilote

Sites SNCF Réseau

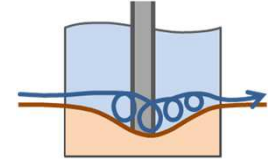


SNCF Réseau exploite :
51 217 km de voies ferrées, dont 30000
km de lignes en service sur l'ensemble
du territoire national.

Plus de **32 000 ponts et viaducs**, 7 500
avec des fondations en site aquatique.

Choix et caractérisation des sites pilote

Sites SNCF Réseau

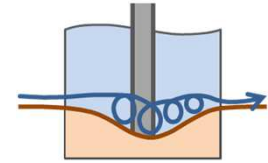


- **Données entrées**

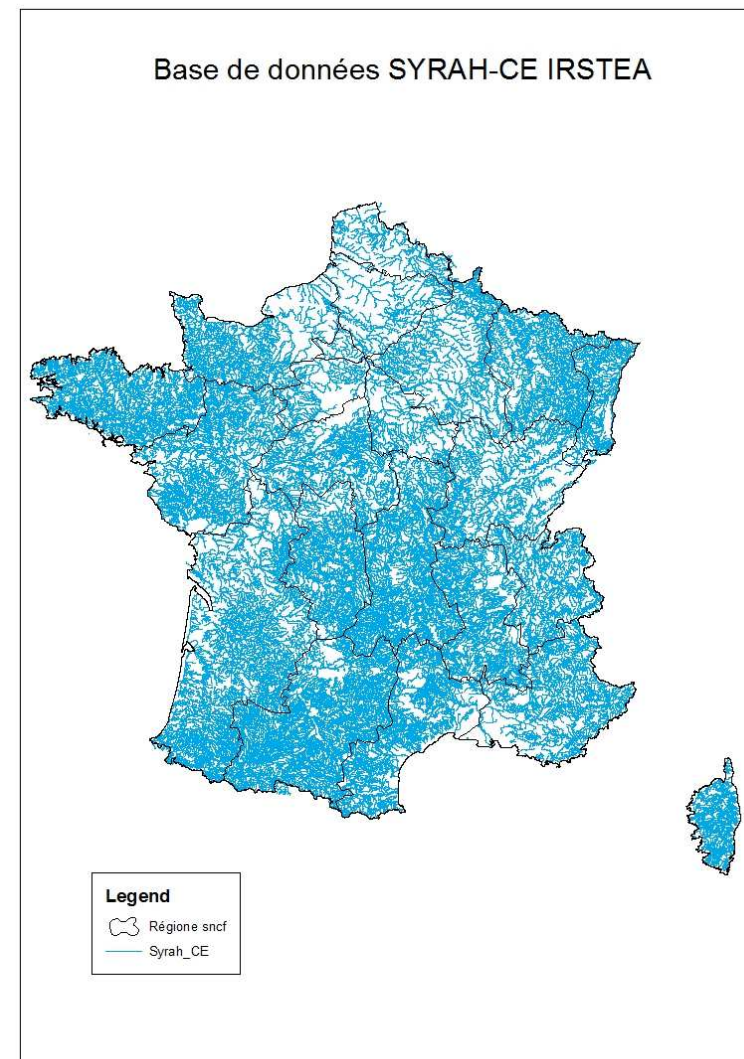
- Base de données Patrimoine d'Ouvrages d'Art et des ouvrages en terre (OA/OT)
 - Une surveillance régulière du réseau
 - Certains OA et OT présentant une exposition particulière sont suivis avec des visites complémentaires
- Les référentiels régionaux concernant le suivi des ouvrages en cas d'intempéries
 - Des tournées organisées par les Infrapôles sont conduites plusieurs fois par an en précisant les modalités de déclenchement des tournées intempéries

Choix et caractérisation des sites pilote

Sites SNCF Réseau

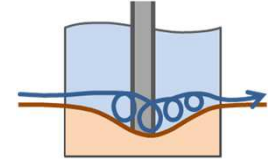


- **Données entrées**
 - Base de données SYRAH-CE
 - La base de données SYRAH-CE a été réalisée en 2012 par IRSTEA
 - Cette base de données est réalisée sur 69501 tronçons de cours d'eau géomorphologiquement homogènes et contient des informations sur la:
 - Pente du lit
 - Largeur plein bord
 - Longueur de tronçon



Choix et caractérisation des sites pilote

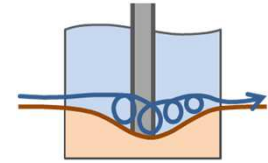
Sites SNCF Réseau



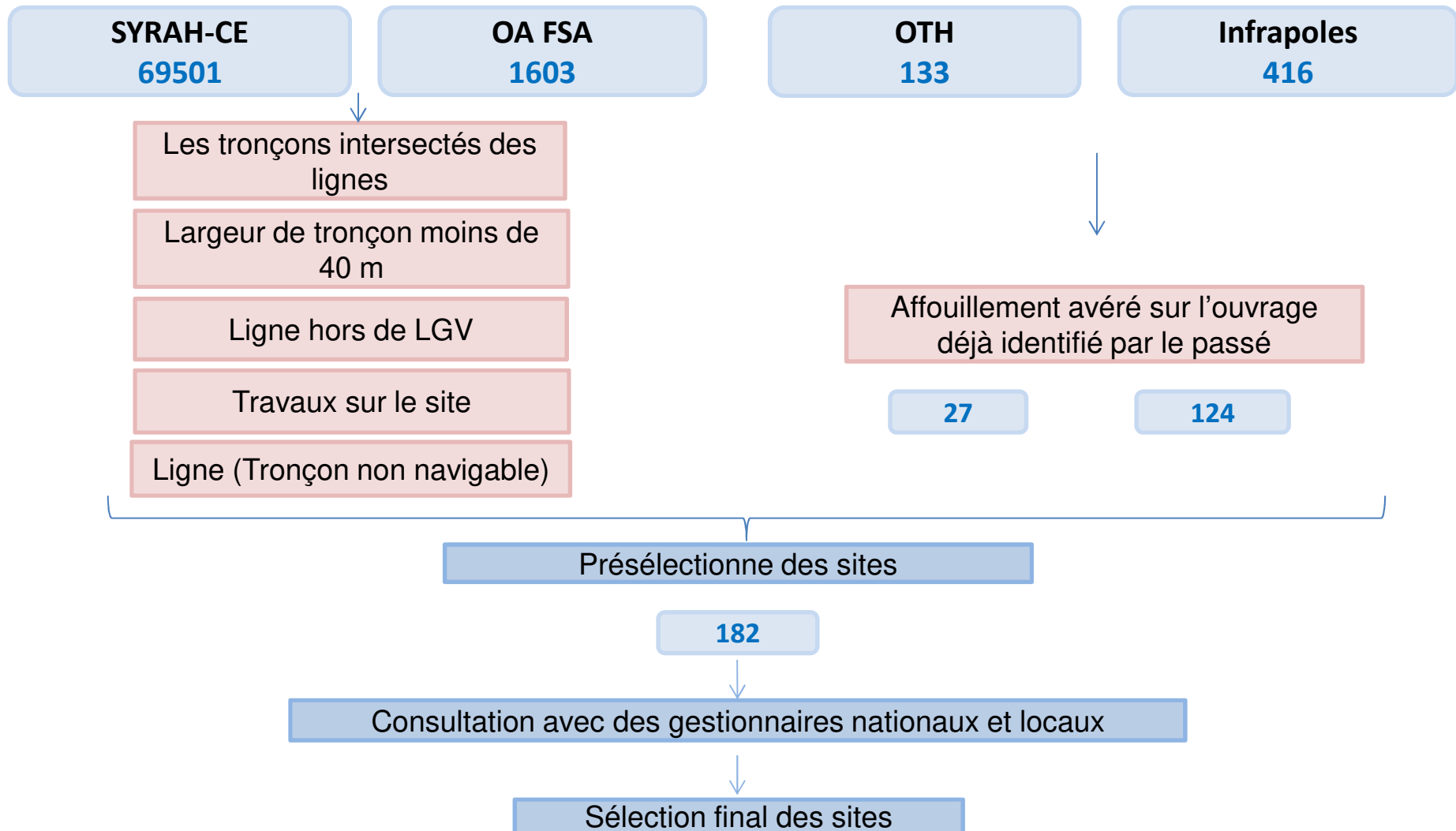
- **Méthodologie: Critères de projet SSHEAR pour le choix de site**
 - Suite aux échanges avec les partenaires du projet, des critères ont été déterminés:
 - Les ouvrages franchissant des voies navigables ne sont pas retenus pour faciliter l'accès par le Z-boat (la Tâche 3 – Instrumentation des sites)
 - Les sites avec des travaux de maintenance programmés sur la période 2016-2018 ne sont pas retenus (Interface avec la Tâche 3 – Instrumentation des sites)
 - L'historique des sites sélectionnés doit être disponible pour interpréter au mieux les résultats
 - Les retours du terrain montrent la présence de phénomène d'affouillement sur le site
 - Le site choisi doit regrouper un ouvrage d'art et un ouvrage en terre afin d'optimiser les résultats des études et être le plus représentatif possible

Choix et caractérisation des sites pilote

Sites SNCF Réseau

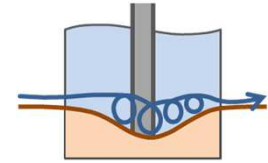


- **Méthodologie**



Choix et caractérisation des sites pilote

Sites SNCF Réseau



- **Résultats**

- A partir des 36 ouvrages obtenus par le traitement SIG, le choix s'est désormais fait au cas par cas
- Avec l'aide des experts ouvrages d'art, un classement des ouvrages par type a été réalisé. Il a été décidé de se concentrer sur les types d'ouvrages les plus représentatifs du réseau

