

Bordeaux, le 14 septembre 2020

Affaire suivie par : F. CLEMENT
Chargé d'affaires

Tél : 05.56.70.63.82
frederic.clement@cerema.fr

DREAL Nouvelle Aquitaine
SDIT/DIRNP
15 rue Arthur Ranc
CS 60539

86020 POITIERS Cedex

A l'attention de Monsieur STONS

Objet : RN 141 – CHASSENEUIL/ROUMAZIERES – Etude géotechnique projet du tracé et des OA et problématique karstique (C19SB0146 - 14.16.G620)

NOTE TECHNIQUE

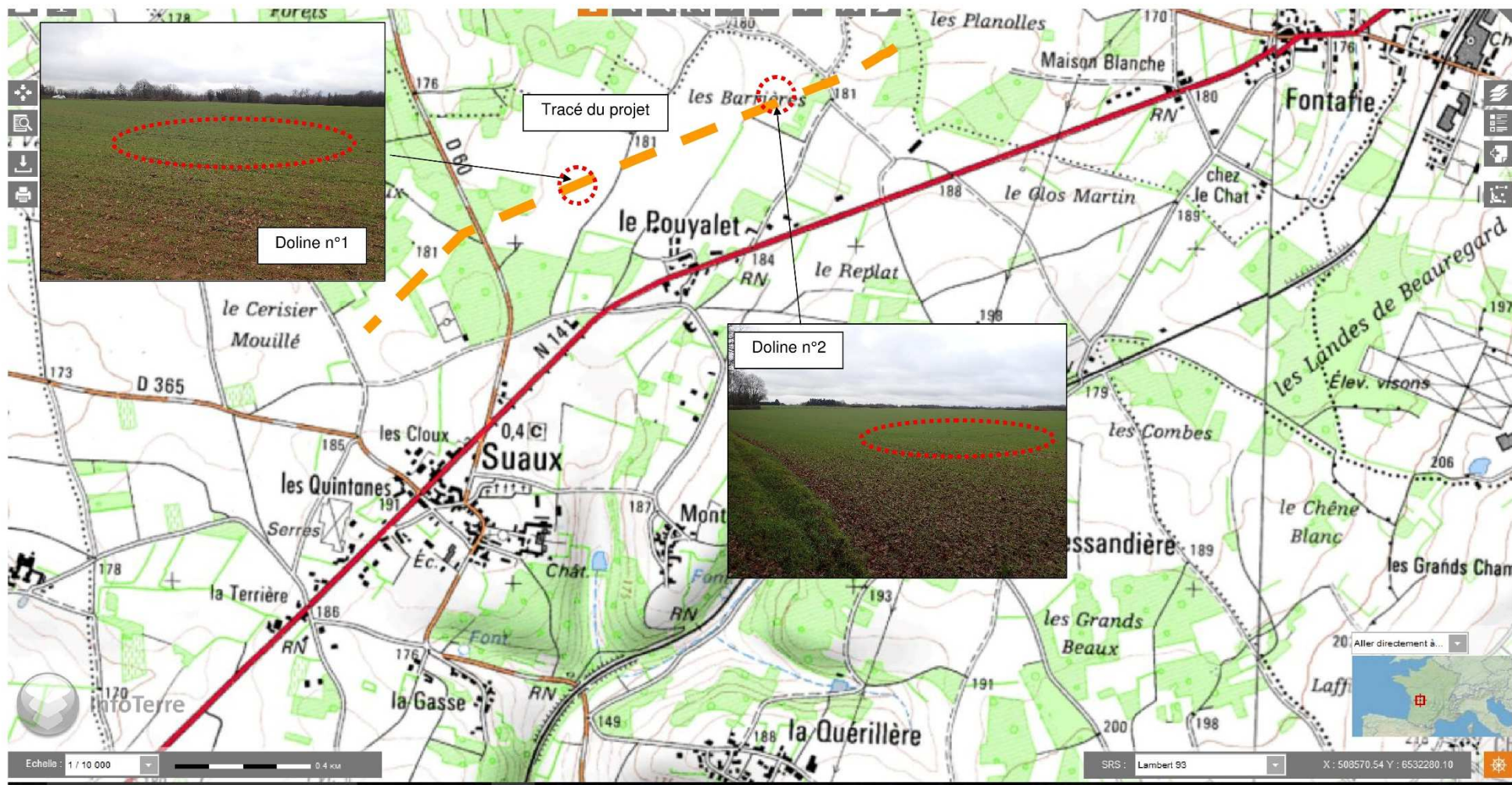
Problématique karstique au droit des deux dolines de SUAUX

Le tracé de la future RN 141 entre ROUMAZIERES-LOUBERT et CHASSENEUIL-SUR-BONNIEURE (projet de déviation piloté par la DREAL Nouvelle Aquitaine sous maîtrise d'œuvre DIRCO) traverse des terrains limono-argileux reposant sur des massifs carbonatés, reconnus comme karstiques (Cf. étude avant-projet 14.16.G487 de janvier 2019 du Cerema).

A la demande de la DREAL Nouvelle Aquitaine en janvier 2019, le Cerema / Département Laboratoire de BORDEAUX a proposé une étude spécifique de la problématique karstique au droit de deux dolines situées sur le futur tracé, à l'ouvrage hydraulique n° 8 (doline 1) et l'ouvrage hydraulique n° 9 (doline 2), au Nord de la commune de SUAUX (Cf. plan de situation ci-après). Ces deux dépressions topographiques, indices d'une activité karstique dans le sous-sol, sont les seuls événements de surface recensés sur le tracé de la future RN 141, entre ROUMAZIERES-LOUBERT et CHASSENEUIL-SUR-BONNIEURE (le plan de recherche des indices karstiques sur le tracé lors de notre visite du 13 février 2019 transmis à la DREAL Nouvelle Aquitaine le 4 mars 2019, est joint en annexe 1).

Cette note technique reprend les éléments présentés le 8 juillet 2020 à la DREAL Nouvelle Aquitaine (diaporama joint en annexe 2).

Plan de situation



1 - CONSISTANCE DES INTERVENTIONS

L'étude de la problématique karstique au droit d'un futur aménagement d'une infrastructure linéaire, nécessite des reconnaissances spécifiques répondant à une méthodologie de caractérisation du sous-sol et des formations superficielles le recouvrant. Issues de l'expérience du Cerema / Département Laboratoire de BORDEAUX acquise lors de nombreuses opérations de gestion de l'aléa "Mouvements d'origine karstique", notamment en Charente (travaux de la RN 141 – Déviation de LA ROCHEFOUCAULD en 2009 avec le traitement de plusieurs cavités naturelles de grande ampleur), ces reconnaissances spécifiques doivent notamment permettre de définir l'aléa karstique dans ces deux dolines traversées par le futur tracé de la RN 141. L'identification de ces différents paramètres permet de proposer des parades adaptées au projet routier (traitement du risque karstique sous le tracé).

Les reconnaissances spécifiques à l'aléa karstique dans ces deux dolines, sont les suivantes :

- un levé topographique complet à 1/200 des dépressions (réalisé en avril 2019 par GEOSAT – Géomètre Expert)
- des auscultations géophysiques par panneaux électriques (3 PL et 2 PT par doline) et EM 31 (réalisées en novembre 2019 par le Cerema / Laboratoire de SAINT-BRIEUC)
- des sondages (5 par doline) avec passage caméra au droit des anomalies géophysiques (réalisés en avril 2020 par GEOTEC et SEMM-LOGGING).

Les plans de ces reconnaissances sont joints en annexe 3. Les profils des tomographies électriques et EM 31 du Laboratoire de SAINT-BRIEUC sont joints en annexe 4, les coupes de sondages de GEOTEC en annexe 5 et les diagraphies optiques (passages caméra) de SEMM-LOGGING en annexe 6.

Nota : En raison de plusieurs effondrements des terrains lors des forages de GEOTEC (sondages destructifs toute hauteur jusqu'au substratum calcaire avec enregistrement en continu des paramètres de foration), un tubage provisoire transparent a été posé préalablement aux passages caméra de SEMM-LOGGING (demande du Cerema en avril 2020).

2 - RÉSULTAT DES RECONNAISSANCES - INTERPRÉTATION

→ Doline n° 1 (OH8)

Cette dépression topographique de forme circulaire est profonde d'environ 2 m pour un diamètre de 100 m. Actuellement exploitée en cultures, des zones humides ont été observées localement en bordure de doline lors de nos visites successives, indiquant la présence ponctuelle de petites mouillères. Il s'agit de résurgences très locales d'eaux superficielles s'accumulant dans des niveaux pédologiques plus ou moins drainants et s'exutoyant à la faveur de la pente de la dépression.

Lors de notre visite du 23 janvier 2019 (période très humide), aucune eau stagnante n'a été observée en fond de cette doline malgré les dernières précipitations. Les eaux pluviales s'y infiltrent progressivement et de façon diffuse en fond de dépression, avec des inondations possibles mais temporaires (témoignage de l'exploitant agricole) (Cf. vue de la doline n° 1 ci-après).

Le risque de mouvement de terrain d'origine karstique étant dépendant des niveaux de karstification du sous-sol et la stabilité des formations superficielles le recouvrant, l'objectif de cette reconnaissance spécifique est de préciser ces éléments et les processus karstiques associés (suffosion / soutirage, débouillage et rupture mécanique).



Vue de la doline n° 1

Les résultats de ces reconnaissances sont reportés sur les profils géophysiques joints en annexe 7. L'interprétation de ces investigations est réalisée en croisant l'ensemble des données récoltées (observations sur site, topographie, géophysique, sondages et diagraphies).

De façon synthétique, les résultats interprétés sont les suivants pour la doline n° 1 :

- un axe de discontinuité du substratum calcaire est visible sur les profils en long P1 à P3. Cet axe, de direction Nord 175° Est, semble correspondre à une fracturation du massif, conforme à l'axe du pseudo talweg recoupant la doline (visible dans le paysage et sur le plan topographique, avec une pente globale du Sud vers le Nord)
- sur cet axe, l'altération du substratum calcaire est plus épaisse (argiles de décarbonatation et cailloux calcaires flottants), indépendamment des variations de profondeur du calcaire plus sain
- des noues humides très locales (de type mouillère / résurgence de pente temporaire) sont visibles en bordure extérieure de la doline (sur P1 à P3), dans les formations superficielles
- dans le fond de la doline (SD5 du profil P4), les formations superficielles sont très décomprimées avec présence de "boyaux terreux" (vides francs visibles sur le passage caméra du SD5)
- la karstification dans le calcaire est localement visible sur des joints stratigraphiques et des fractures, entre 8 et 18 m de profondeur, de taille centimétrique (vide < 40 cm) et plutôt argileux (colmatage important)
- aucun vide visitable et organisé en réseau n'a été observé.

La doline n° 1 semble donc correspondre à une zone d'altération épaisse du massif calcaire développée sur une fracturation structurale de direction Nord 175° Est, visible dans le paysage (pseudo talweg orienté vers le Nord). Sur cet axe, les altérites et les formations superficielles sont progressivement entraînées dans les niveaux karstiques sous-jacents par l'infiltration des eaux météoriques (processus de suffosion / soutirage de la couverture), formant ainsi à une échelle de temps géologique, une dépression topographique.

En fond de la doline n° 1, la concentration d'eau provoque une forte suffosion des matériaux superficiels (boyaux terreux et décompression des sols), rendant plus instable ces sols (maturation importante du processus suffosion / soutirage).

→ Doline n° 2 (OH9)

Cette dépression topographique de forme circulaire est peu marquée dans le paysage (profondeur d'environ 1 m et diamètre 40 cm). Implantée sur un bassin versant légèrement orienté vers le Nord, en bordure d'un champ cultivé (délimité au Sud-Est par un bois), cette doline humide lors de notre visite du 23 janvier 2019, ne semble pas inondable (témoignage de l'exploitation agricole). Les eaux pluviales s'y infiltrent donc progressivement et de façon diffuse en fond de dépression (pas de perte localisée visible).



Vue de la doline n° 2

Les résultats interprétés sont les suivants pour la doline n° 2 :

- la zone amont de la doline (secteur Sud-Est) semble la plus humide (influence probable du bois voisin), avec une couverture argileuse épaisse et un sous-sol calcaire très altéré (lien possible avec le bois bordant cette zone et pouvant créer de l'humidité dans les sols)
- la zone centrale et aval de la doline n° 2 (en direction du Nord) montre des formations d'altération riche en cailloux et blocs calcaires, semblant moins altérées en profondeur (au-delà de 20 m). Elle paraît également moins humide
- la karstification dans le calcaire semble très locale, sur de petits joints stratigraphiques ou de la corrosion diffuse (vides < 20 cm et colmatés d'argile)
- aucun vide visitable et organisé en réseau n'a été observé.

La doline n° 2 semble correspondre à une zone d'altération épaisse du substratum calcaire, au droit d'arrivées d'eaux hypodermiques (sub-superficielles) d'amont vers l'aval (zone Sud-Est vers le Nord). Cette dépression topographique est le résultat d'un entraînement très lent des matériaux de couverture dans des petits vides sous-jacents (joints de stratification centimétrique et complexes d'altération bréchique), par infiltrations / circulations d'eaux (processus de suffosion / soutirage).

3 - NIVEAU DU RISQUE KARSTIQUE

L'étude de ces deux dolines montre une forte hétérogénéité des formations de couverture (alternances d'altérites argileuses et blocailleuses), pouvant localement être décomprimées (cas du fond de la doline n° 1) ou montrant la présence de mouillères très locales (circulations d'eaux hypodermiques).

Le substratum calcaire sous-jacent est souvent très dégradé (altération et décarbonatation d'origine karstique), mais aucun vide franc marquant n'a été reconnu (karsts centimétriques souvent colmatés d'argile).

Le risque de mouvement de terrain d'origine karstique dans ces dolines dépend donc du niveau de maturation du processus de suffosion / soutirage des formations superficielles dans les horizons calcaires sous-jacents (substratum poreux au droit des karsts, fractures et brèches d'altération).

***Nota :** En l'absence d'observation et d'indice de présence de vides karstiques visitables dans la zone d'étude des deux dolines et son secteur homogène environnant (zone de plateau altéritique de SUAUX), les processus d'instabilités karstiques, de type débouillage et rupture mécanique, ne sont pas considérés dans cette étude.*

Pour définir le niveau de risque "Mouvement de terrain d'origine karstique" pour le processus de suffosion / soutirage, le Cerema / Département Laboratoire de BORDEAUX (en référence avec les travaux en cours du groupe de travail Cerema / BRGM chargé de l'élaboration d'un guide méthodologique national sur la caractérisation de l'aléa karstique), utilise la méthode prédictive suivante :

▷ Prédilection ×	croisement entre la sensibilité du substratum et de la couverture et l'hydrodynamique
▷ Intensité ×	type de vide reconnu et effet sablier de la couverture
▷ Enjeu du projet =	infrastructure de type route nationale (niveau de service élevé)
Risque karstique	

En appliquant les grilles de croisement jointes en annexe 8, pour le processus suffosion / soutirage étudié dans les dolines de SUAUX :

- la prédisposition est moyenne à forte (substratum karstique, couverture cohésive plus ou moins épaisse, exposée à la concentration d'eaux en fond de doline et saturation des sols de type nappes perchées)
- l'intensité est faible (vides de type laminoir / fracture avec une couverture plus ou moins épaisse et cohésive)
soit un aléa moyen (pour le processus suffosion / soutirage)
- l'enjeu est fort (route nationale)
soit un risque karstique moyen à fort pour le processus (suffosion / soutirage) selon le niveau de service du projet (choix du Maître d'ouvrage).

En terme d'évènement à prendre en compte dans le dimensionnement des ouvrages et en tenant compte du Guide Méthodologique "Plan de Prévention des Risques naturels – Cavités souterraines abandonnées" de l'INERIS (Cf. hiérarchisation des classes d'intensité en annexe 9), **l'aléa karstique probable** dans la durée de vie du projet routier correspond à un effondrement de type fontis de **3 m de diamètre maximum**.

Schéma 1

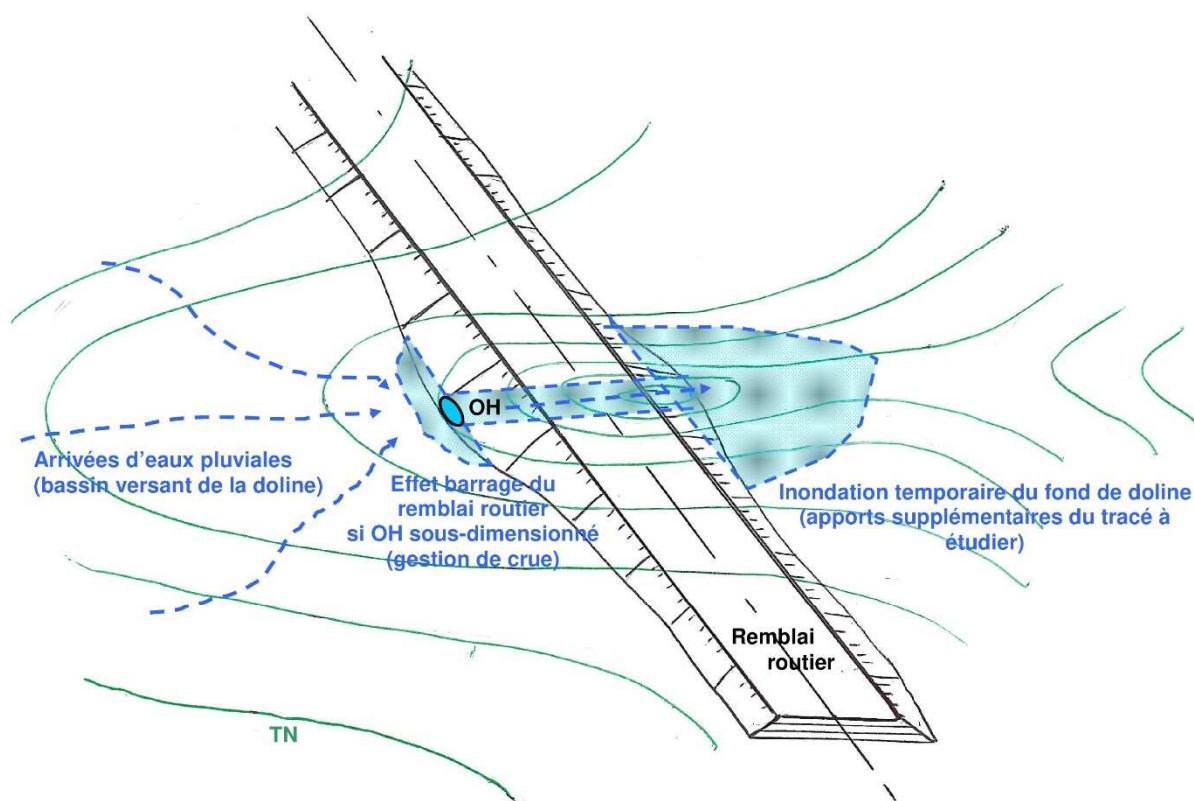


Schéma du risque de mise en charge de la doline lors d'évènements pluvieux
(saturation en pieds de remblai)

4 - PROPOSITION DE PARADES

Le projet de tracé neuf de la RN 141 entre CHASSENEUIL-SUR-BONNIEURE et ROUMAZIERES-LOUBERT traverse en remblai les deux dolines de SUAUX, avec création de deux ouvrages hydrauliques rétablissant les écoulements superficiels dans ces points bas.

Pour traiter le risque de suffosion / soutirage des formations superficielles, il est nécessaire de mettre en œuvre les mesures suivantes :

- des mesures préventives, comme la gestion des eaux superficielles (traitement du facteur externe)
- des mesures curatives, comme l'amélioration des sols décomprimés (traitement du facteur interne).

Nous conseillons donc les traitements suivants au droit du futur tracé traversant les dolines de SUAUX :

4.1 - GESTION DES EAUX SUPERFICIELLES

A ce stade des études du tracé, le projet prévoit la réalisation de 2 ouvrages hydrauliques dans les dolines traversées par le futur remblai routier.

Comme l'indiquent les plans joints en annexe 3, sur ces deux zones, le futur remblai (et ouvrages hydrauliques associés) sera implanté sur la moitié Sud des dépressions karstiques, avec le pied de remblai Nord reposant en fond des dolines.

Au-delà du risque de mouvement de terrain propre à la problématique karstique (traité ci-après), le projet actuel nécessite des adaptations d'assainissement spécifiques pour la gestion des eaux superficielles afin d'éviter l'inondation temporaire de la doline et la saturation en eau du pied de remblai Nord lors des événements pluvieux (mise en charge des ouvrages hydrauliques rejetant les eaux dans les dolines) (Cf. schéma 1 ci-contre).

L'objectif des mesures préventives de gestion des eaux superficielles est double, à savoir :

- ne pas perturber / modifier les écoulements d'eaux hypodermiques (superficielles) existants dans la doline :
 - ↳ aucun apport d'eau complémentaire à la situation actuelle dans la doline malgré l'imperméabilisation du projet routier et le traitement des eaux de chaussée (dispositif d'assainissement routier hors des dolines et étanche dans les dolines)
- ne pas exposer le futur remblai routier à l'inondation de la doline :
 - ↳ aménagement spécifique dans la doline (dispositifs de rejet sécurisés, de type puits filtrants)

Ainsi, pour rendre "transparent" le futur remblai routier du point de vue hydraulique et supprimer son éventuel effet barrage, le Cerema / Département Laboratoire de BORDEAUX propose la mise en œuvre d'une base drainante en granulaire 40/70 mm insensible à l'eau (R21 ou R61), sur l'ensemble de la zone de dépression.

En complément, pour éviter les désordres pouvant être causés par l'inondation temporaire de la doline, nous proposons la réalisation d'une zone d'infiltration en fond de la doline, par exemple de type puit filtrant (puisard aménagé). Les caractéristiques de ce dispositif (profondeur, géométrie, matériaux) sont à étudier sur la base des données hydrologiques à fournir par le Maître d'ouvrage (débit total des eaux du bassin versant à infiltrer) et après consultation des propriétaires / exploitants (contraintes d'emprise du projet) (Cf. schéma 2 ci-dessous).

Schéma 2

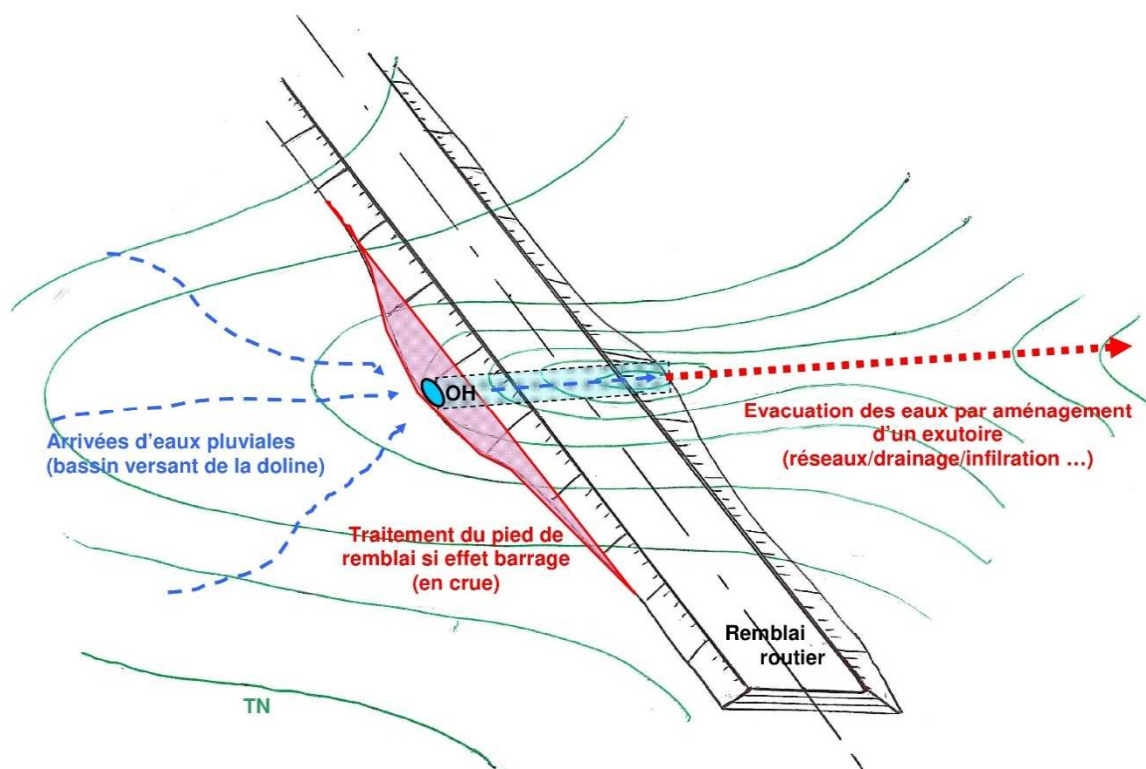


Schéma d'une proposition de gestion des eaux superficielles dans la doline

4.2 - L'AMÉLIORATION DES SOLS DÉCOMPRIMÉS

Malgré la mise en œuvre des mesures de gestion des eaux superficielles (facteur externe majeur dans la maturation du processus de suffosion / soutirage et le déclenchement d'un mouvement de terrain), les formations superficielles observées dans la doline présentent des caractéristiques géotechniques localement très dégradées, en lien direct avec une décompression des sols par suffosion / soutirage d'origine karstique (Cf. chapitre précédent).

Les dégradations locales des sols supports du futur remblai routier peut engendrer à plus ou moins à long terme des mouvements de terrain et tassements différentiels impactant l'ouvrage en terre.

Ainsi, nous proposons ci-après un traitement préventif ou curatif, dont le choix final sera fonction du niveau de service accepté par le Maître d'ouvrage et le futur gestionnaire de la chaussée.

Schéma 3

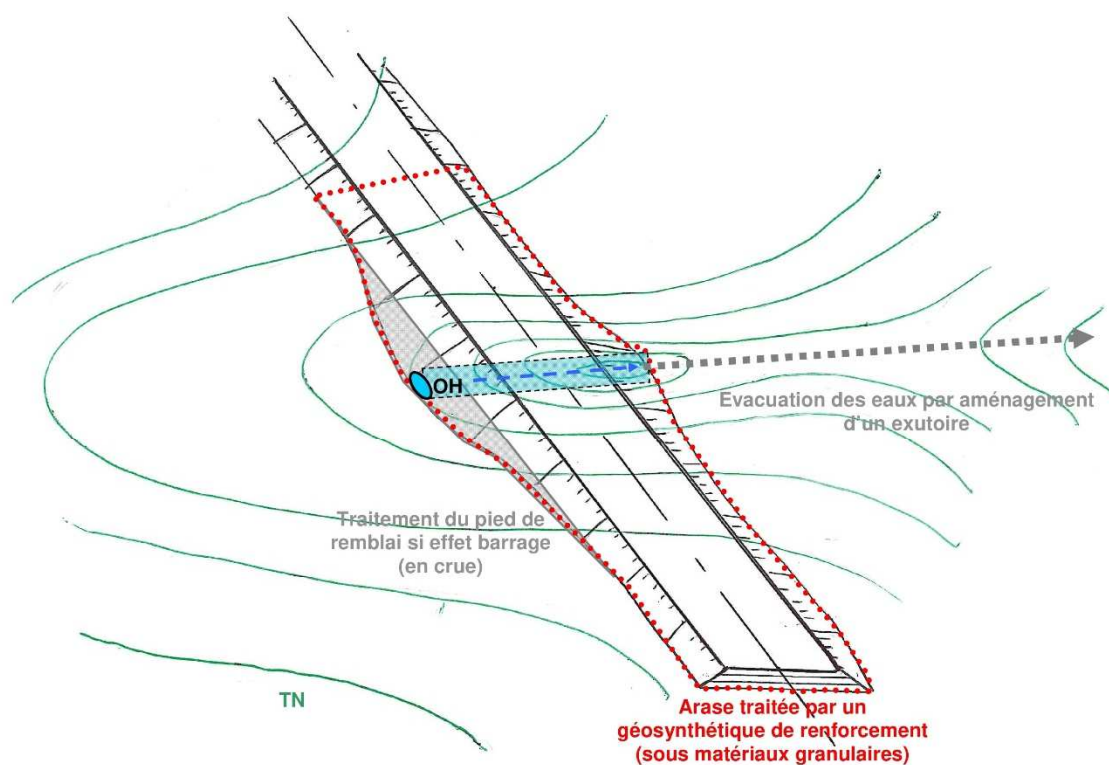


Schéma d'une proposition de mitigation du risque karstique dans la doline (associée aux mesures de gestion des eaux superficielles)

Schéma 4

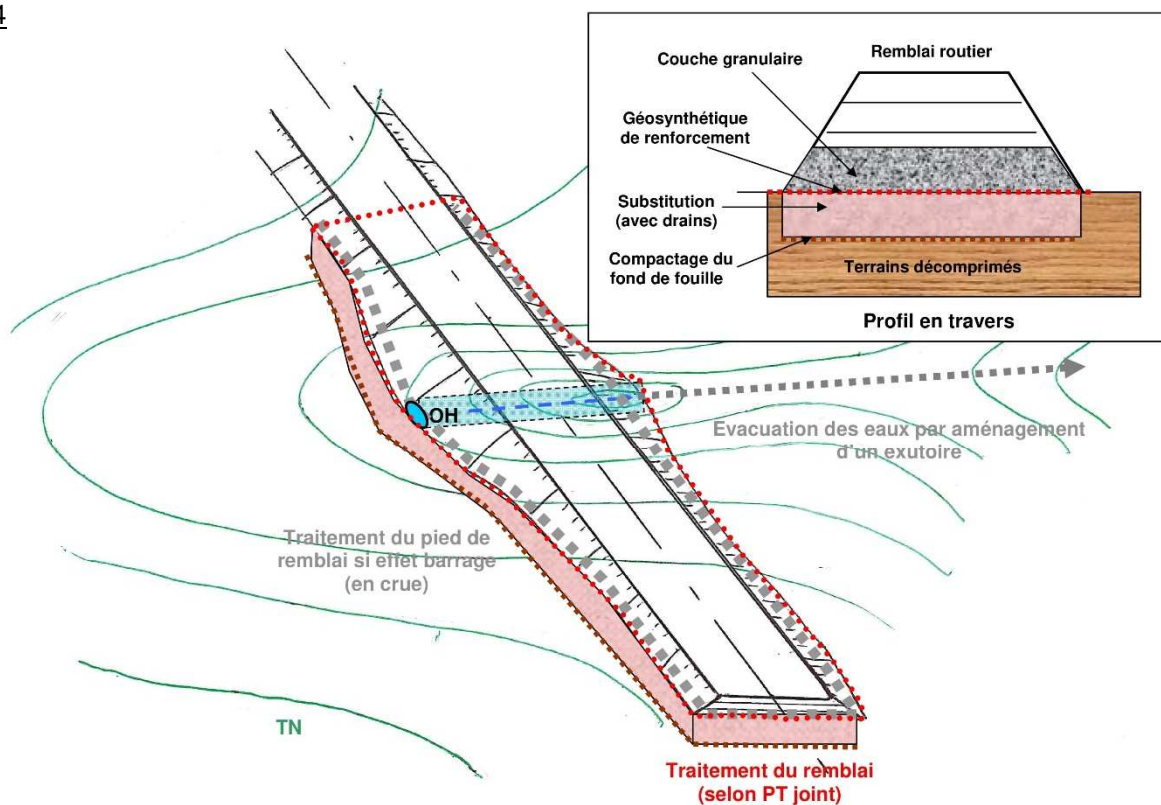


Schéma d'une proposition de suppression du risque karstique dans la doline (associée aux mesures de gestion des eaux superficielles)

→ Traitement préventif (Cf. schéma 3 ci-contre)

La mise en œuvre d'un géotextile de renforcement de type "parachute" ou "géogrille" permettra une sécurisation provisoire de l'ouvrage en cas d'apparition de mouvements de terrain d'origine karstique sous le remblai.

Concernant son dimensionnement, il devra reprendre un fontis de 3 m de diamètre (aléa de référence) et tenir compte du niveau de service souhaité par le Maître d'ouvrage.

→ Traitement curatif (Cf. schéma 4 ci-contre)

Nous conseillons une amélioration des formations superficielles par un compactage dynamique in-situ préalable aux opérations de terrassement.

Associé à des substitutions ponctuelles (cas d'un sol trop dégradé en arase), l'objectif de cette opération est de recompresser les zones décomprimées dans la couverture superficielle, avec rechargement ponctuel des sols dégradés par de la suffosion / soutirage.

Pour interdire l'effet barrage de ce traitement sous l'arase, des tranchées drainantes seront mises en œuvre latéralement au projet.

Nota : Cette proposition traite uniquement les problèmes de décompression dans les formations superficielles. Concernant les horizons altéritiques plus profonds (localement très décomprimés), la charge du futur remblai devra limiter à terme d'éventuels effets parasites (consolidation durant la durée du chantier).

5 - CONCLUSION

Dans le cadre des études géotechniques projet de la future RN 141, entre CHASSENEUIL-SUR-BONNIEURE et ROUMAZIERES-LOUBERT, le Cerema / Département Laboratoire de BORDEAUX a été sollicité par la DREAL Nouvelle Aquitaine afin d'étudier la problématique karstique du tracé routier au droit de deux dolines visibles au Nord de SUAUX.

Les reconnaissances spécifiques à cette problématique dans les deux dolines ont montré des phénomènes de décompression des sols par soutirage des matériaux dans les vides sous-jacents.

Suite aux reconnaissances géotechniques spécifiques réalisées entre avril 2019 et avril 2020, le risque de mouvement de terrain d'origine karstique, de type effondrement, est jugé comme "moyen" à "fort" pour le processus suffosion / soutirage. En terme d'évènement à prendre en compte dans le dimensionnement des ouvrages traversant les deux dolines de SUAUX, l'aléa karstique probable dans la durée de vie du projet routier correspond à un effondrement de type fontis de 3 m de diamètre maximum (avec absence de vide visitable dans les reconnaissances).

Le choix final de la solution de traitement du risque karstique est fonction du niveau de service souhaité par le Maître d'ouvrage et le futur gestionnaire de la chaussée (hauteur d'affaissement acceptable par le projet routier, durée de service du renforcement et sollicitations d'exploitations acceptables).

Suite à la réunion de présentation de ce rapport le 8 juillet 2020 à la DREAL Nouvelle Aquitaine à POITIERS, une note spécifique a été établie par le Cerema (Cf. mail joint en annexe 10).

Le Cerema / Département Laboratoire de BORDEAUX se tient à la disposition du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre pour tout renseignement complémentaire.

ANNEXES

Annexe 1

Recherche d'indices karstiques

A photograph showing a large, weathered tree trunk with numerous roots exposed on a grassy bank. The roots are thick and gnarled, extending from the trunk down to the ground. The grass is green and appears to be growing on a slightly elevated area. The background is dark and indistinct.

: Dépôt de cailloux en bout de parcelle

: Ressaut topographique

 : Réseau topographique

 : Fond de talweg (coulement d'eau)



 : Ressaut topographique

 : Digue

Recherche d'indices karstiques (visite du 13/02/2019)

(extrait de Plan)

Annexe 2

Diaporama du 8 juillet 2020

RN 141 – Déviation de Chasseneuil-sur-B. à Roumazières-L.

Étude géotechnique PROJET

Risque karstique des deux dolines de SUAUX

Auteur : F. CLEMENT – Cerema – Dpt Laboratoire de BORDEAUX

8 juillet 2020

Méthodologie de l'étude :

- 1- Choix de reconnaissances spécifiques**
- 2- Analyse des reconnaissances et modèle géologique**
- 3- Caractérisation de l'aléa karstique dimensionnant**
- 4- Propositions de traitements**



Fonction du niveau de service du projet

Rappel du contexte général (étude géotechnique PRO en cours)

. **Projet traversant la marge septentrionale du « karst de La Touvre »**

. **visites du 23 janvier et du 13 février 2019 (demande DREAL NA du 18 janvier 2019) : Recherche d'indices karstiques sur l'ensemble du tracé**



. **deux dolines marquant (secteur SUAUX)**

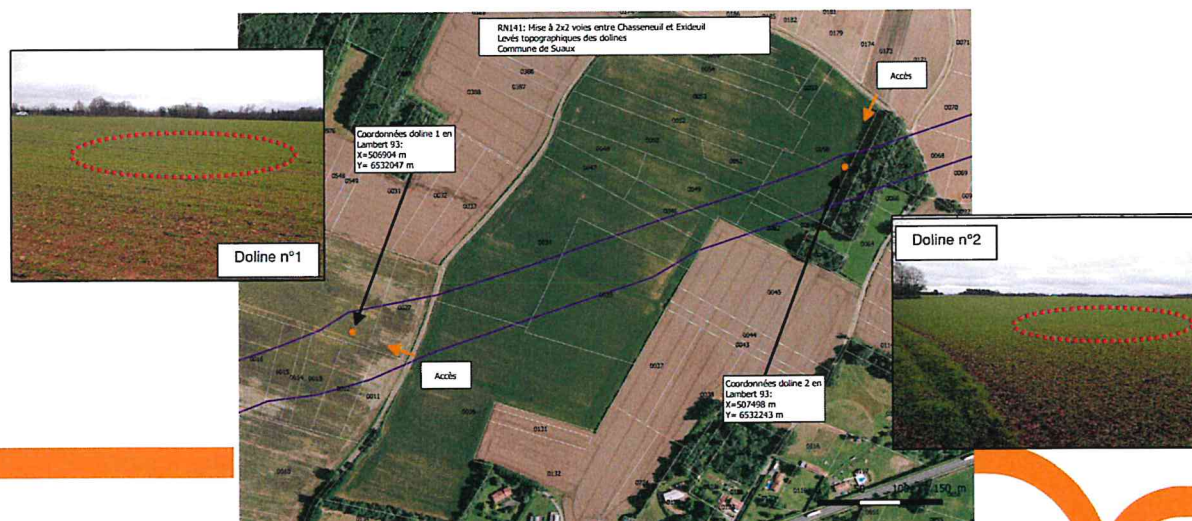
Auteur : F. CLEMENT – Cerema – Dpt Laboratoire de BORDEAUX

8 juillet 2020

Problématique karstique de deux dépressions (dolines de SUAUX)

. **niveau de risque pour le projet routier ?**

. **type de parades à prescrire ?**



Auteur : F. CLEMENT – Cerema – Dpt Laboratoire de BORDEAUX

8 juillet 2020



Cerema

Centre d'études et d'expertise sur les risques,
l'environnement, la mobilité et l'aménagement

La reconnaissance spécifique :

Objectifs :

- 1- vérifier l'homogénéité de la couverture dans ces dolines afin d'identifier d'éventuelles zones décomprimées et circulations/infiltrations d'eaux localisées (phénomènes pouvant impacter les sols supports des futurs remblais)**
- 2- caractériser l'épaisseur de cette couverture et la qualité des calcaires sous-jacents**



- . Levé topographique des dépressions (26 avril 2019 – Geo-sat)**
- . PL et PT géophysiques par panneaux électriques et EM-31 (du 1 au 3 octobre 2019 - Cerema Labo de St Brieuc)**
- . Sondages destructifs et passages caméra (du 31 mars au 17 avril 2020 – GEOTEC et SEMM-Logging)**

Auteur : F. CLEMENT – Cerema – Dpt Laboratoire de BORDEAUX

8 juillet 2020



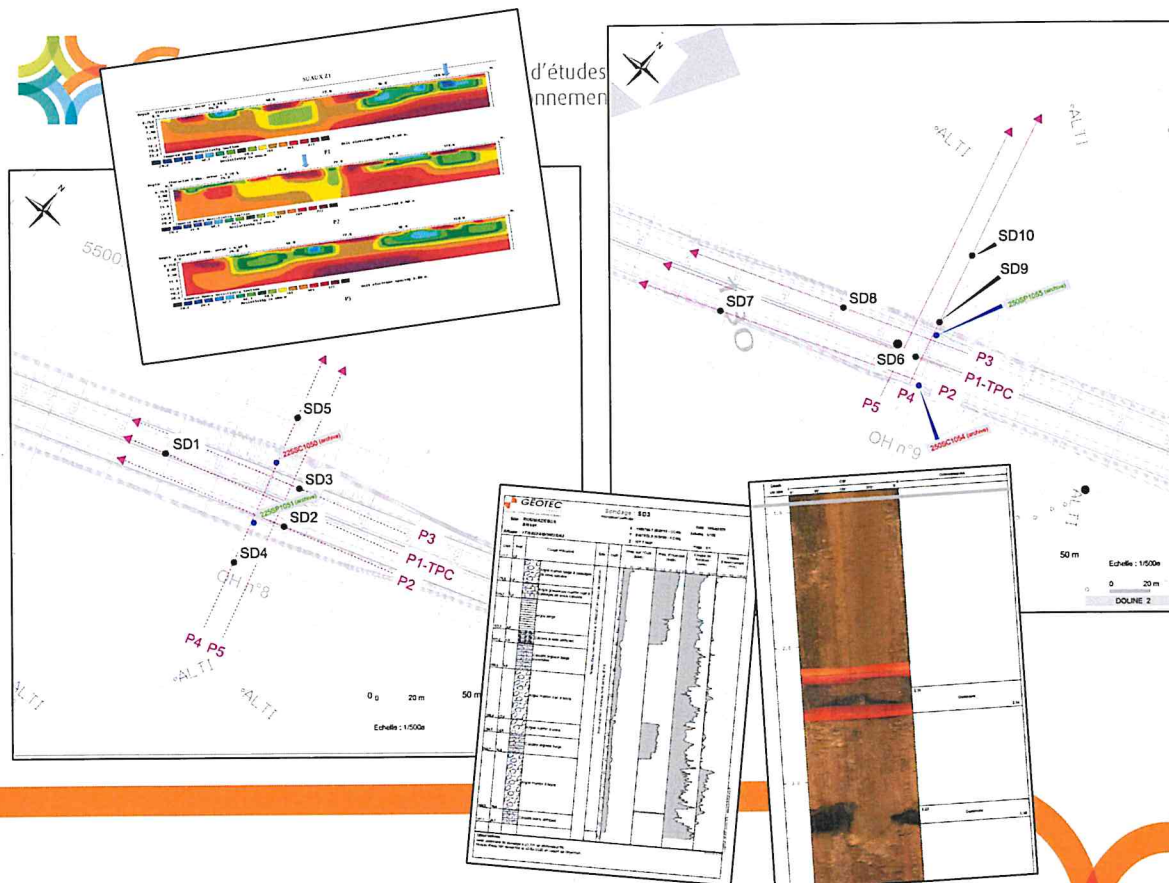
Cerema

Centre d'études et d'expertise sur les risques,
l'environnement, la mobilité et l'aménagement



Auteur : F. CLEMENT – Cerema – Dpt Laboratoire de BORDEAUX

8 juillet 2020



Auteur : F. CLEMENT – Cerema – Dpt Laboratoire de BORDEAUX

8 juillet 2020



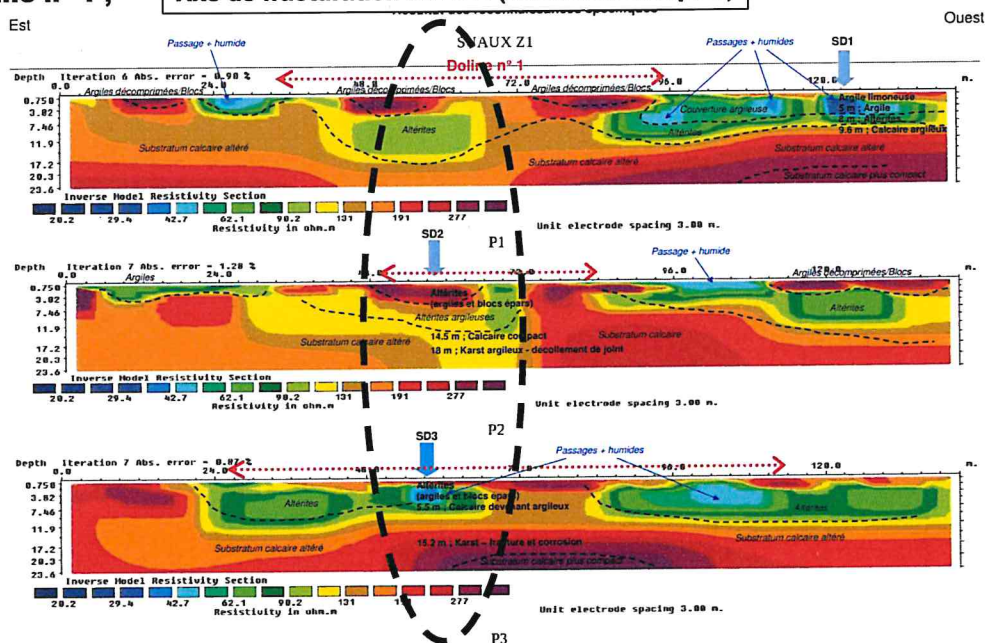
Cerema

Centre d'études et d'expertise sur les risques,
l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Analyse des reconnaissances et modèle géotechnique :

. Doline n° 1 ;

Axe de fracturation N175°E (altération marquée)



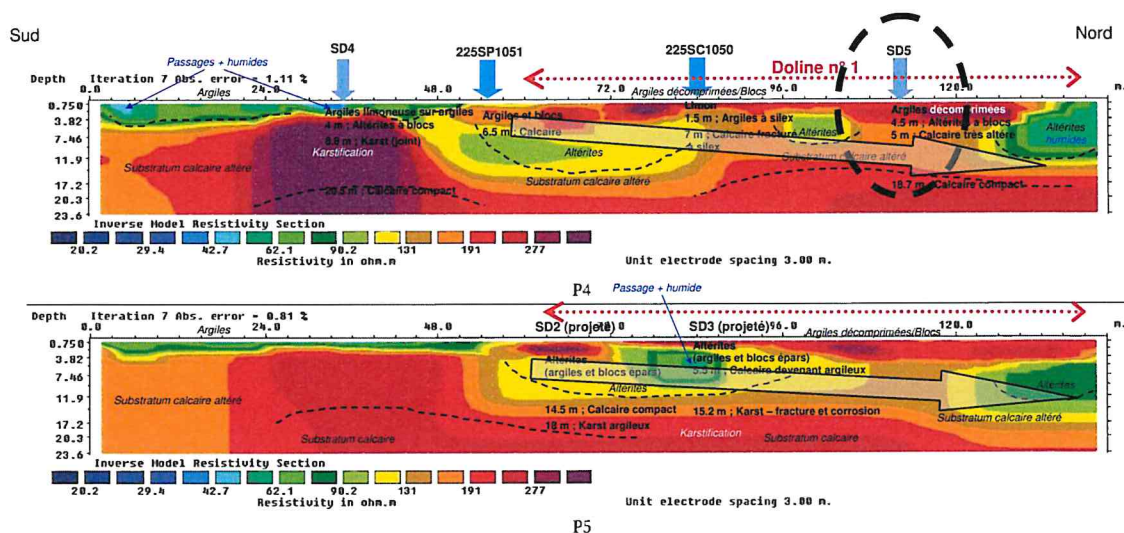
Auteur : F. CLEMENT – Cerema – Dpt Laboratoire de BORDEAUX

8 juillet 2020



Cerema

Centre d'études et d'expertise sur les risques,
l'environnement, la mobilité et l'aménagement



- Noues humides locales (résurgences de pente)
- Altération épaisse sur l'axe de fracturation (pseudo-talweg Sud-Nord)
- Toit rocheux très irrégulier
- Ponor visible (SD5) avec décompression des formations superficielles
- Altérites épaisses et humides vers l'aval du talweg (selon l'axe d'écoulement hypodermique)
- Pas de vides visitables (laminoirs et fractures centimétriques +/- colmatés)

Auteur : F. CLEMENT – Cerema – Dpt Laboratoire de BORDEAUX

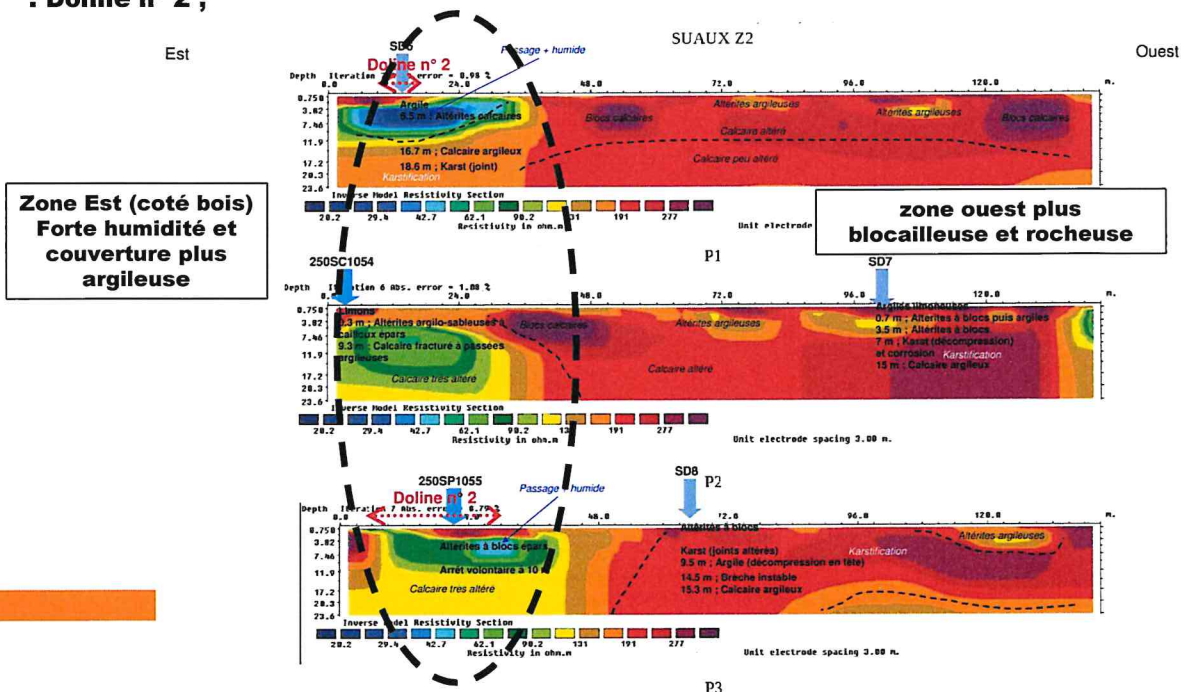
8 juillet 2020



Cerema

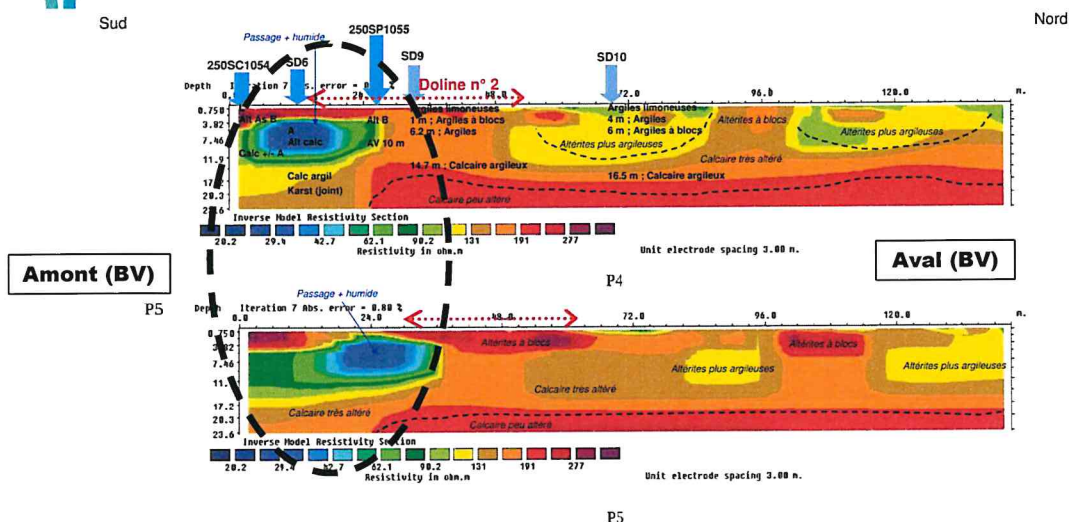
Centre d'études et d'expertise sur les risques,
l'environnement, la mobilité et l'aménagement

• Doline n° 2 ;



Auteur : F. CLEMENT – Cerema – Dpt Laboratoire de BORDEAUX

8 juillet 2020



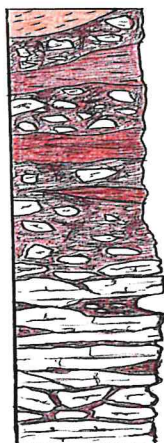
- Arrivées d'eaux en amont (secteur Sud-Est plus humide / bois) avec formations sup. plus argileuses
- Secteur Nord-Ouest plus sec, blocailleux et rocheux
- Pas de vides visitables (joints karstifiés et brèches centimétriques)

Auteur : F. CLEMENT – Cerema – Dpt Laboratoire de BORDEAUX

8 juillet 2020

Caractérisation de l'aléa karstique dimensionnant :

Données d'entrée : Modèle géologique



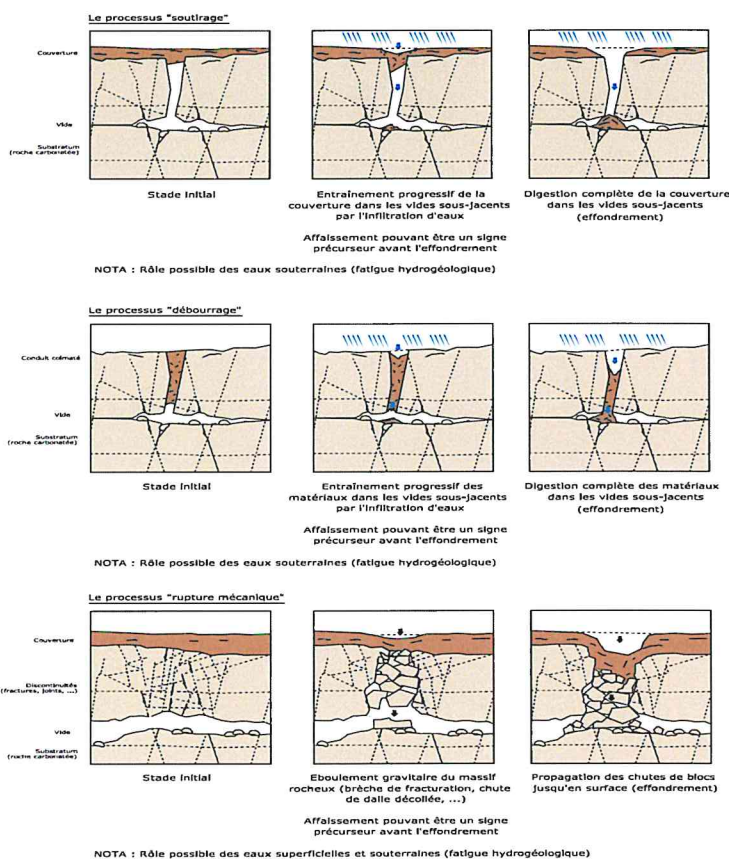
Sol limoneux en plaquage superficiel (A1)
Sédiments d'apports récents et d'épaisseur métrique

Argiles (A3/A4) +/- riche en cailloux / blocs (silex et calcaires)
Complexes d'altération du substratum carbonaté +/- épais et remaniés avec des apports sidérolithiques anciens

Calcaire très altéré (karts, fractures et brèches)
avec des vides centimétriques colmatés

Les processus responsables des mouvements de terrain d'origine karstique (en Charente) :

- le soutirage de couverture
- le débouillage de karst
- la rupture du massif rocheux

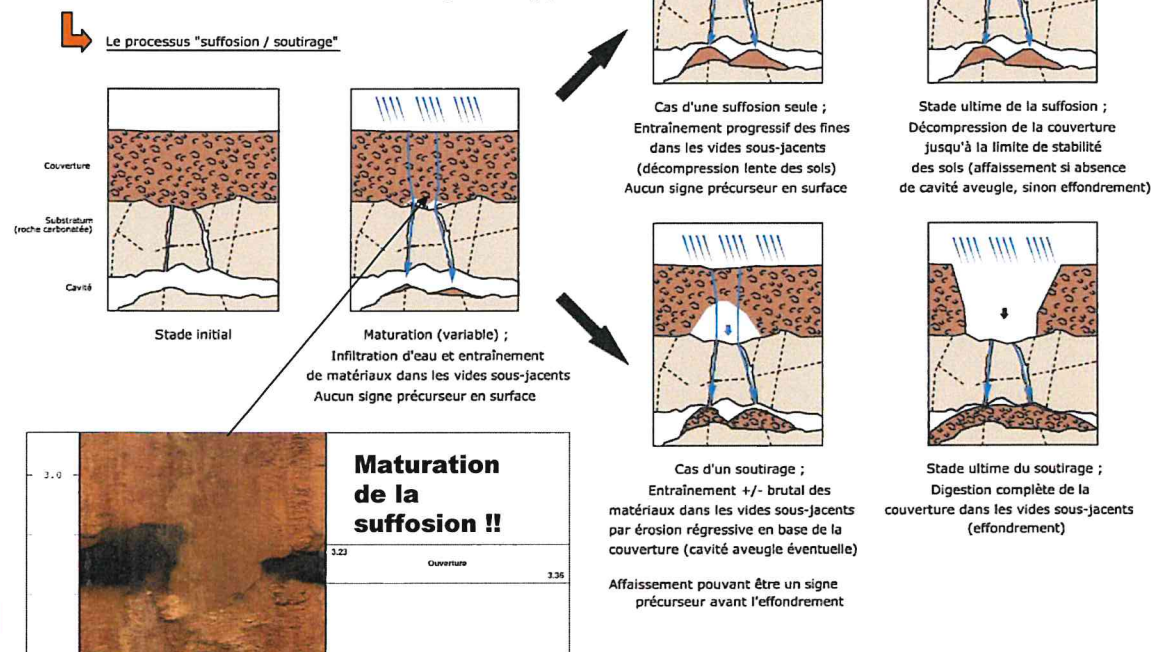


Auteur : F. CLEMENT – Cerema – Dpt Laboratoire de BORDEAUX

8 juillet 2020

Dans la zone d'étude :

- . karst sous couverture argilo-blocailleuse,
- . vides de petites tailles (colmatage)
- . doline concentrant les eaux sup. et hypo.



Auteur : F. CLEMENT – Cerema – Dpt Laboratoire de BORDEAUX

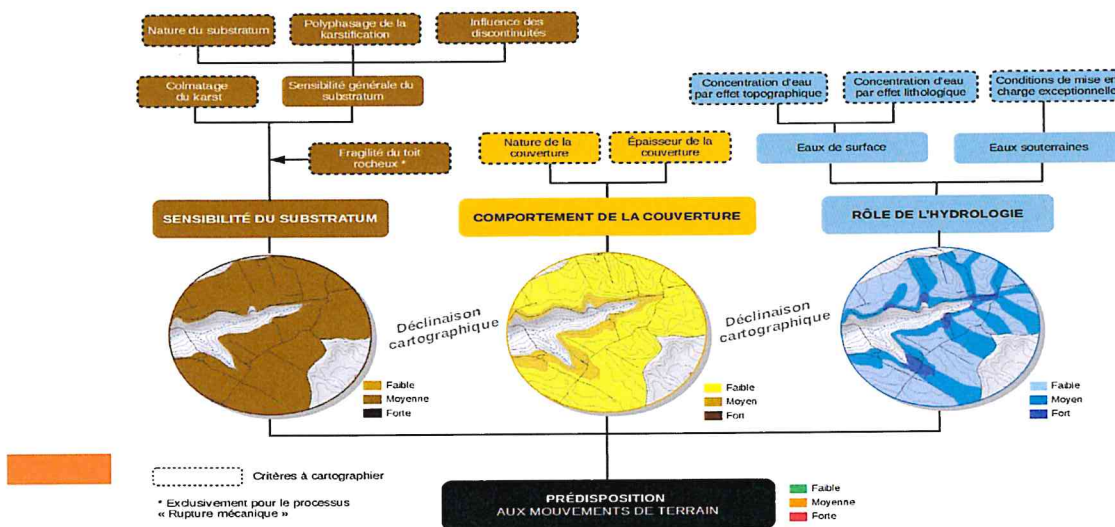
8 juillet 2020

Critères de caractérisation de l'aléa « suffosion-soutirage » dans les dolines (méthode Cerema-BRGM en cours) :

. Caractéristiques des sols de couverture (cohésion, épaisseur)

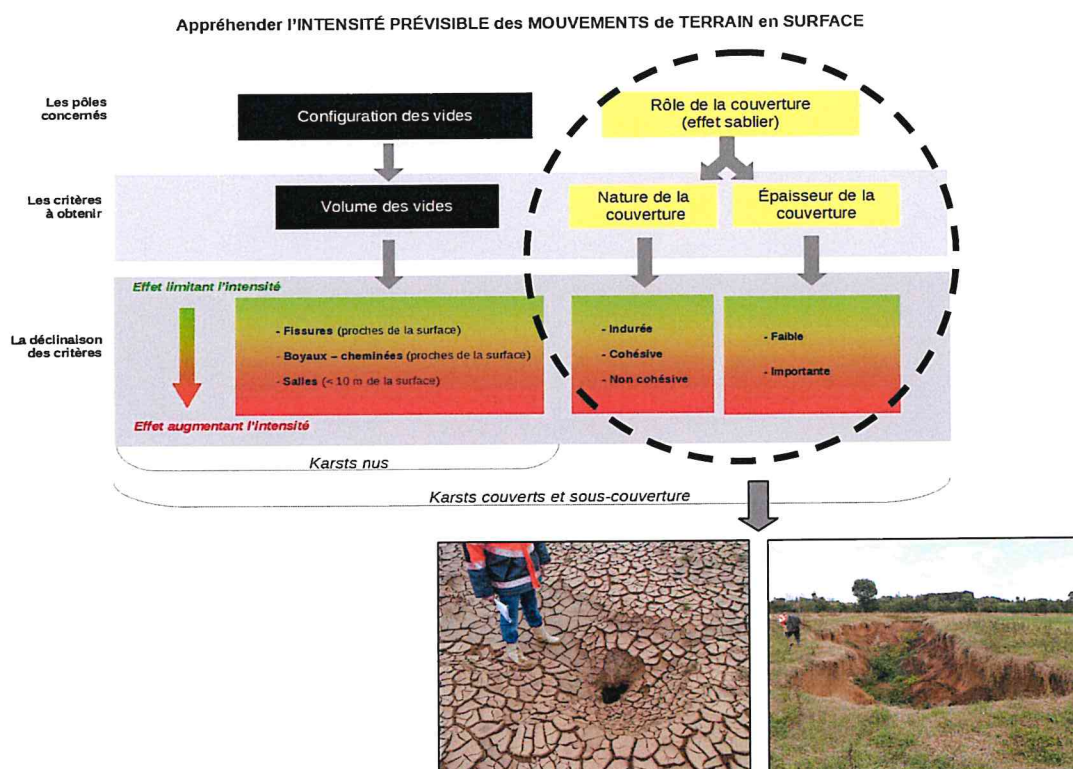
. Nature du substratum et type de karst

. Dynamique des circulations d'eaux



Auteur : F. CLEMENT – Cerema – Dpt Laboratoire de BORDEAUX

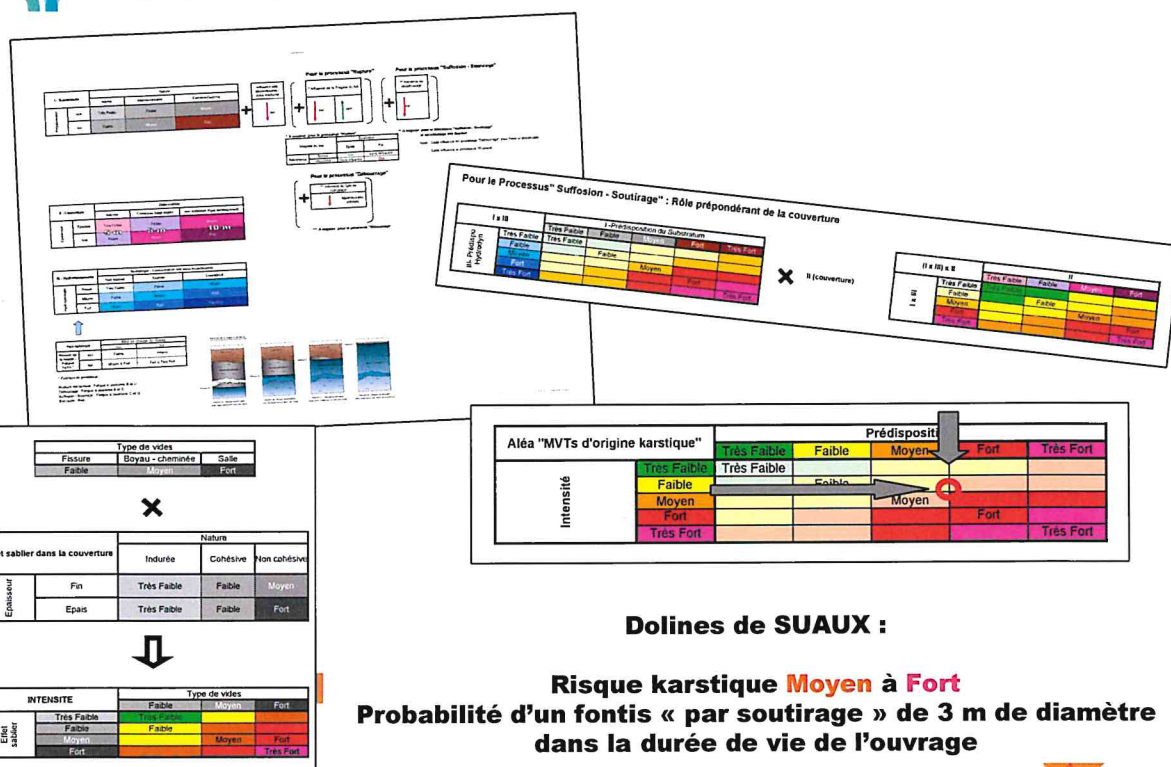
8 juillet 2020



Intensité : Attention à correctement évaluer les caractéristiques de la couverture !!

Auteur : F. CLEMENT – Cerema – Dpt Laboratoire de BORDEAUX

8 juillet 2020



Auteur : F. CLEMENT – Cerema – Dpt Laboratoire de BORDEAUX

8 juillet 2020

Propositions de parades :

Justification du choix de la technique de sécurisation :

. traitement des causes (processus suffosion-soutirage)



gestion des écoulements d'eaux, suppression des vides karstiques

. traitement des effets (mouvements de terrain dans la couverture)



amélioration des sols supports, renforcement des structures

Techniques de sécurisation à adapter au « niveau de service » de l'ouvrage

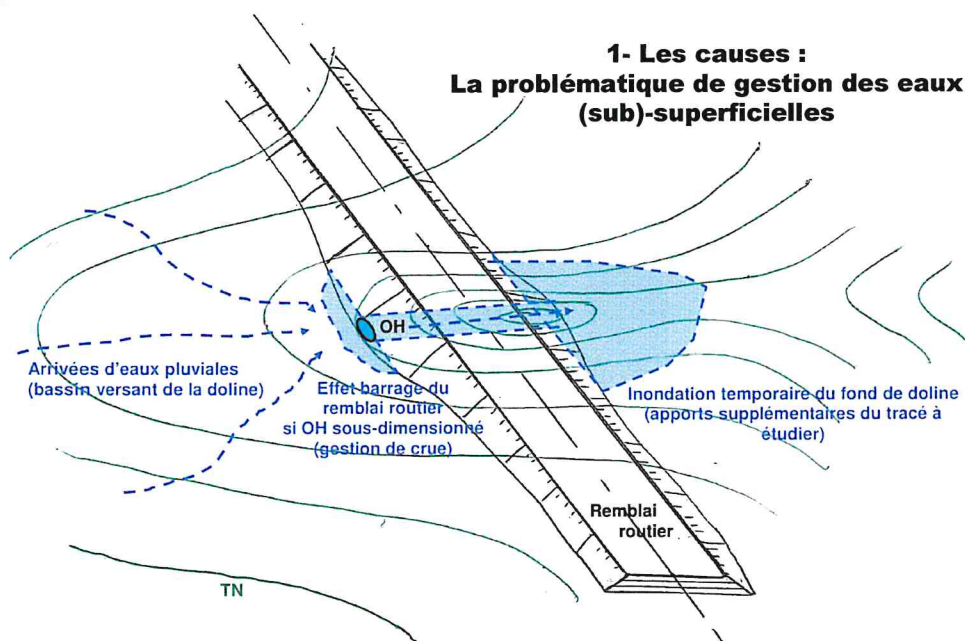


Schéma du risque de mise en charge de la doline lors d'événements pluvieux
(saturation en pieds de remblai)

Auteur : F. CLEMENT – Cerema – Dpt Laboratoire de BORDEAUX

8 juillet 2020

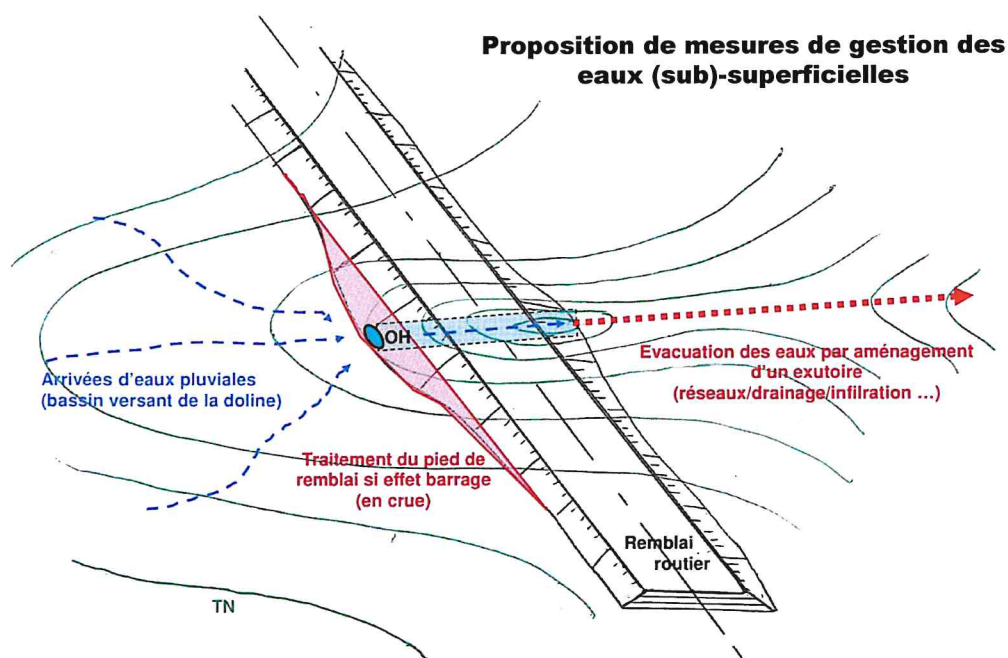


Schéma d'une proposition de gestion des eaux superficielles dans la doline

Auteur : F. CLEMENT – Cerema – Dpt Laboratoire de BORDEAUX

8 juillet 2020

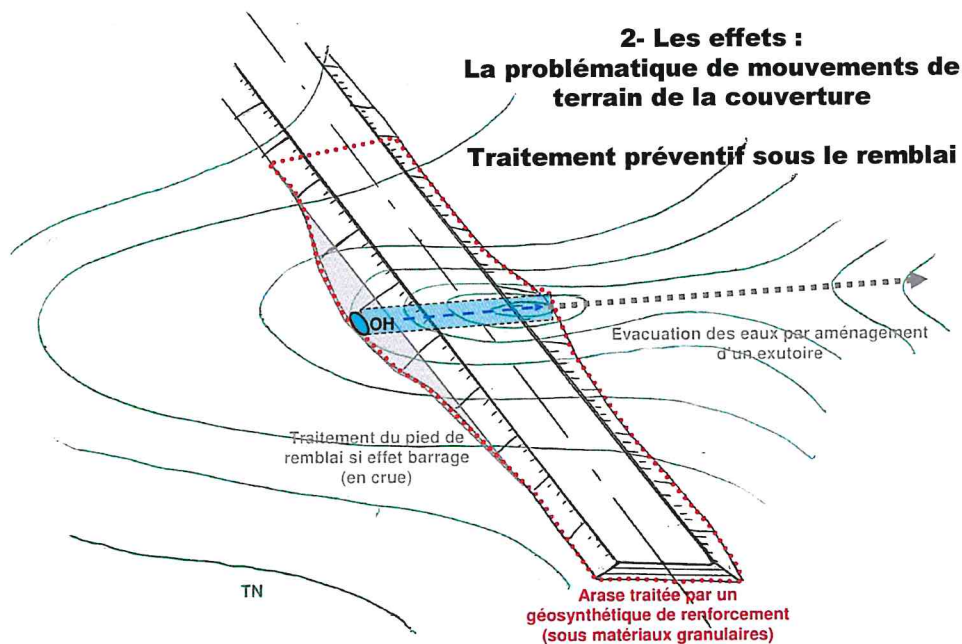


Schéma d'une proposition de mitigation du risque karstique dans la doline
(associée aux mesures de gestion des eaux superficielles)

Auteur : F. CLEMENT – Cerema – Dpt Laboratoire de BORDEAUX

8 juillet 2020

2- Les effets :
La problématique de mouvements de terrain de la couverture

Traitement curatif sous le remblai

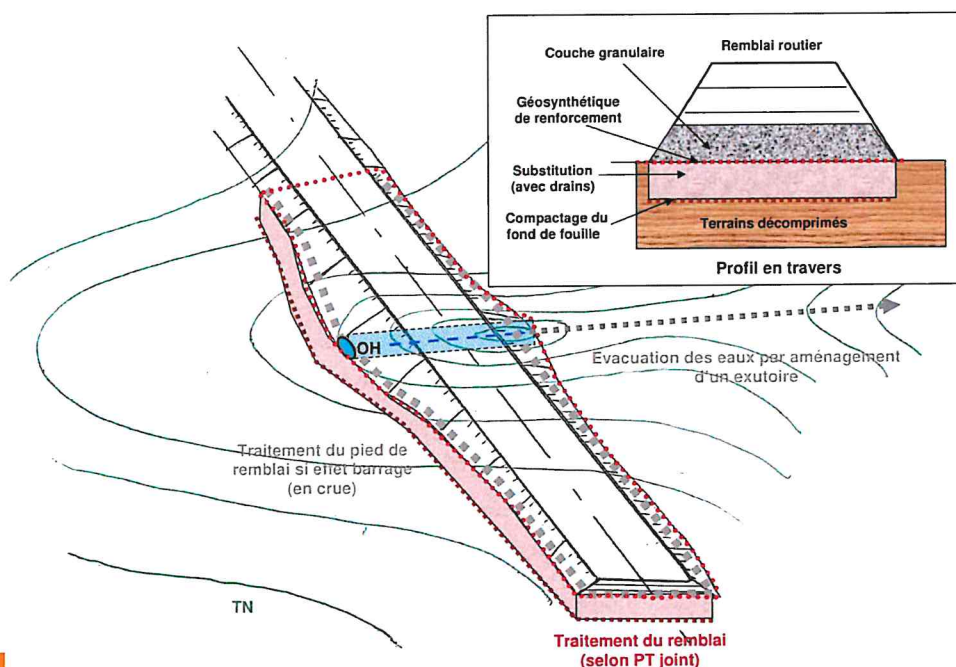


Schéma d'une proposition de suppression du risque karstique dans la doline
(associée aux mesures de gestion des eaux superficielles)

Auteur : F. CLEMENT – Cerema – Dpt Laboratoire de BORDEAUX

8 juillet 2020



Conclusion :

Les reconnaissances complémentaires semblent pleinement répondre à la problématique karstique liée aux dolines de SUAUX (caractérisation de la couverture et niveau de maturation des sols).

Le modèle géologique permet de définir la nature des instabilités de terrain d'origine karstique dans les dolines et les critères d'évolution des sols.

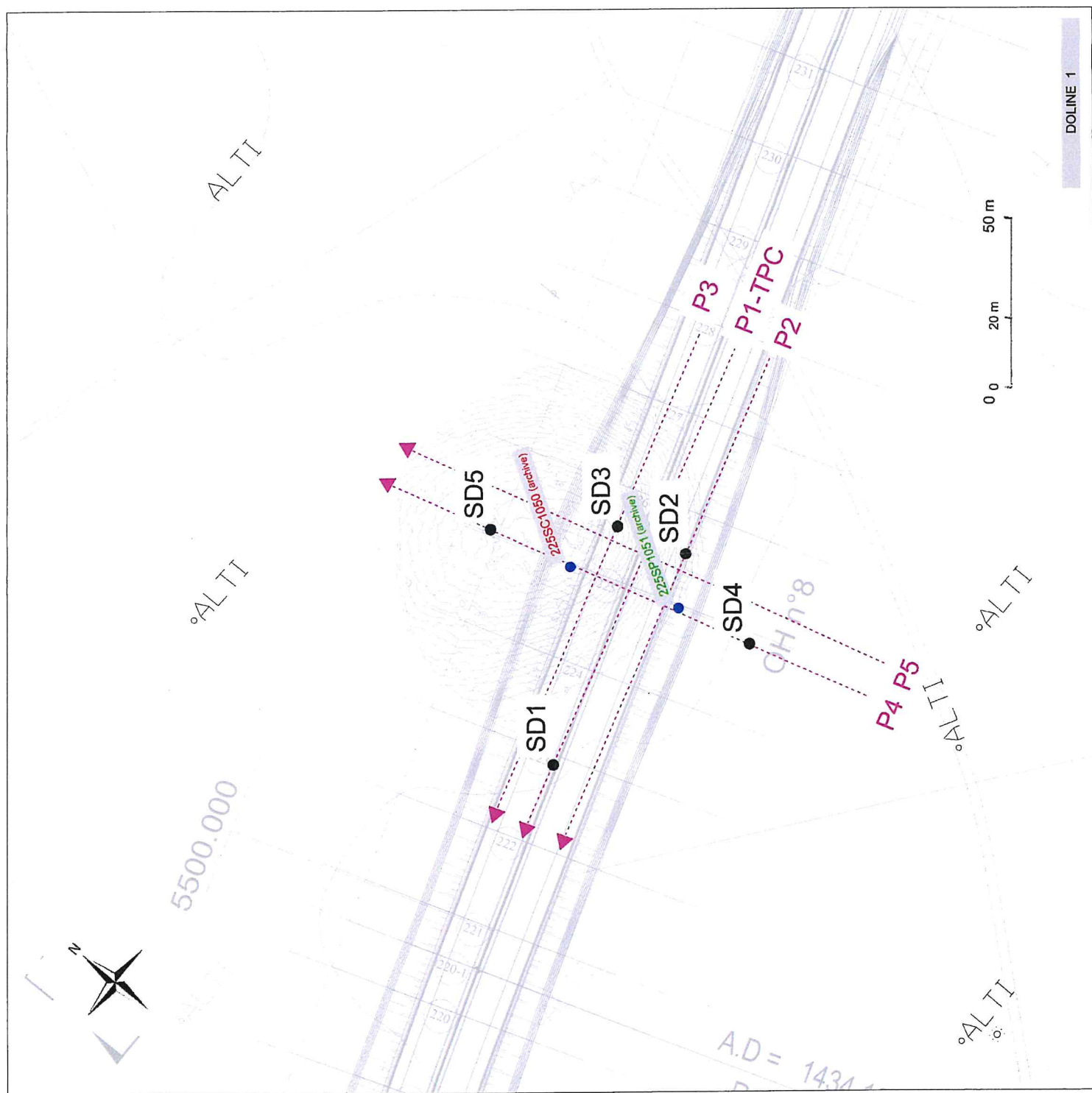
L'aléa karstique dimensionnant (pour le processus dominant « suffosion-soutirage ») est l'apparition d'un fontis de 3 m de diamètre dans la durée de vie de l'ouvrage (intensité faible mais forte probabilité).

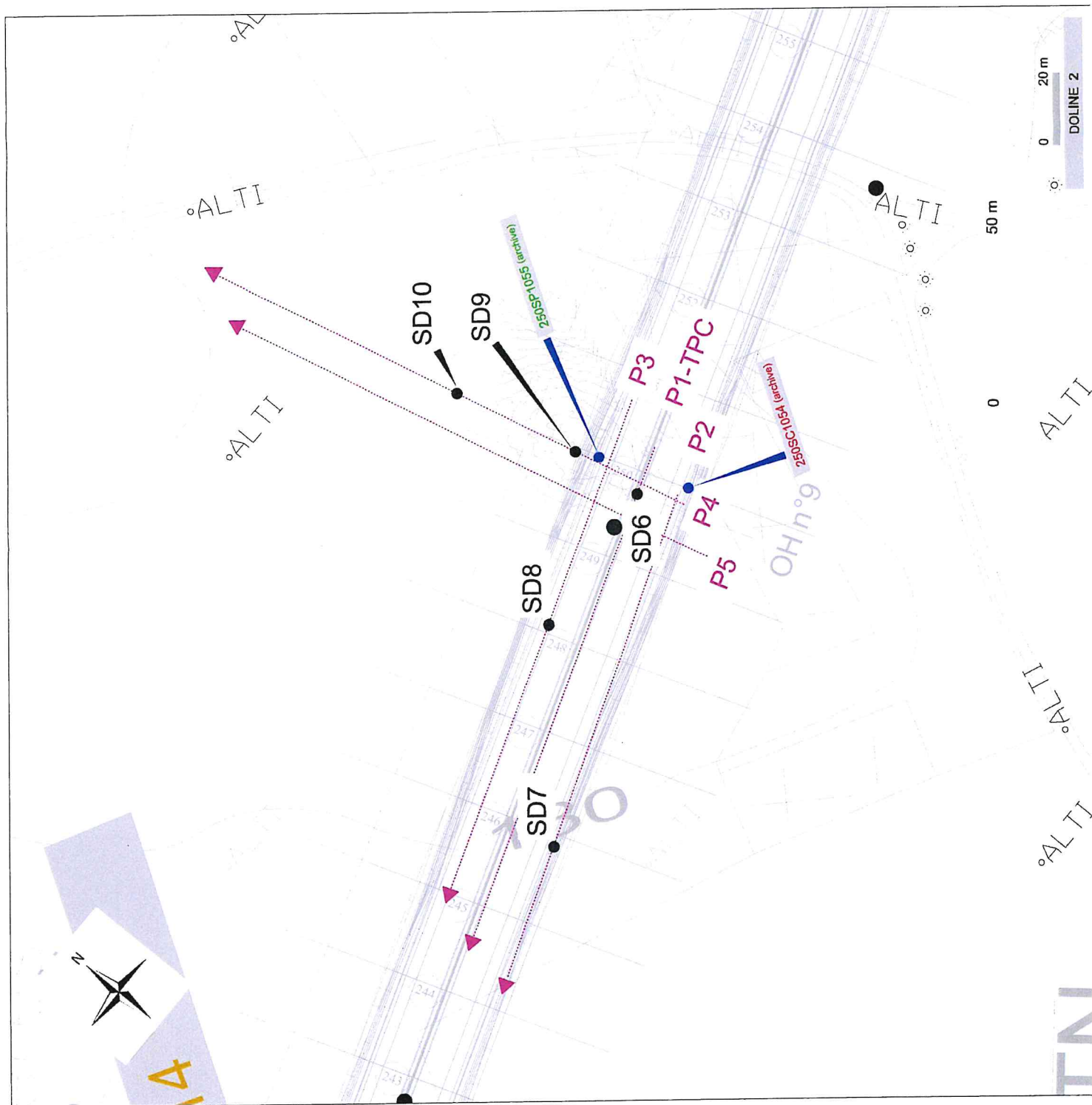
Les propositions de sécurisation du projet traitent des causes et des effets d'un mouvement de terrain d'origine karstique, à adapter au niveau de service.

Nota : Le projet d'assainissement routier doit tenir compte des mesures de gestion des eaux en zone karstique.

Annexe 3

Plans des reconnaissances

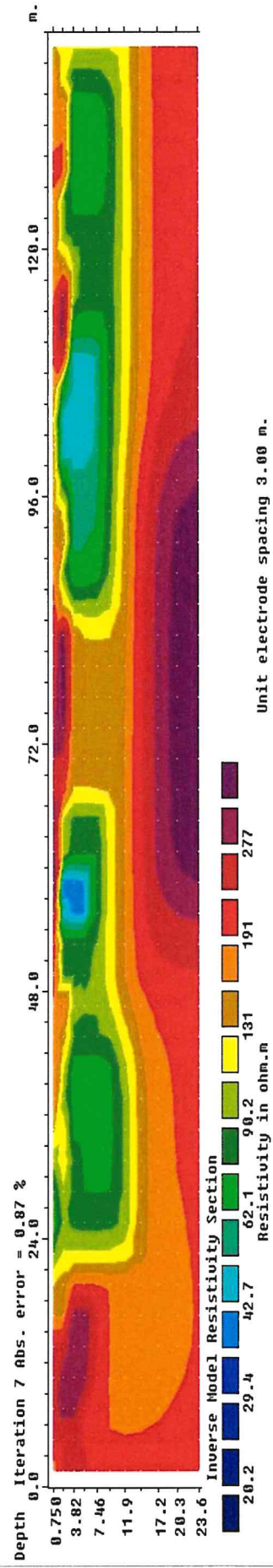
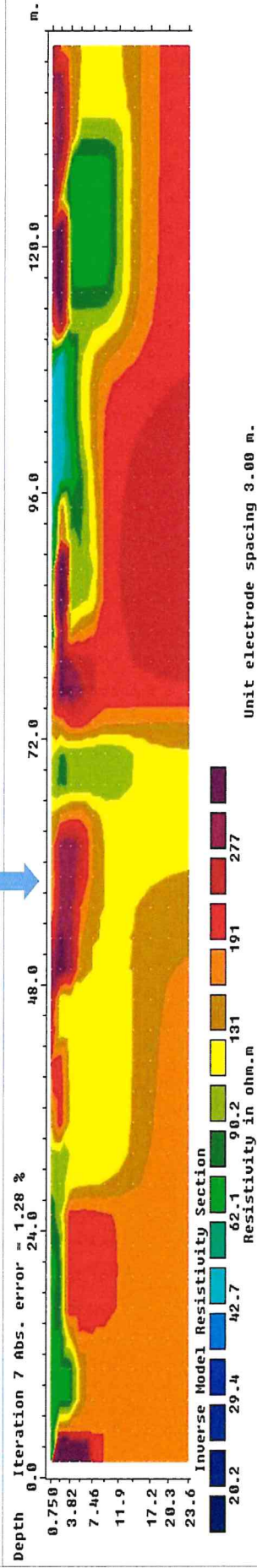
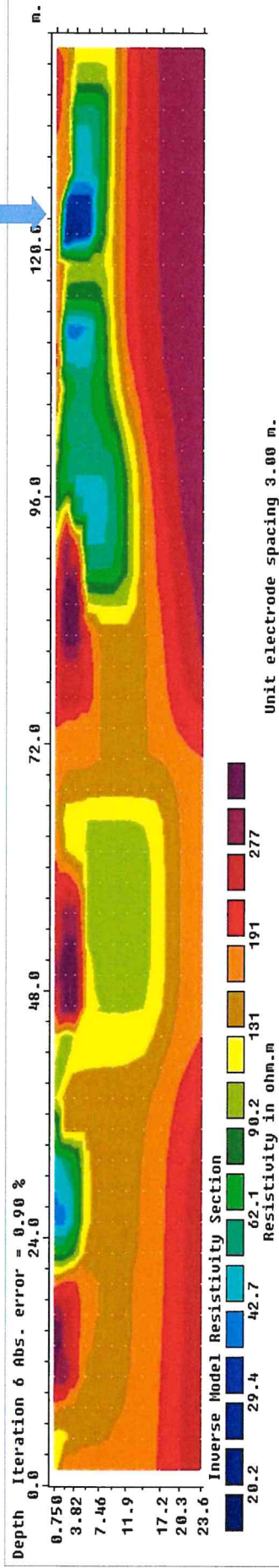


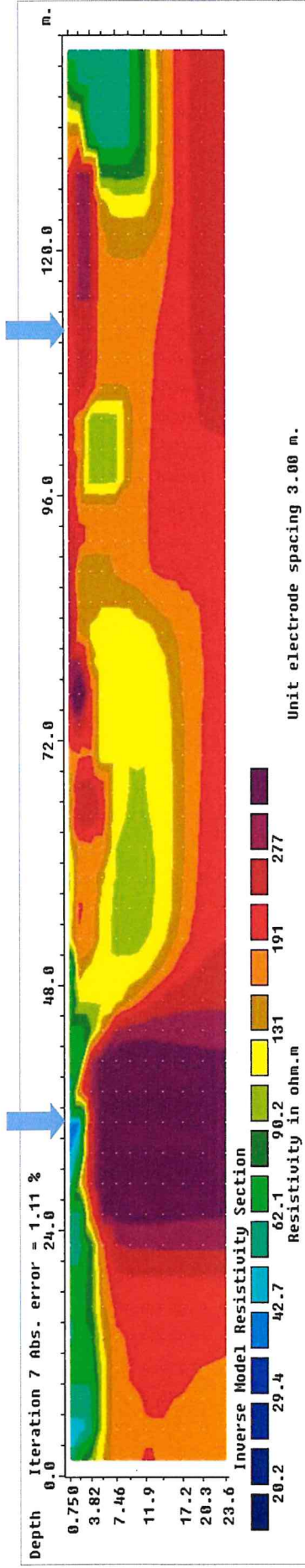


Annexe 4

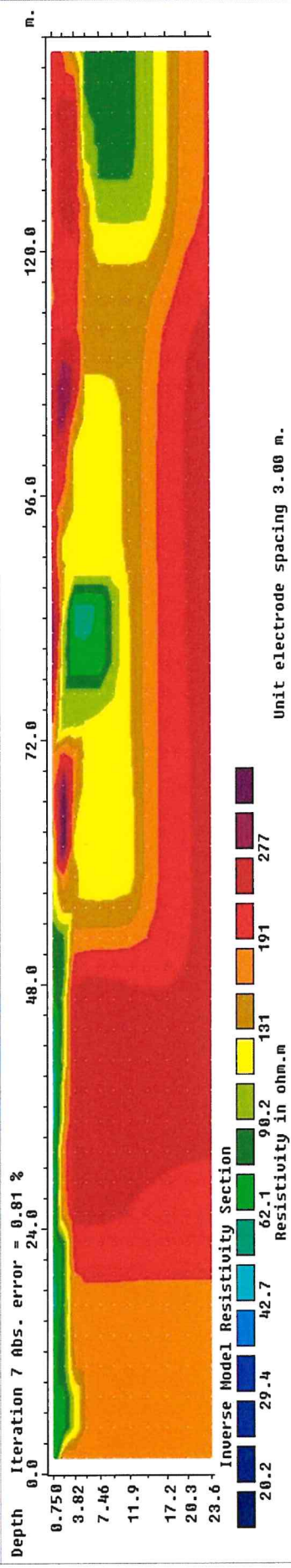
Profils géophysiques
(Cerema ST-BRIEUC)

SUAUX Z1



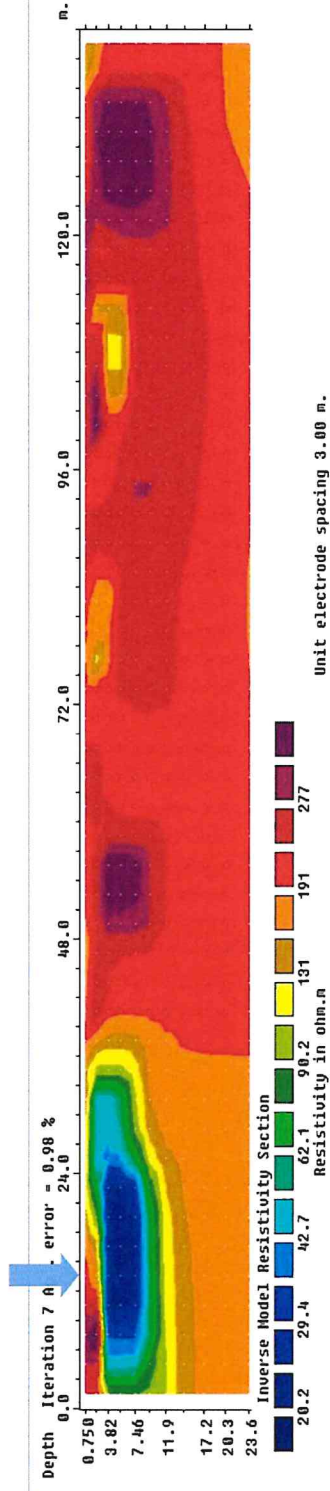


P4

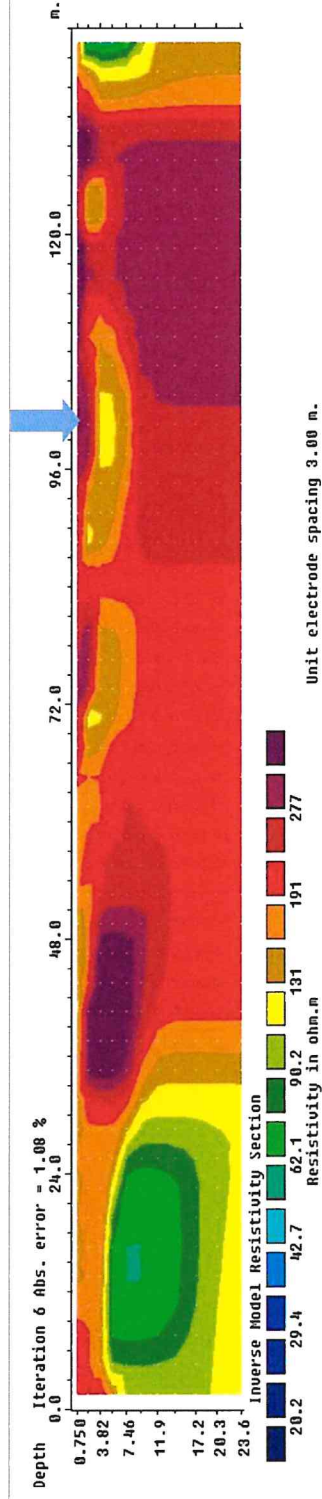


P5

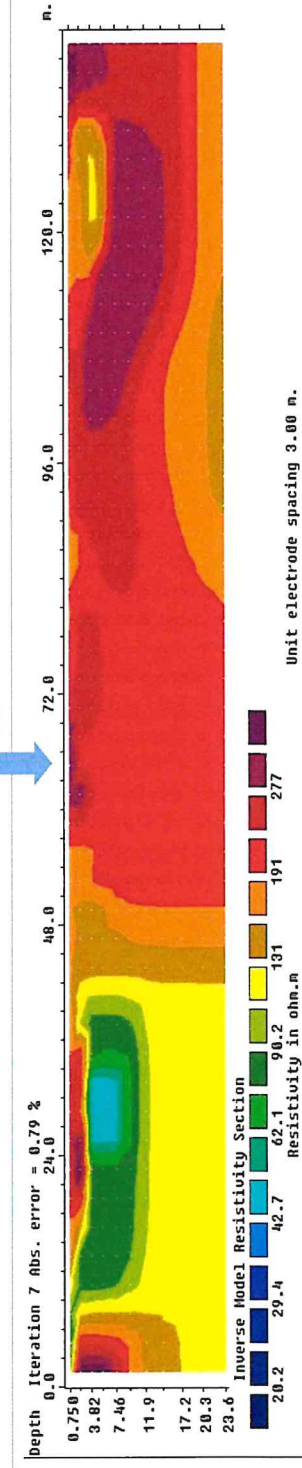
SUAUX Z2



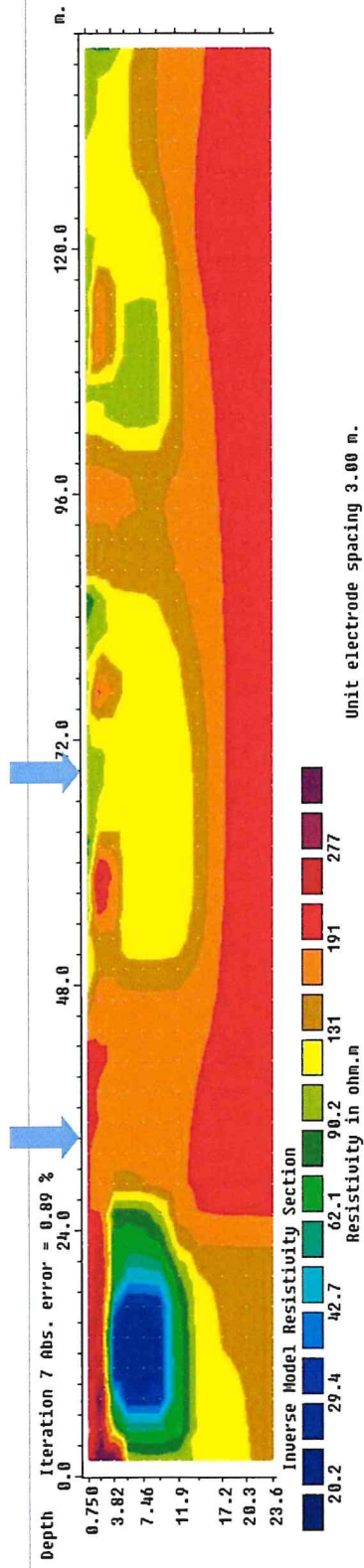
P1



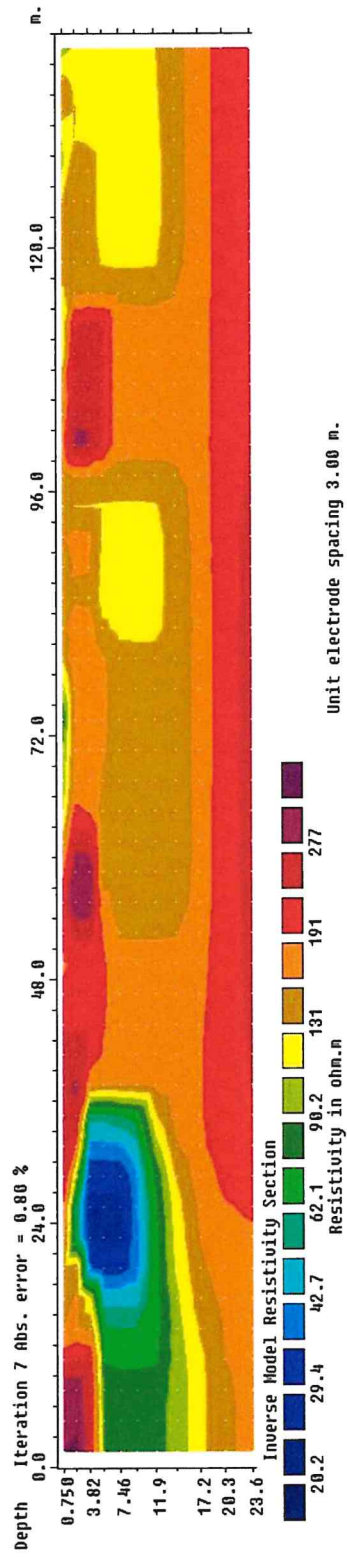
P2



P3



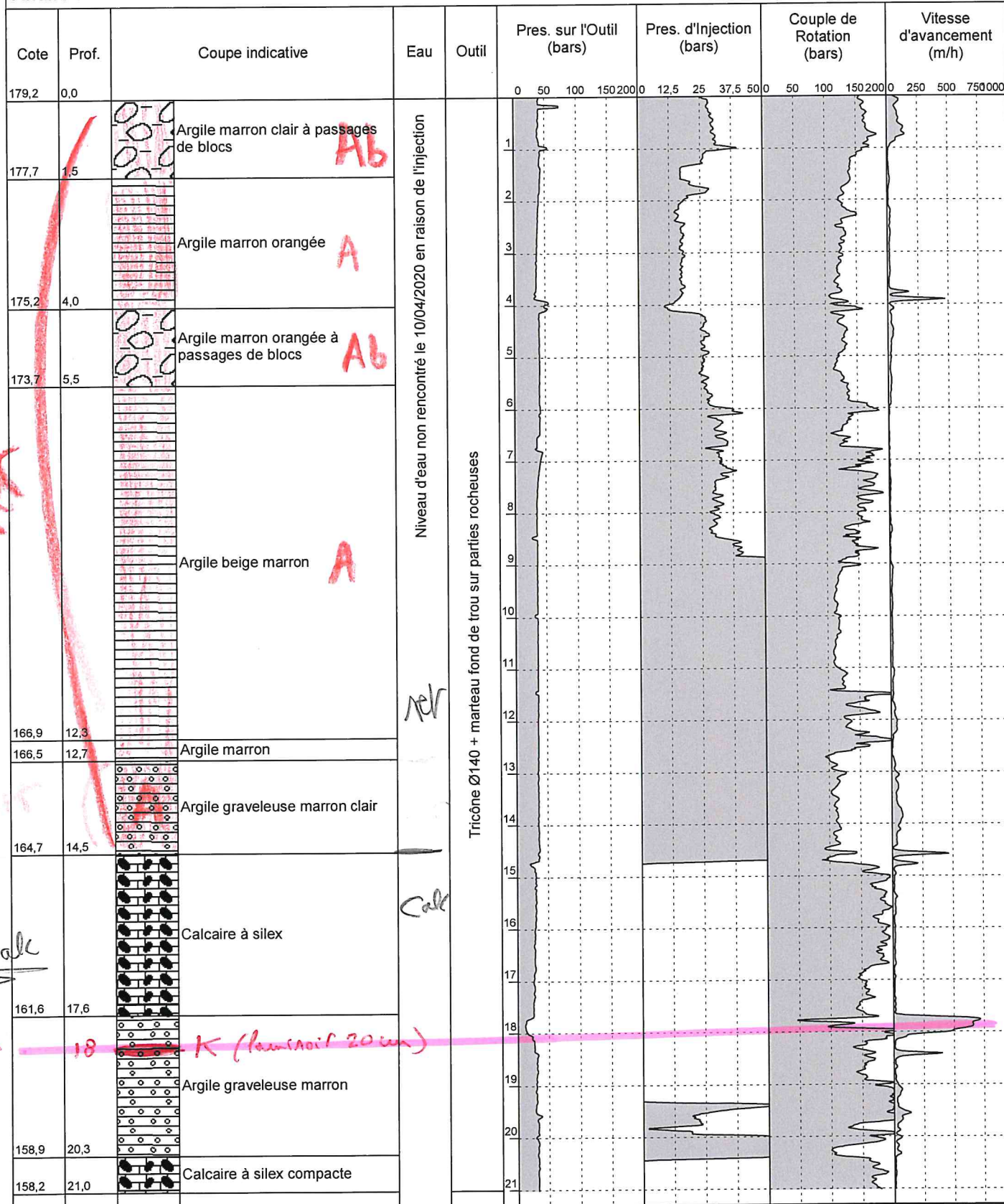
P4



P5

Annexe 5

Coupes des sondages (GEOTEC)

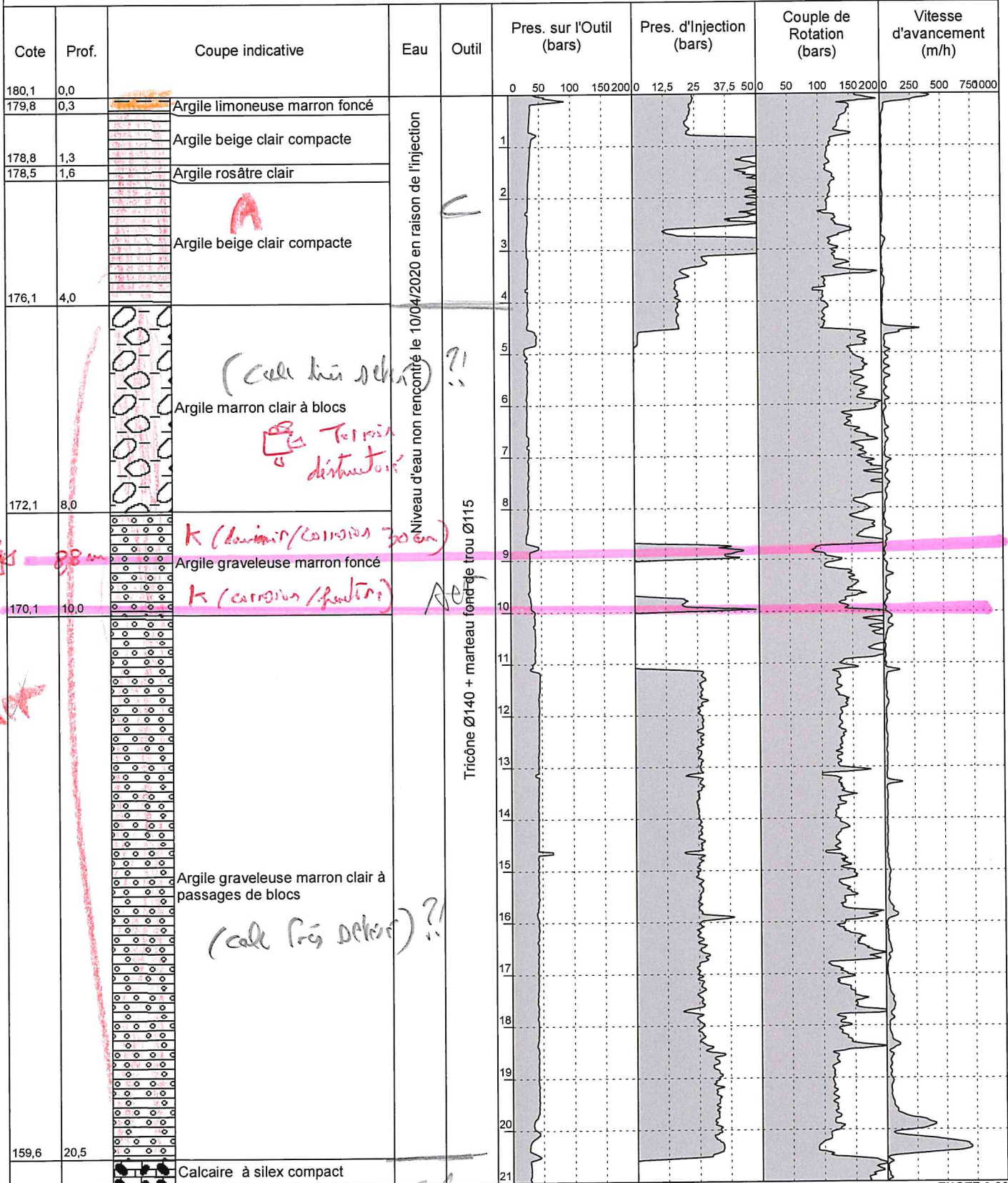


Cote	Prof.	Coupe indicative	Eau	Outil	Pres. sur l'Outil (bars)	Pres. d'Injection (bars)	Couple de Rotation (bars)	Vitesse d'avancement (m/h)
177,7	0,0				0 50 100 150 200	0 12,5 25 37,5 50	0 50 100 150 200	0 250 500 750 000
		Argile marron beige à passages de blocs calcaire	Niveau d'eau non rencontré le 10/04/2020 en raison de l'injection	Tricône Ø140 + marteau fond de trou Ø115	1			
175,9	1,8	Argile graveleuse marron clair à passages de blocs calcaire			2			
174,7	3,0	Argile beige			3			
					4			
172,2	5,5				5			
171,2	6,5	Calcaire à silex compact			6			
		Calcaire argileux beige blanchâtre			7			
169,2	8,5				8			
		Argile marron clair à blocs			9			
165,3	12,4				10			
		Argile marron à blocs			11			
164,2	13,5				12			
		Calcaire argileux beige			13			
162,7	15,0				14			
		Argile marron à blocs			15			
					16			
					17			
					18			
158,3	19,4				19			
		Calcaire blanc compact			20			
157,2	20,5				21			

Observations :

Arrêt volontaire du sondage à 20.5m de profondeur/TA.
Niveau d'eau non rencontré le 10/04/2020 en raison de l'injection.

EXGTE 3.22



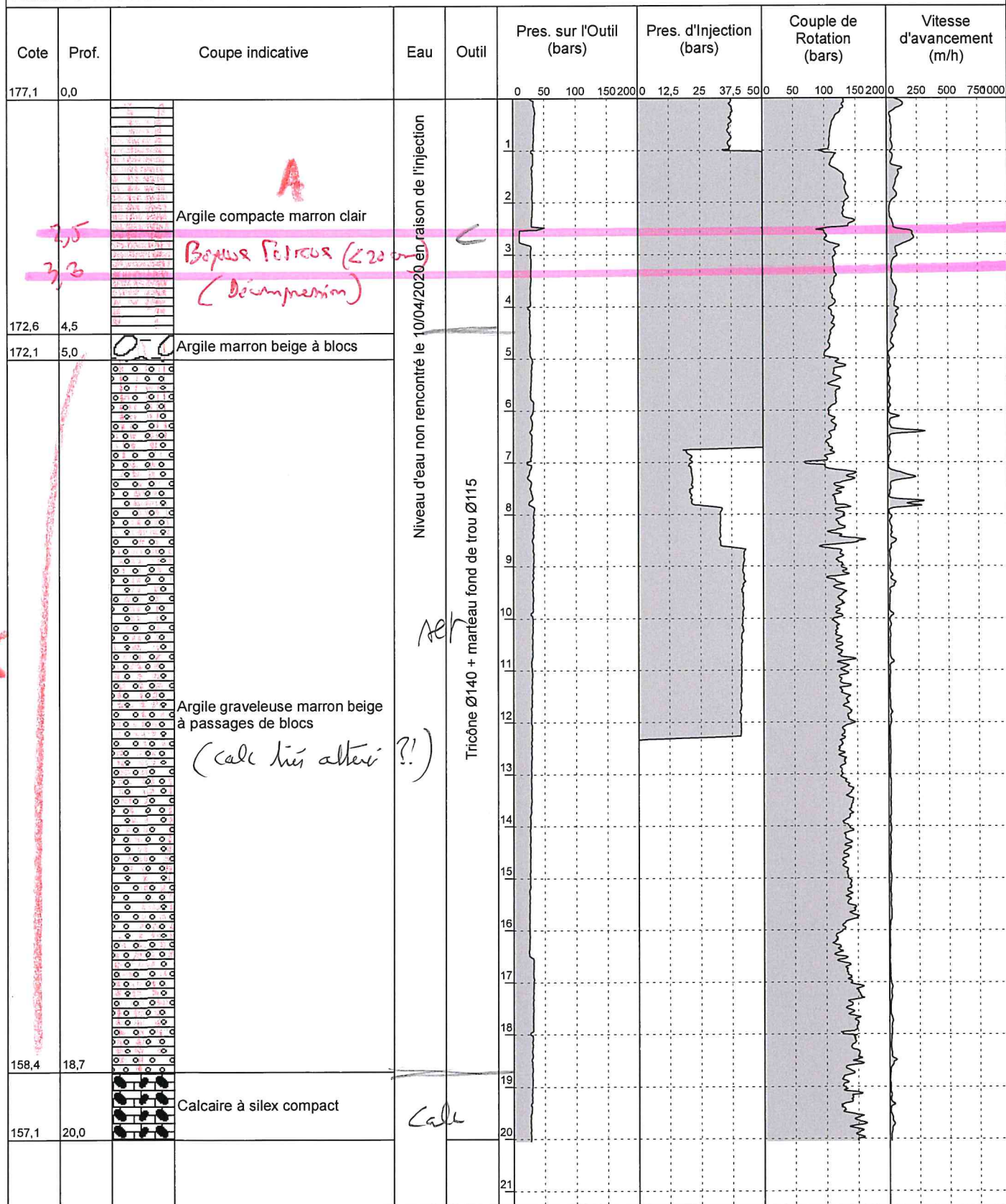
Observations :

Arrêt volontaire du sondage à 23.0m de profondeur/TA.
Niveau d'eau non rencontré le 10/04/2020 en raison de l'injection.

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 3.22

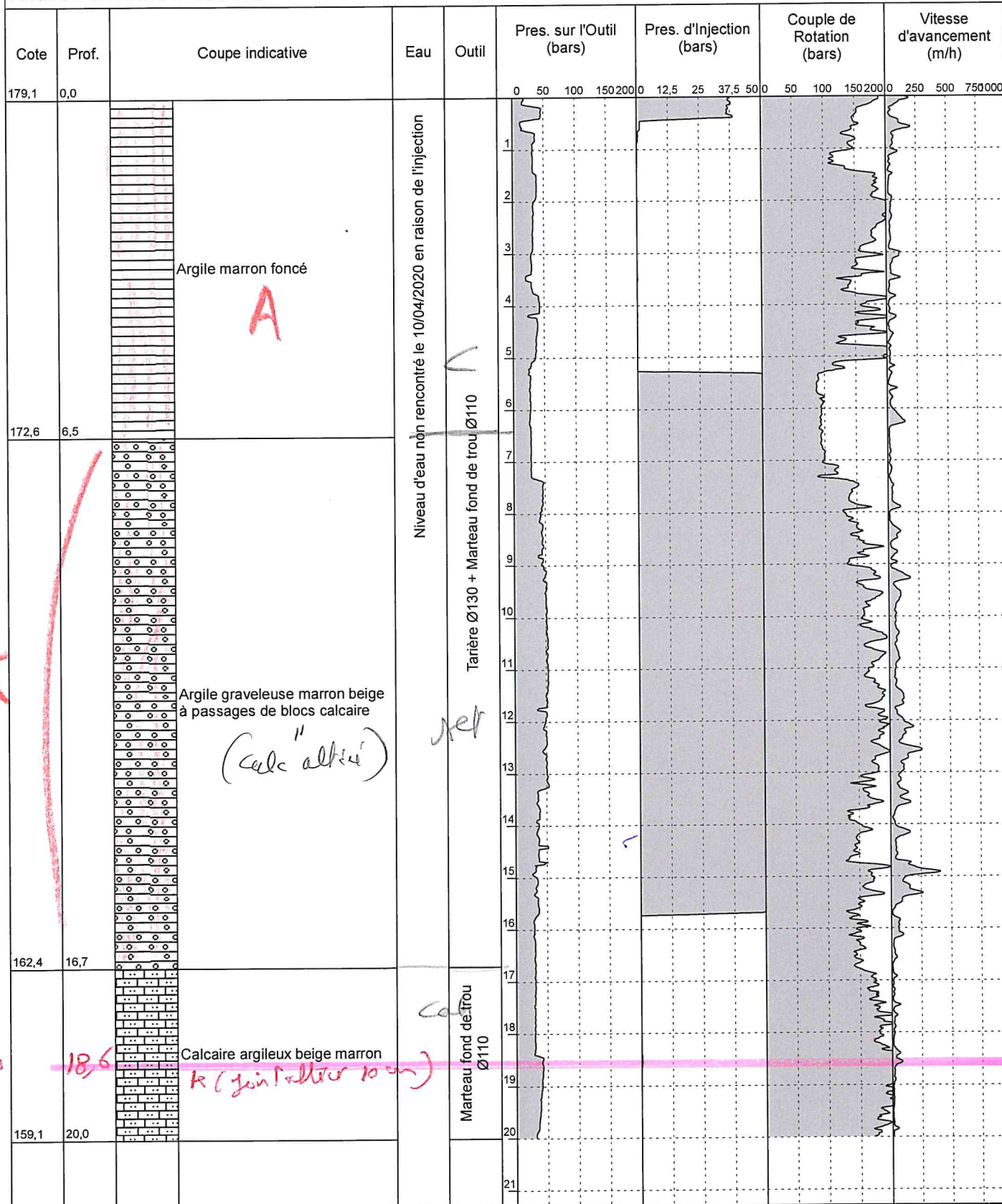
Arrêt volontaire du sondage à 23.0m de profondeur/TA.
Niveau d'eau non rencontré le 10/04/2020 en raison de l'injection.



Observations :

Arrêt volontaire du sondage à 20.0m de profondeur/TA.
Niveau d'eau non rencontré le 10/04/2020 en raison de l'injection.

EXGTE 3.22



Observations :

Arrêt volontaire du sondage à 20.0m de profondeur/TA.
Niveau d'eau non rencontré le 10/04/2020 en raison de l'injection.

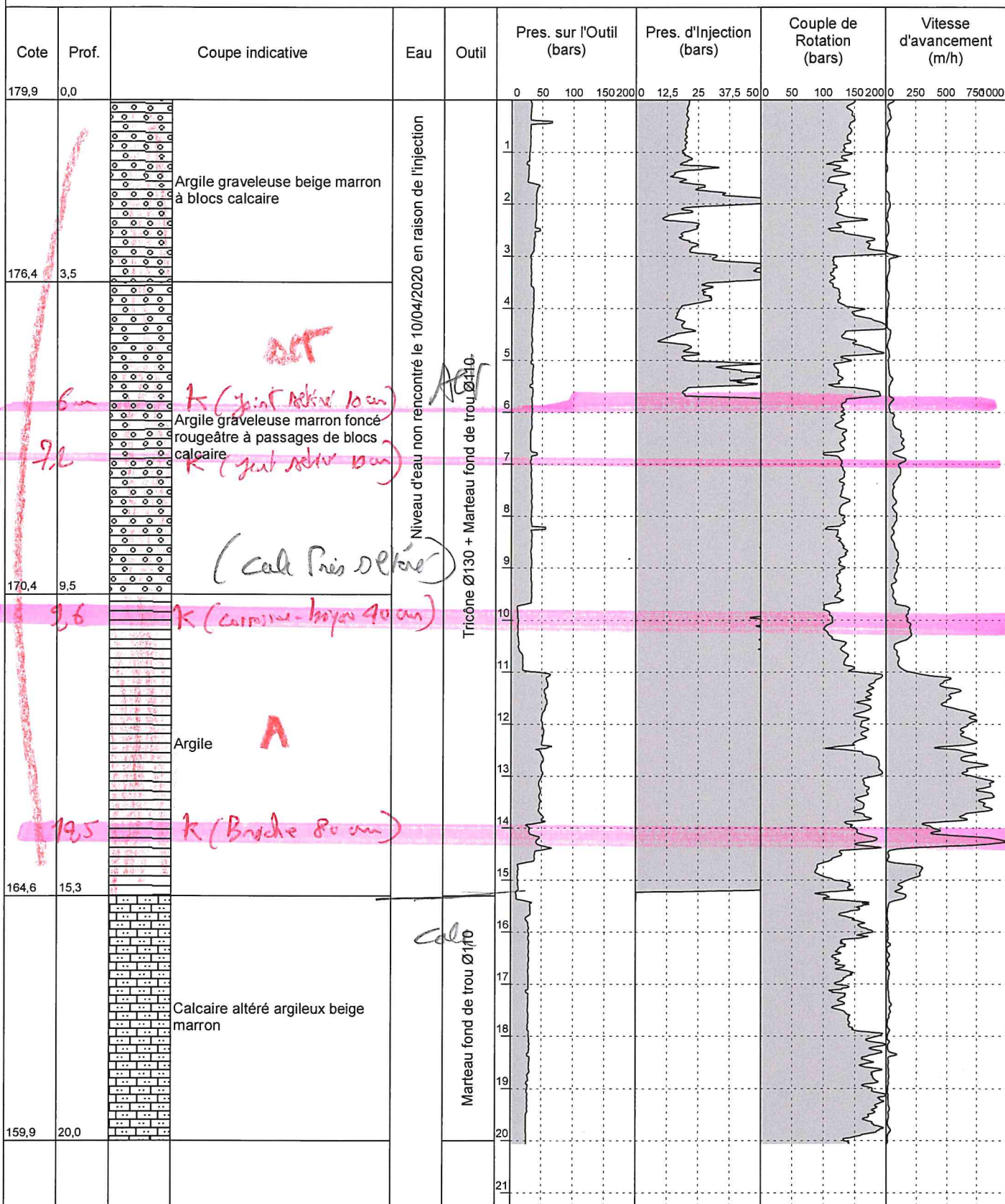
EXGTE 3.22

Cote	Prof.	Coupe indicative	Eau	Outil	Pres. sur l'Outil (bars)	Pres. d'Injection (bars)	Couple de Rotation (bars)	Vitesse d'avancement (m/h)
180,8	0,0				0 50 100 150 200	0 12,5 25 37,5 50	0 50 100 150 200	0 250 500 750 000
180,1	0,7	Argile limoneuse marron	Niveau d'eau non rencontré le 10/04/2020 en raison de l'injection	C Tricône Ø130 + Marteau fond de trou Ø115	1			
179,3	1,5	Argile marron beige à blocs			2			
		Argile marron clair			3			
177,3	3,5				4			
		Argile graveleuse marron orangée			5			
175,6	5,2				6			
		Argile graveleuse marron beige à passages lâches			7			
173,8	7,0				8			
		Argile graveleuse beige orangée à passages de blocs calcaire			9			
171,8	9,0				10			
		(Cale l'air Artésien)			11			
		Argile graveleuse marron à passages lâches et passages de blocs			12			
					13			
					14			
165,8	15,0				15			
					16			
					17			
					18			
					19			
					20			
160,3	20,5				21			

Observations :

Arrêt volontaire du sondage à 20.5m de profondeur/TA.
Niveau d'eau non rencontré le 10/04/2020 en raison de l'injection.

EXGTE 3.22



Observations :

Arrêt volontaire du sondage à 20.5m de profondeur/TA.
Niveau d'eau non rencontré le 10/04/2020 en raison de l'injection.

Cote	Prof.	Coupe indicative	Eau	Outil	Pres. sur l'Outil (bars)	Pres. d'Injection (bars)	Couple de Rotation (bars)	Vitesse d'avancement (m/h)
178,7	0,0				0 50 100 150 200	0 12,5 25 37,5 50	0 50 100 150 200	0 250 500 750 000
178,2	0,5	Argile limoneuse marron	Niveau d'eau non rencontré le 10/04/2020 en raison de l'injection	Tarière Ø150 + Tricône Ø90	1			
177,7	1,0	Argile marron						
176,7	2,0	Argile graveleuse marron clair à blocs calcaire						
172,5	6,2	Argile graveleuse beige lâche à blocs calcaire						
169,2	9,5	Argile marron lâche	Niveau d'eau non rencontré le 10/04/2020 en raison de l'injection	Tricône Ø90	2			
164,0	14,7	Argile marron rougeâtre lâche						
161,5	17,2	Calcaire altéré argileux marron beige (Éboulement)						
					3			
					4			
					5			
					6			
					7			
					8			
					9			
					10			
					11			
					12			
					13			
					14			
					15			
					16			
					17			
					18			
					19			
					20			
					21			

Observations :

Arrêt volontaire du sondage à 17.2m de profondeur/TA.
Niveau d'eau non rencontré le 10/04/2020 en raison de l'injection.
Éboulement du forage à partir de 15.0m de profondeur/TA.

(Tige bloquée)

Cote	Prof.	Coupe indicative	Eau	Outil	Pres. sur l'Outil (bars)	Pres. d'Injection (bars)	Couple de Rotation (bars)	Vitesse d'avancement (m/h)
179,2	0,0				0 50 100 150 200	0 12,5 25 37,5 50	0 50 100 150 200	0 250 500 750 000
178,2	1,0	Argile limoneuse marron	Niveau d'eau non rencontré le 10/04/2020 en raison de l'injection	Tarière Ø150 + Tricône Ø90	1			
177,2	2,0	Argile limoneuse marron bariolée grisâtre			2			
		AL Argile limoneuse marron			3			
175,2	4,0				4			
		A Argile marron foncé			5			
173,2	6,0				6			
		Argile graveleuse marron clair à blocs calcaire			7			
170,7	8,5				8			
		Argile marron clair			9			
169,2	10,0				10			
		Argile graveleuse marron clair à blocs calcaire	Niveau d'eau non rencontré le 10/04/2020 en raison de l'injection	Tricône Ø90	11			
					12			
					13			
					14			
					15			
					16			
162,7	16,5				17			
		Calcaire altéré argileux beige marron			18			
					19			
159,2	20,0				20			
					21			

Observations :

Arrêt volontaire du sondage à 20.0m de profondeur/TA.
Niveau d'eau non rencontré le 10/04/2020 en raison de l'injection.

Echouement à 5,10 m (pinçage tubage)

EXGTE 3.22

Annexe 6

Diagraphies optiques (SEMM-LOGGING)

RAPPORT FINAL DE MESURES DIAGRAPHIQUES

Cliant : GEOTEC Affaire n° : GEOT-AK-20-002
Affaire suivie par : Navarro A. Date de la mission : 16 et 17/04/2020
Commune : Roumazières (16) Noms des forages : SD1 à SD10



S.E.M.M. Logging – Lieu dit « Les Maufras » – 18380 VESDUN – France
Tel : 02 48 63 10 89 – Fax : 02 48 63 05 90 – Mail : contact@semmlogging.com – Web : www.semmlogging.com
SIRET : 453 415 879 00015 – SAS au capital de 200000 € - RCS BOURGES B 453 415 879

V 3.1
MAJ-SG
17/01/18

Version :	Date :	Nom/Visa du rédacteur :	Nom/Visa du vérificateur :	Nom/Visa de l'approbateur :
1	24/04/20	DUPARC Quentin	KINSMAN Alexandre	JAMETON Muriel

A compter du paiement intégral de la mission confiée à SEMM Logging, le client devient propriétaire du présent document. Il est alors libre de l'utiliser et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent.

Numéro d'affaire : GEOT-AK-20-002

Page : 1 / 12

SOMMAIRE

I - MISSION	3
II - METHODE	5
III - RESULTATS	6
IV - ANNEXES	12

Liste des figures

Figure 1 : Plans et sinusoides	5
Figure 2 : Azimuts et pendages	5
Figure 3 : Eléments et code couleur utilisés pour le pointé structural	5
Figure 4 : Profonde ouverture dans le SD2	7
Figure 5 : Fracture visible dans le SD3, à 15,2m de profondeur	7
Figure 6 : Terrain destructuré dans le SD4	8
Figure 7 : Profonde ouverture relevée dans le SD5	8
Figure 8 : Diagramme de Schmidt (Hémisphère Nord) et pointé structural du forage SD6	9
Figure 9 : Calcaire sain en fond d'ouvrage	9
Figure 10 : Dans le SD9, terrain très destructuré vers 11m de profondeur	11

Liste des annexes

ANNEXE 1 : FICHES TECHNIQUES DES OUTILS DE DIAGRAPHIES
ANNEXE 2 : LOGS RESULTATS
ANNEXE 3 : CONTENU DU CDROM JOINT

I - MISSION

Identification du forage				
Nom des forages	SD1 à SD10			
Localisation	Roumazières (16), à côté de l'Eclat du Pouyalet			
Coordonnées SD1	X	1506705.044	Y	5187505.515 Z n.c.
Coordonnées SD2	X	1506772.112	Y	5187514.389 Z n.c.
Coordonnées SD3	X	1506766.119	Y	5187533.442 Z n.c.
Coordonnées SD4	X	1506764.368	Y	5187485.436 Z n.c.
Coordonnées SD5	X	1506743.479	Y	5187559.648 Z n.c.
Coordonnées SD6	X	1507342.146	Y	5187717.677 Z n.c.
Coordonnées SD7	X	1507254.121	Y	5187674.552 Z n.c.
Coordonnées SD8	X	1507299.659	Y	5187713.764 Z n.c.
Coordonnées SD9	X	1507340.492	Y	5187738.064 Z n.c.
Coordonnées SD10	X	1507332.354	Y	5187773.123 Z n.c.
Système	Lambert CC46			
Photographie				

Outils	
Nom	Date de calibration
OBI 1148	20/01/2020

La fiche technique de l'outil est fournie en annexe.

Opérateurs SEMM LOGGING	
Q. DUPARC : Opérateur Ingénieur	
T. SOULAT : Opérateur Technicien	

Mesures				
Références	Sol			
Type de mesure	Outils	Cote début (m/réf)	Cote fin (m/réf)	Forage
Imagerie	OBI 1148	0.82 m	20.13 m	SD1
Imagerie	OBI 1148	1.51 m	20.19 m	SD2
Imagerie	OBI 1148	1.48 m	20.90 m	SD3
Imagerie	OBI 1148	0.70 m	21.52 m	SD4
Imagerie	OBI 1148	0.90 m	20.13 m	SD5
Imagerie	OBI 1148	1.10 m	20.42 m	SD6
Imagerie	OBI 1148	1.29 m	20.64 m	SD7
Imagerie	OBI 1148	1.24 m	20.05 m	SD8
Imagerie	OBI 1148	1.21 m	15.00 m	SD9
Imagerie	OBI 1148	0.97 m	5.16 m	SD10
Remarques	Forages équipés de tubages transparents			
Objectif (s) des mesures	Déterminer la présence de cavités ou de fractures ouvertes dans 2 dolines en formations			
Informations disponibles	Plan de localisation			
Condition de réalisation	Accès facile dans 2 champs, matériel portable pour ne pas abimer les champs			

Historique		
	Date	Heure
Arrivée sur site	16/04/2020	12h10
Début des mesures	16/04/2020	13h15
Fin des mesures	17/04/2020	13h20
Départ du site	17/04/2020	13h40
Stand by imputable à SEMM Logging	n.a.	
Cause	n.a.	
Stand by non imputable à SEMM Logging	n.a.	
Cause	n.a.	

✓ Imagerie de paroi optique

L'imagerie de paroi optique (Optical Borehole Imaging) permet d'obtenir une vision déroulée et orientée de la paroi du forage en couleurs réelles. La sonde est constituée d'une caméra numérique centrée sur un miroir conique reflétant la paroi du forage. Les données sont numérisées, orientées de 0 à 360° et restituées à plat selon une succession de lignes dont l'échantillonnage spatial est inférieur au millimètre. Cette image met en évidence la nature géologique et les accidents des milieux traversés. Elle permet de mesurer l'orientation, le pendage et la densité de fracturation. Cet outil s'utilise en trou nu ou en eau claire, en s'assurant que celui-ci est parfaitement centré.

Les images enregistrées étant des représentations déroulées de la paroi du forage, tout plan recoupant le cylindre du forage (fractures, stratification...) apparaîtra comme une sinussoïde (Figure 1). Elle est caractérisée par un azimut (Figure 2), soit l'angle entre la projection horizontale de la ligne de plus grande pente et le Nord (de 0 à 360°) et un pendage, soit l'angle entre la ligne de plus grande pente et le plan horizontal (de 0 à 90°).

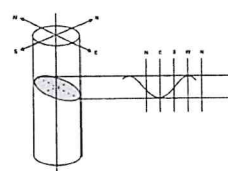


Figure 1 : Plans et sinussoïdes

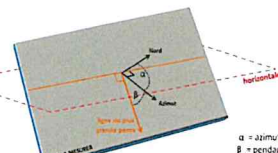


Figure 2 : Azimuts et pendages

L'orientation des structures pointées est ensuite corrigée grâce aux mesures de déviation réalisées par la sonde (inclinaison et azimut magnétométrique) afin d'obtenir leurs pendages et azimuts vrais. Sur les diagrammes de Schmidt présentés dans la partie résultats, des pôles ont été projetés en hémisphère Nord (UH). Le code couleur utilisé est le suivant (Figure 3) :

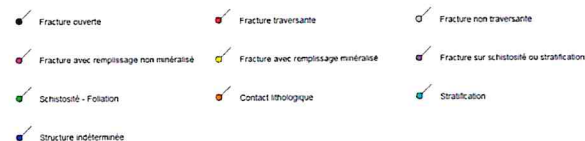


Figure 3 : Éléments et code couleur utilisés pour le pointé structural

III - RESULTATS

L'ensemble des forages sont répartis en deux groupes de cinq forages (SD1 à SD5 & SD6 à SD10) situés dans deux dépressions circulaires proches de l'Eau du Pouyalet à la limite du département de la Charente à Roumazières Loubert(16).

Une doline est une forme caractéristique d'érosion des calcaires en contexte karstique. La dissolution des calcaires de surface conduit à la formation de dépressions circulaires pouvant mesurer plusieurs dizaines de mètres. Ainsi, l'objectif de l'intervention est d'identifier la présence éventuelle de cavités ou de fractures ouvertes au sein de deux dépressions.

Etant donné la potentiellement situation instable de ce type d'environnement et la difficulté de forer dans ces terrains, tous les forages ont été équipés d'un tubage plastique transparent avant que le terrain ne se referme sur les forages. Cette technique induit des biais : le tube transparent doit être très propre afin de pouvoir observer des structures au travers, et il est à noter que cette méthode empêche l'usage de l'imagerie acoustique car le tubage fait écran. Le tubage transparent est de 85 mm de diamètre (externe) et le diamètre de foration est de 125 mm. Le tubage n'est alors pas centré et bouge en surface, ce qui influe sur la qualité de l'imagerie. Une partie de la paroi est surexposée par l'outil alors qu'une autre sera très sombre, gênant partiellement l'observation des structures. Pour réduire les effets du décentrement et des mouvements du tubage, le tube libre en surface est calé de façon à le centrer le plus possible et à l'immobiliser. Enfin le tube transparent n'est pas parfaitement rigide, et le terrain peut appuyer dessus le rendant oval. Ceci a été observé sur deux forages, mais seule l'acquisition sur le forage SD10 a été impactée puisque la sonde n'a pas pu descendre plus bas que 5.00 m de profondeur.

• SD1

Dans ce forage, le tubage transparent est très propre. Aucune structure, cavité ou ouverture n'est observée. Le niveau d'eau se trouve à 19.69 m.

• SD2

Dans le SD2, le tubage suffisamment propre pour observer la paroi du forage. Une ouverture (fracture ouverte ?) est identifiée entre 17.80 m et 18.00 m. Le niveau de l'eau se trouve à 19.76 m puis l'eau se charge en particules à partir de 20.00 m jusqu'au fond du puits. Ceci rend impossible la visualisation de possibles structures dans la partie basse de l'ouvrage.



Figure 4 : Profonde ouverture dans le SD2

• SD3

Dans ce forage, le tube transparent est sale sur la totalité, ce qui limite la visibilité de la paroi. Nous pouvons tout de même distinguer quelques parties de la paroi et une fracture est visible à 15.20 m. Le niveau de l'eau se trouve à 17.60 m mais l'eau devient chargée en particules à partir de 17.85 m et jusqu'au fond du puits. Ceci rend impossible la visualisation de possibles structures dans cette section.



Figure 5 : Fracture visible dans le SD3, à 15,2m de profondeur

• SD4

Dans le SD4, le tube transparent est propre jusque 16.20 m. Une section de l'ouvrage entre 3.60 m et 10.00 m montre des parois instables voire déstructurées. Notamment, une ouverture plus profonde est observée de 8.53 m à 8.80 m. De 16.20 m à 21.52 m de la boue sur le tubage et des particules en suspension dans l'eau masquent la paroi. Le niveau de l'eau se situe à 20.10 m.



Figure 6 : Terrain déstructuré dans le SD4

• SD5

Dans ce forage, le tube transparent est assez propre pour observer la présence de deux ouvertures : une située de 2.35 m à 2.54 m, et une autre de 3.23 m à 3.36 m. Le niveau d'eau se trouve à 19.84 m et elle est chargée en particules.



Figure 7 : Profonde ouverture relevée dans le SD5

• SD8

Dans ce forage, le tube transparent est moyennement propre. Deux zones sensibles sont observées : une allant de 9.25 m à 9.65 m, et une autre de 14.15 m à 15.05 m. Le niveau d'eau se trouve à 19.10 m et elle est claire jusqu'à la fin du forage.

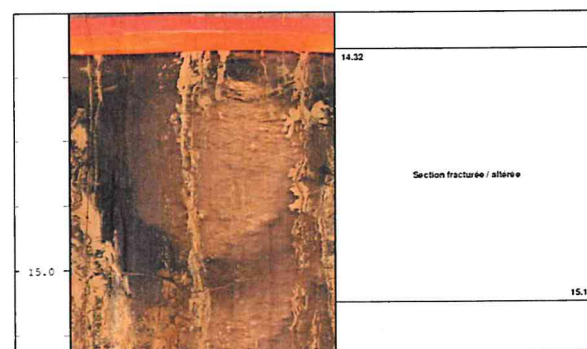


Figure 9 : Calcaire sain en fond d'ouvrage

• SD6

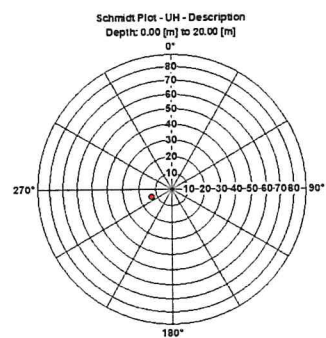


Figure 8 : Diagramme de Schmidt (Hémisphère Nord) et pointé structural du forage SD6

Dans le SD6, le tube transparent est moyennement propre. Aucune ouverture n'est visible sur l'ensemble de la paroi. Une fracture est observée à 18.60 m. Cette fracture est subhorizontale et se trouve dans un plan N160° pendant vers le Sud-Ouest. Les fractures dans des dépressions telles que les dolines sont souvent circulaires et subhorizontales ce qui rend difficile d'établir une famille structurale. Le niveau d'eau se situe à 18.30 m.

• SD7

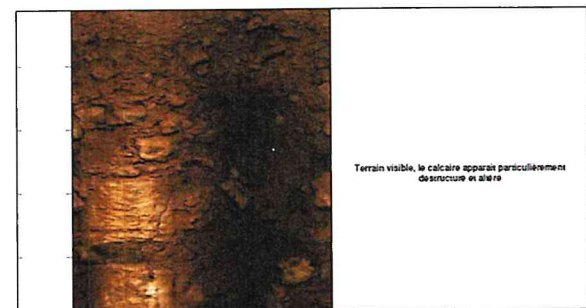
Dans ce forage, le tube transparent est propre dans son ensemble. Aucune structure ni d'ouverture n'est observée. Le forage est dépourvu d'eau.

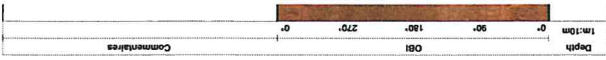


Figure 10 : Dans le SD9, terrain très déstructuré vers 11m de profondeur

• SD10

Sur ce forage, le tubage est sale, limitant l'observation de la paroi. Le tubage est souple et comprimé par le forage ce qui le rend ovale et rend impossible la descente de l'outil à partir de 5.16 m. Aucune structure n'a pu être déterminée sur ce forage.





COMMENTAIRES

OB1 : image optique dévolue de la part du forage en couleurs naturelles, orientée Nord Magnétique.

LEGONDE

AUTRE
Forage bouche à 20,14 m.

Correct

ETAT DU FORAGE

Correct

ETAT DE LA PAROI

LOGICIEL DE TRAITEMENT
WELCAD 4.4

LOGICIEL DE T
WELCAD 4.4

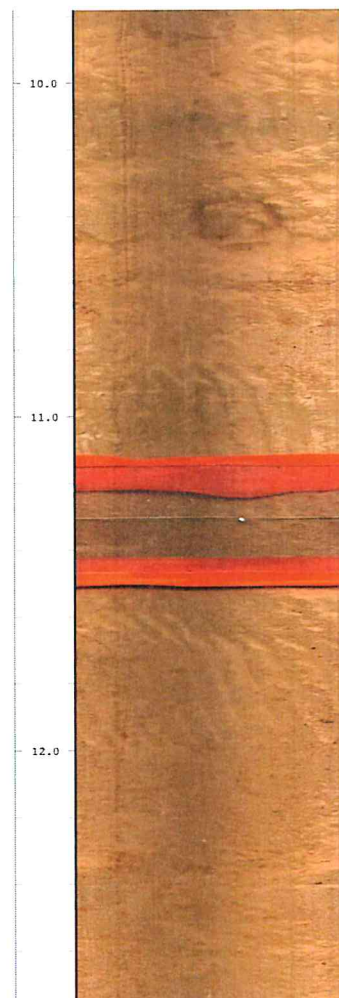
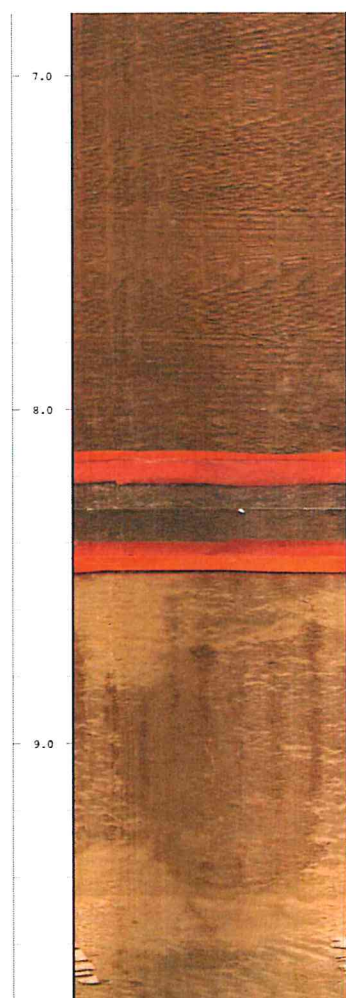
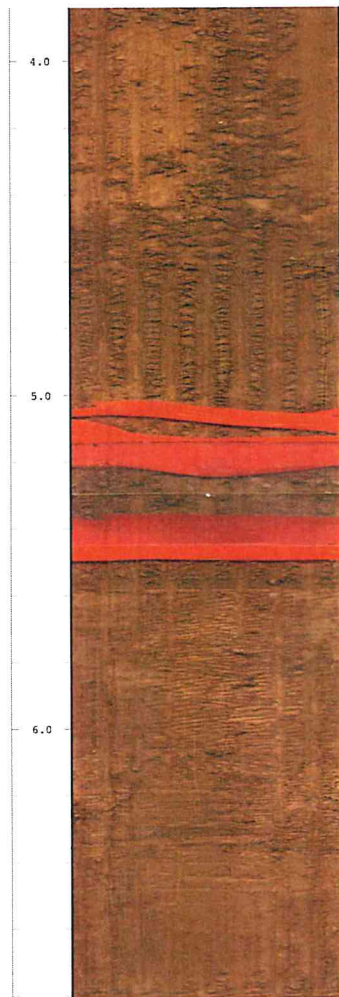
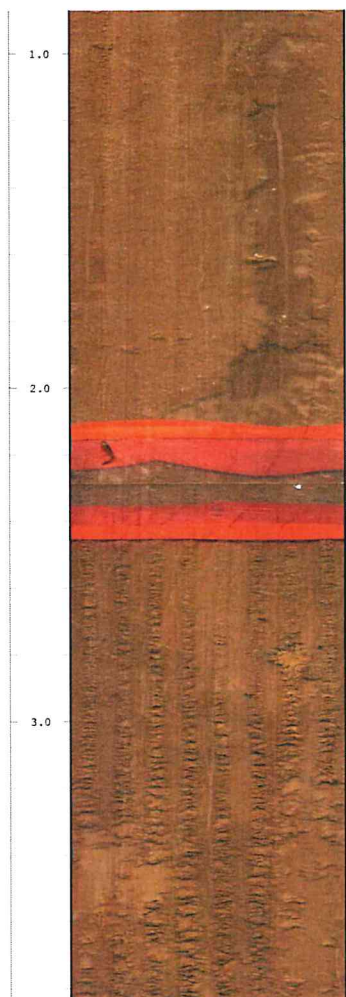
REMARKS

[illegible]

Numéro d'affaire : GEOT-AK-20-002

ANNEXE 1 : FICHE TECHNIQUE DE L'OUTIL DE DIAGNOSTIC

ANNEXE 2 : LOGS RESULTATS



					
Depth	0°	90°	180°	270°	0°
1m:0m	OBI				
Commentaires					

LEGENDE

OBI : Image en couleur dérivée de la carte du biseau en couleurs naturelles, entrée Nord Magnétique.
Commentaires : Annotations de l'imagerie optique.

COMMENTAIRES

Afin de préserver l'intégrité de la carte et de la sonde, le biseau est équipé avec un tubage en PVC transparent.

Log Imagerie

Date 20/04/2020

Echelle 1/10

semml logging

WELL LOGGING SERVICES

COMPAGNE FORAGE SITE PAYS	GEOTEC SD2 Roumazières (16) FRANCE	VERSION DU DOCUMENT n°1 (20/04/2020)
CO. GEOTEC FO. SD2 SI. Roumazières (16) PA. FRANCE	NIVEAU REF Sol REF FORAGEUR Sol REF LOGGEUR Sol	ELEVATION n.a
		1560772 112 X n.a Z n.a SYSTEME GEOGRAPHIQUE Lambert CC46

DATE	16/04/2020	FLUIDE DE REMPLISSAGE	Eau
RUN N°	1/1	DENSITE	n.a
PROFONDEUR FORAGE	20.00 m	VISCOSITE	n.a
PROFONDEUR LOGGEUR	21.19 m	Rem	n.a
PROFONDEUR LOG	21.19 m	Rem	n.a
COTE DE DEBUT DE LOG	1.51 m	NIVEAU FLUIDE	19.76 m
COTE DE FIN DE LOG	21.19 m	BHT	n.a
DUREE INTERVENTION	00h20	Slope Foration	n.a
ENREGISTRE PAR	O DUPARC/T. SOULAT	Slope Circulation	n.a
SUPERVISE PAR	NAVARRO	Lapsa gas depuis circulation	n.a

N° INTERVENTION SUR LE Puits : 1			
RUN N°	OUTIL	DEBUT	FIN
1	OSI 1148	1.51 m	20.19 m
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

EQUIPEMENT FORAGE - DONNEES FORAGE			
RUN N°	DIA	NATURE	DE
1	52 mm	PVC Forap.	0.00 m
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

CONSTATATION LOGGEUR			
RUN N°	DIA	NATURE	DE
1	52 mm	PVC Forap.	0.00 m
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

REMARQUES

ETAT DU FORAGE

Correci

ETAT DE LA PAROI

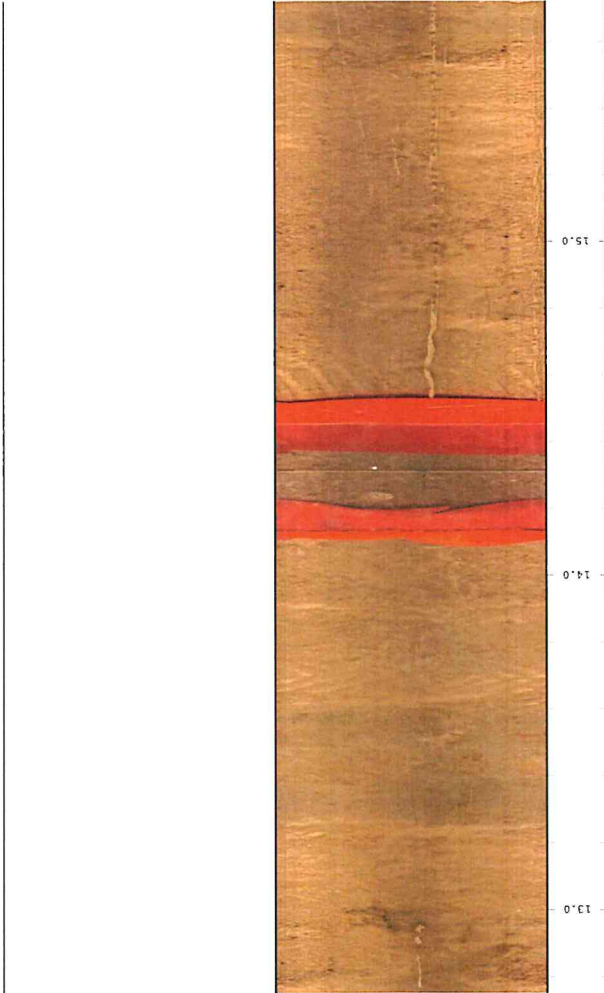
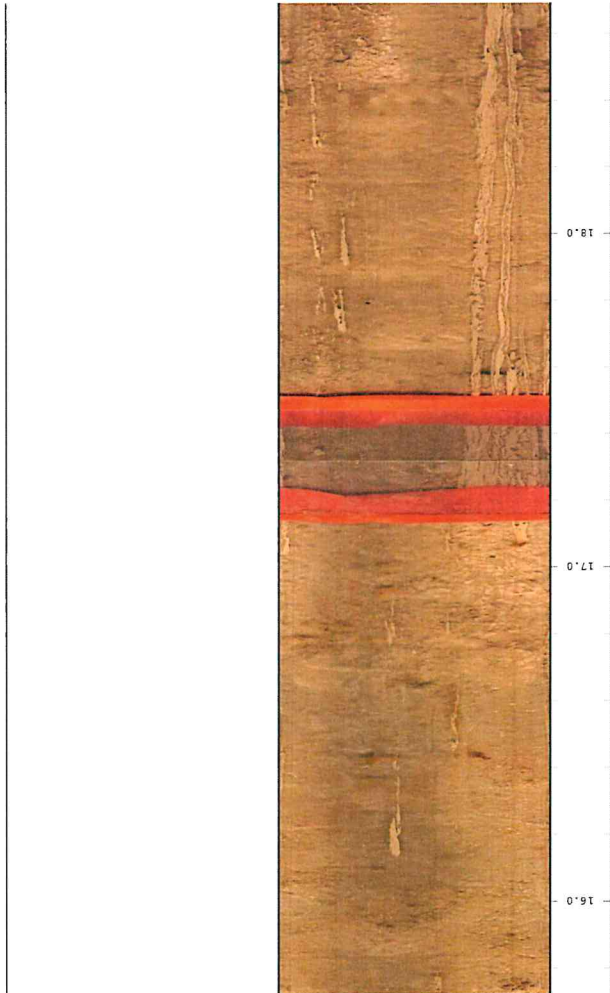
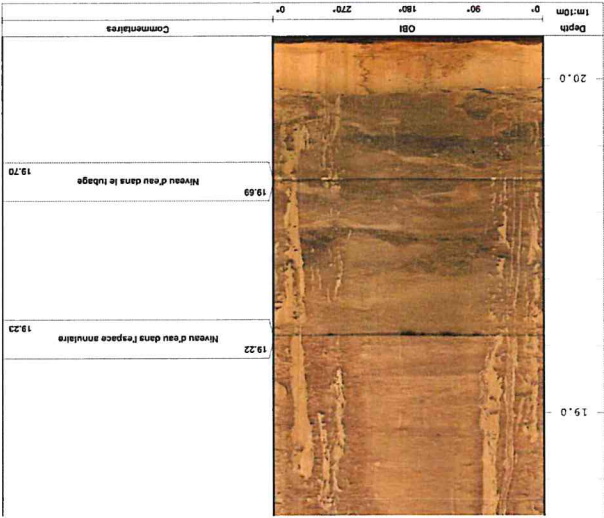
Correci

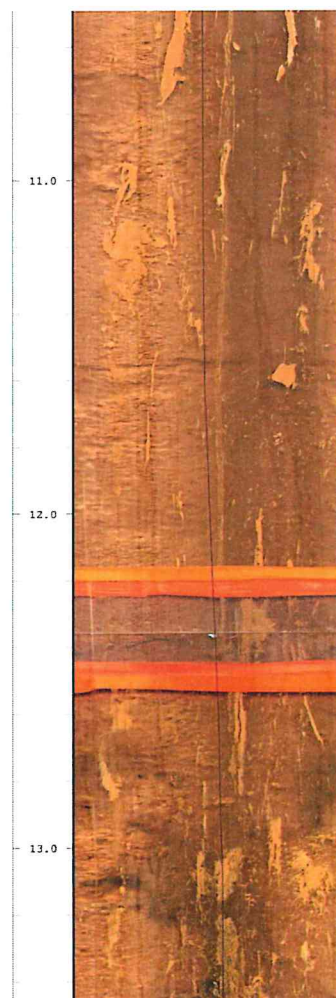
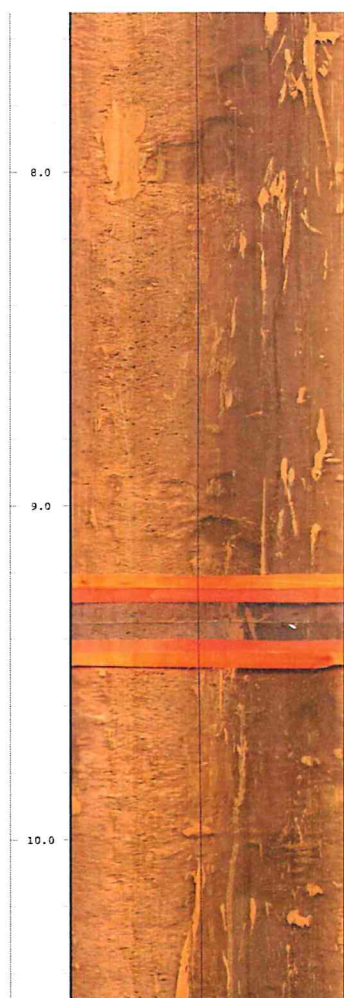
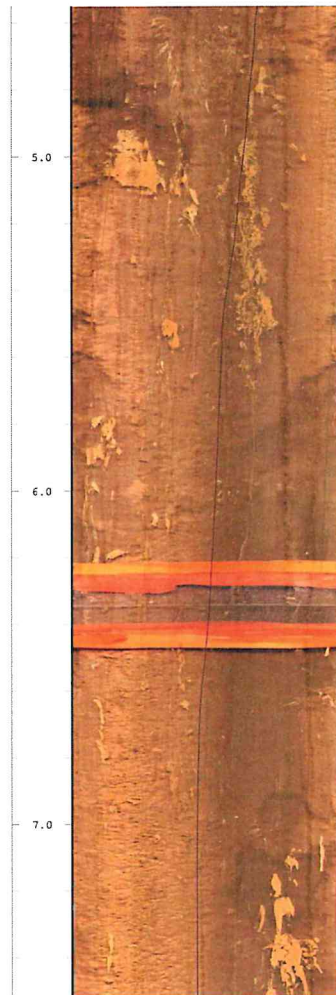
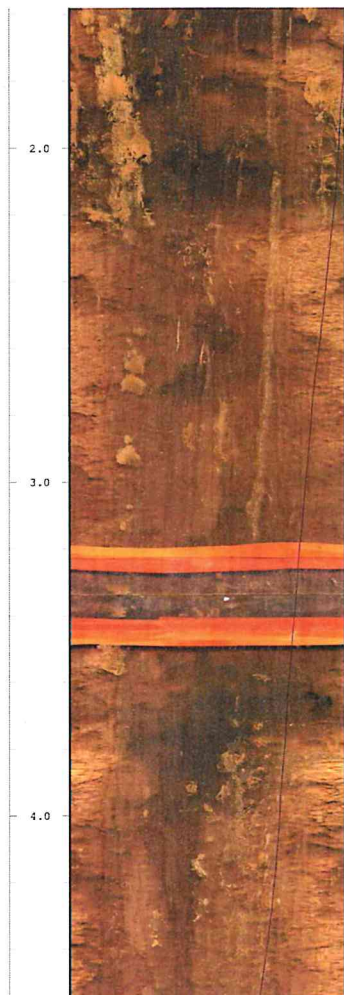
LOGICIEL DE TRAITEMENT

WELCAD 4.4

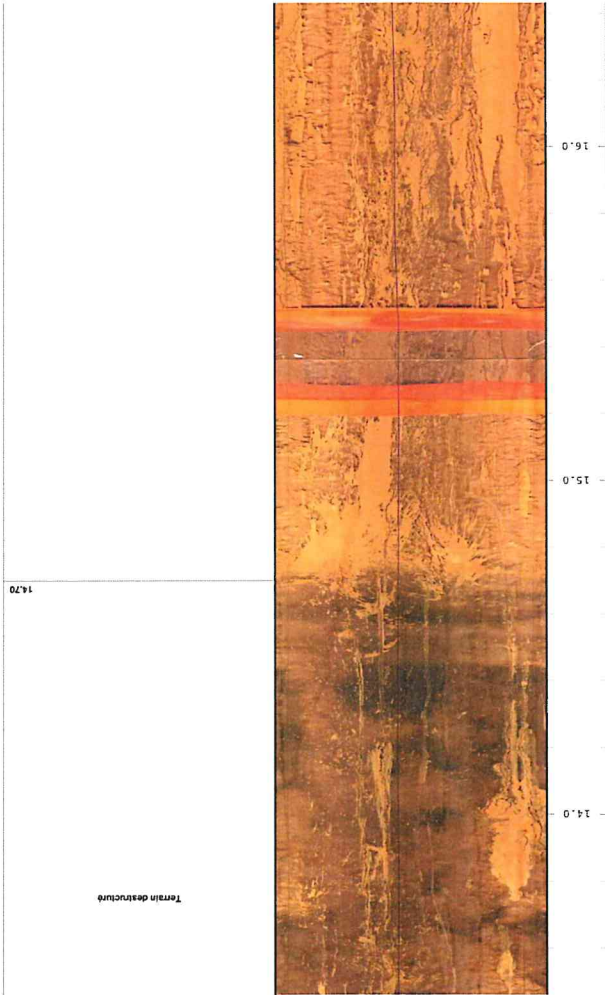
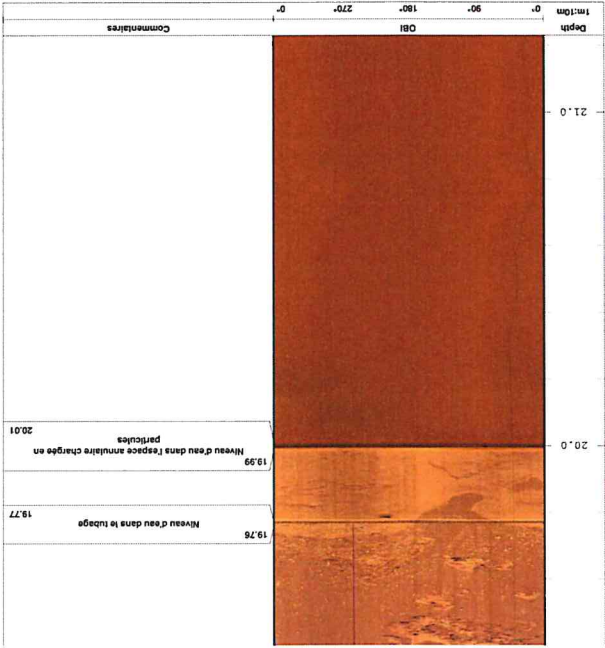
AUTRE

Forage bouché à 21.19 m. Perte de visibilité à cause de la présence de particule dans l'eau à 20.00 m.

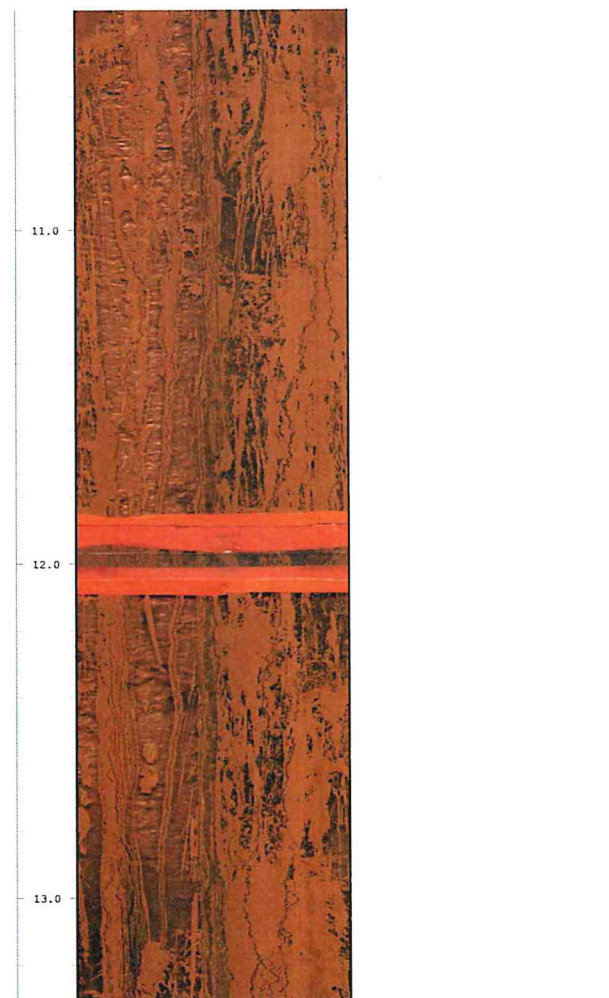
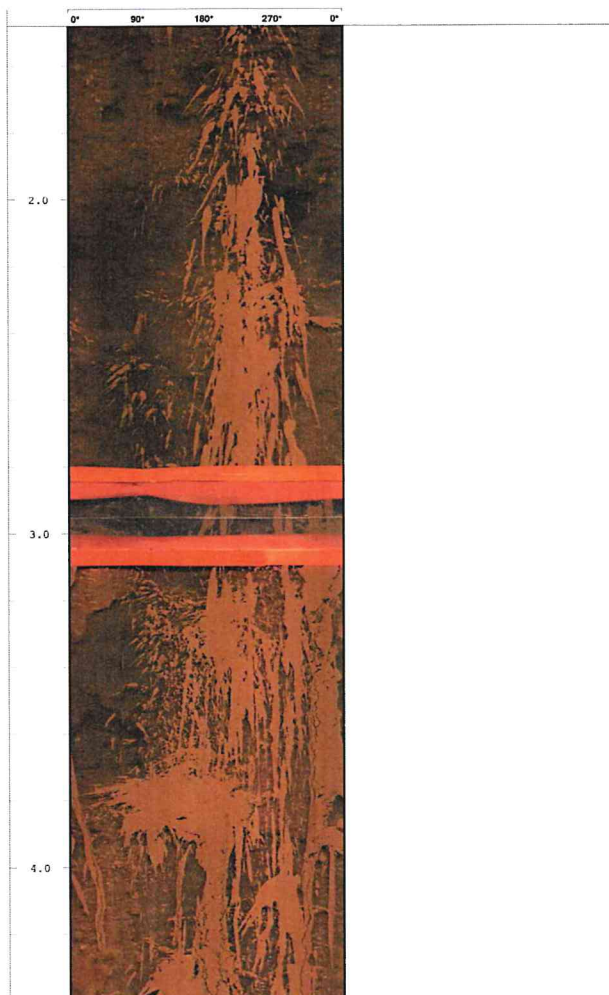


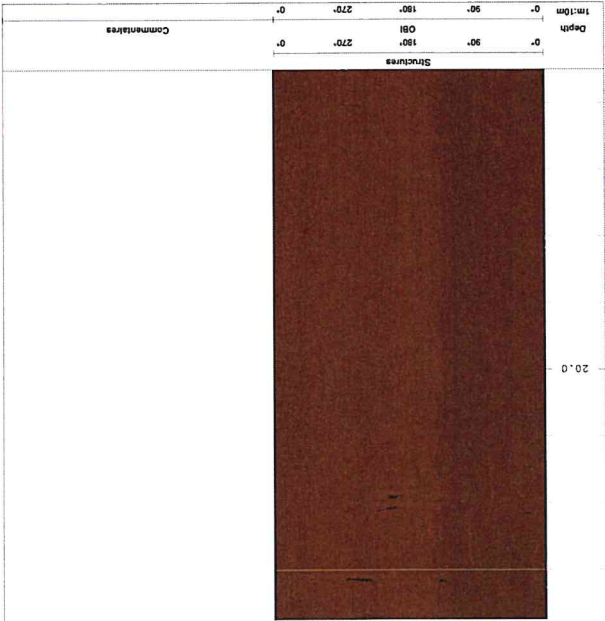


12.80



Log Imagerie		Date 20/04/2020		Echelle 1/10	
semml logging		WELL LOGGING SERVICES			
COMPAGNIE FORAGE SITE PAYS		GEOTEC SD3 Rourmazères (16) FRANCE		VERSION DU DOCUMENT n°1 (20/04/2020)	
P.A. FRANCE		ELEVATION n/a		X 1500760.119	
S.L. Rourmazères (16)		REF. FOREUR Sol		Y 5187533.442	
F.O. SD3		REF. LOGEUR Sol		Z SYSTEME GEOGRAPHIQUE Lambert CC48	
C.O. GEOTEC					
DATE		16/04/2020		FLUIDE DE REMPLISSAGE Eau	
RUN N°		1/1		DENSITE n/a	
PROFONDEUR FOREUR		20.00 m		VISCOSITE n/a	
PROFONDEUR LOGEUR		20.00 m		Rim n/a	
COTE DE FIN DE FORATION		17.27 m		Rim n/a	
COTE DE FIN DE LOG		20.00 m		Rim n/a	
COTE DE FIN DE LOG		20.00 m		Rim n/a	
DUREE INTERVENTION		00h20		Stop Foration	
ENREGISTRE PAR		O. DUPONCET / T. SOULAT		Stop Circulation	
SUPERVESEE PAR		NAVARRO A.		Lept 1st depuis circulation	
N° INTERVENTION SUR LE PUIS : 1				EQUIPEMENT FORAGE - DONNEES FOREUR	
RUN N°		OUIL		FIN	
1		OUIL 1148		NATURE DE	
2		OUIL 1148		PVC transp.	
3		OUIL 1148		PVC transp.	
4		OUIL 1148		PVC transp.	
5		OUIL 1148		PVC transp.	
6		OUIL 1148		PVC transp.	
7		OUIL 1148		PVC transp.	
8		OUIL 1148		PVC transp.	
9		OUIL 1148		PVC transp.	
10		OUIL 1148		PVC transp.	
11		OUIL 1148		PVC transp.	
12		OUIL 1148		PVC transp.	
13		OUIL 1148		PVC transp.	
14		OUIL 1148		PVC transp.	
15		OUIL 1148		PVC transp.	
16		OUIL 1148		PVC transp.	
17		OUIL 1148		PVC transp.	
18		OUIL 1148		PVC transp.	
19		OUIL 1148		PVC transp.	
20		OUIL 1148		PVC transp.	
21		OUIL 1148		PVC transp.	
22		OUIL 1148		PVC transp.	
23		OUIL 1148		PVC transp.	
24		OUIL 1148		PVC transp.	
25		OUIL 1148		PVC transp.	
26		OUIL 1148		PVC transp.	
27		OUIL 1148		PVC transp.	
28		OUIL 1148		PVC transp.	
29		OUIL 1148		PVC transp.	
30		OUIL 1148		PVC transp.	
31		OUIL 1148		PVC transp.	
32		OUIL 1148		PVC transp.	
33		OUIL 1148		PVC transp.	
34		OUIL 1148		PVC transp.	
35		OUIL 1148		PVC transp.	
36		OUIL 1148		PVC transp.	
37		OUIL 1148		PVC transp.	
38		OUIL 1148		PVC transp.	
39		OUIL 1148		PVC transp.	
40		OUIL 1148		PVC transp.	
41		OUIL 1148		PVC transp.	
42		OUIL 1148		PVC transp.	
43		OUIL 1148		PVC transp.	
44		OUIL 1148		PVC transp.	
45		OUIL 1148		PVC transp.	
46		OUIL 1148		PVC transp.	
47		OUIL 1148		PVC transp.	
48		OUIL 1148		PVC transp.	
49		OUIL 1148		PVC transp.	
50		OUIL 1148		PVC transp.	
51		OUIL 1148		PVC transp.	
52		OUIL 1148		PVC transp.	
53		OUIL 1148		PVC transp.	
54		OUIL 1148		PVC transp.	
55		OUIL 1148		PVC transp.	
56		OUIL 1148		PVC transp.	
57		OUIL 1148		PVC transp.	
58		OUIL 1148		PVC transp.	
59		OUIL 1148		PVC transp.	
60		OUIL 1148		PVC transp.	
61		OUIL 1148		PVC transp.	
62		OUIL 1148		PVC transp.	
63		OUIL 1148		PVC transp.	
64		OUIL 1148		PVC transp.	
65		OUIL 1148		PVC transp.	
66		OUIL 1148		PVC transp.	
67		OUIL 1148		PVC transp.	
68		OUIL 1148		PVC transp.	
69		OUIL 1148		PVC transp.	
70		OUIL 1148		PVC transp.	
71		OUIL 1148		PVC transp.	
72		OUIL 1148		PVC transp.	
73		OUIL 1148		PVC transp.	
74		OUIL 1148		PVC transp.	
75		OUIL 1148		PVC transp.	
76		OUIL 1148		PVC transp.	
77		OUIL 1148		PVC transp.	
78		OUIL 1148		PVC transp.	
79		OUIL 1148		PVC transp.	
80		OUIL 1148		PVC transp.	
81		OUIL 1148		PVC transp.	
82		OUIL 1148		PVC transp.	
83		OUIL 1148		PVC transp.	
84		OUIL 1148		PVC transp.	
85		OUIL 1148		PVC transp.	
86		OUIL 1148		PVC transp.	
87		OUIL 1148		PVC transp.	
88		OUIL 1148		PVC transp.	
89		OUIL 1148		PVC transp.	
90		OUIL 1148		PVC transp.	
91		OUIL 1148		PVC transp.	
92		OUIL 1148		PVC transp.	
93		OUIL 1148		PVC transp.	
94		OUIL 1148		PVC transp.	
95		OUIL 1148		PVC transp.	
96		OUIL 1148		PVC transp.	
97		OUIL 1148		PVC transp.	
98		OUIL 1148		PVC transp.	
99		OUIL 1148		PVC transp.	
100		OUIL 1148		PVC transp.	
101		OUIL 1148		PVC transp.	
102		OUIL 1148		PVC transp.	
103		OUIL 1148		PVC transp.	
104		OUIL 1148		PVC transp.	
105		OUIL 1148		PVC transp.	
106		OUIL 1148		PVC transp.	
107		OUIL 1148		PVC transp.	
108		OUIL 1148		PVC transp.	
109		OUIL 1148		PVC transp.	
110		OUIL 1148		PVC transp.	
111		OUIL 1148		PVC transp.	
112		OUIL 1148		PVC transp.	
113		OUIL 1148		PVC transp.	
114		OUIL 1148		PVC transp.	
115		OUIL 1148		PVC transp.	
116		OUIL 1148		PVC transp.	
117		OUIL 1148		PVC transp.	
118		OUIL 1148		PVC transp.	
119		OUIL 1148		PVC transp.	
120		OUIL 1148		PVC transp.	
121		OUIL 1148		PVC transp.	
122		OUIL 1148		PVC transp.	
123		OUIL 1148		PVC transp.	
124		OUIL 1148		PVC transp.	
125		OUIL 1148		PVC transp.	
126		OUIL 1148		PVC transp.	
127		OUIL 1148		PVC transp.	
128		OUIL 1148		PVC transp.	
129		OUIL 1148		PVC transp.	
130		OUIL 1148		PVC transp.	
131		OUIL 1148		PVC transp.	
132		OUIL 1148		PVC transp.	
133		OUIL 1148		PVC transp.	
134		OUIL 1148		PVC transp.	
135		OUIL 1148		PVC transp.	
136		OUIL 1148		PVC transp.	
137		OUIL 1148		PVC transp.	
138		OUIL 1148		PVC transp.	
139		OUIL 1148		PVC transp.	
140		OUIL 1148		PVC transp.	
141		OUIL 1148		PVC transp.	
142		OUIL 1148		PVC transp.	
143		OUIL 1148		PVC transp.	
144		OUIL 1148		PVC transp.	
145		OUIL 1148		PVC transp.	
146		OUIL 1148		PVC transp.	
147		OUIL 1148		PVC transp.	
148		OUIL 1148		PVC transp.	
149		OUIL 1148		PVC transp.	
150		OUIL 1148		PVC transp.	
151		OUIL 1148		PVC transp.	
152		OUIL 1148		PVC transp.	
153		OUIL 1148		PVC transp.	
154		OUIL 1148		PVC transp.	
155		OUIL 1148		PVC transp.	
156		OUIL 1148		PVC transp.	
157		OUIL 1148		PVC transp.	
158		OUIL 1148		PVC transp.	
159		OUIL 1148		PVC transp.	
160		OUIL 1148		PVC transp.	
161		OUIL 1148		PVC transp.	
162		OUIL 1148		PVC transp.	
163		OUIL 1148		PVC transp.	
164		OUIL 1148		PVC transp.	
165		OUIL 1148		PVC transp.	
166		OUIL 1148		PVC transp.	
167		OUIL 1148		PVC transp.	
168		OUIL 1148		PVC transp.	
169		OUIL 1148		PVC transp.	
170		OUIL 1148		PVC transp.	
171		OUIL 1148		PVC transp.	
172		OUIL 1148		PVC transp.	
173		OUIL 1148		PVC transp.	
174		OUIL 1148		PVC transp.	
175		OUIL 1148		PVC transp.	
176		OUIL 1148		PVC transp.	
177		OUIL 1148		PVC transp.	
178		OUIL 1148		PVC transp.	
179		OUIL 1148		PVC transp.	
180		OUIL 1148		PVC transp.	
181		OUIL 1148		PVC transp.	
182		OUIL 1148		PVC transp.	
183		OUIL 1148		PVC transp.	
184		OUIL 1148		PVC transp.	
185		OUIL 1148		PVC transp.	
186		OUIL 1148		PVC transp.	
187		OUIL 1148		PVC transp.	
188		OUIL 1148		PVC transp.	
189		OUIL 1148		PVC transp.	
190		OUIL 1148		PVC transp.	
191		OUIL 1148		PVC transp.	
192		OUIL 1148		PVC transp.	
193		OUIL 1148		PVC transp.	
194		OUIL 1148		PVC transp.	
195		OUIL 1148		PVC transp.	
196		OUIL 1148		PVC transp.	
197		OUIL 1148		PVC transp.	
198		OUIL 1148		PVC transp.	
199		OUIL 1148		PVC transp.	
200		OUIL 1148		PVC transp.	
201		OUIL 1148		PVC transp.	
202		OUIL 1148		PVC transp.	
203		OUIL 1148		PVC transp.	
204		OUIL 1148		PVC transp.	
205		OUIL 1148		PVC transp.	
206		OUIL 1148		PVC transp.	
207		OUIL 1148		PVC transp.	
208		OUIL 1148		PVC transp.	
209		OUIL 1148		PVC transp.	
210		OUIL 1148		PVC transp.	
211		OUIL 1148		PVC transp.	
212		OUIL 1148		PVC transp.	
213		OUIL 1148		PVC transp.	
214		OUIL 1148		PVC transp.	
215		OUIL 1148		PVC transp.	
216		OUIL 1148		PVC transp.	
217		OUIL 1148		PVC transp.	
218		OUIL 1148		PVC transp.	
219		OUIL 1148		PVC transp.	
220		OUIL 1148		PVC transp.	
221		OUIL 1148		PVC transp.	
222		OUIL 1148		PVC transp.	
223		OUIL 1148		PVC transp.	
224		OUIL 1148		PVC transp.	
225		OUIL 1148		PVC transp.	
226		OUIL 1148		PVC transp.	
227		OUIL 1148		PVC transp.	
228		OUIL 1148		PVC transp.	
229		OUIL 1148		PVC transp.	
230		OUIL 1148		PVC transp.	
231		OUIL 1148		PVC transp.	
232		OUIL 1148		PVC transp.	
233		OUIL 1148		PVC transp.	
234		OUIL 1148		PVC transp.	
235		OUIL 1148		PVC transp.	
236		OUIL 1148		PVC transp.	
237		OUIL 1148		PVC transp.	
238		OUIL 1148		PVC transp.	
239		OUIL 1148		PVC transp.	
240		OUIL 1148		PVC transp.	
241		OUIL 1148		PVC transp.	
242		OUIL 1148		PVC transp.	
243		OUIL 1148		PVC transp.	
244		OUIL 1148		PVC transp.	
245		OUIL 1148		PVC transp.	
246		OUIL 1148		PVC transp.	
247		OUIL 1148		PVC transp.	
248		OUIL 1148		PVC transp.	
249		OUIL 1148		PVC transp.	
250		OUIL 1148		PVC transp.	
251		OUIL 1148		PVC transp.	
252		OUIL 1148		PVC transp.	
253		OUIL 1148		PVC transp.	
254		OUIL 1148		PVC transp.	
255		OUIL 1148		PVC transp.	
256		OUIL 1148		PVC transp.	
257		OUIL 1148		PVC transp.	
258		OUIL 1148		PVC transp.	
259		OUIL 1148		PVC transp.	
260		OUIL 1148		PVC transp.	
261		OUIL 1148		PVC transp.	
262		OUIL 1148		PVC transp.	
263		OUIL 1148		PVC transp.	
264		OUIL 1148		PVC transp.	
265		OUIL 1148		PVC transp.	
266		OUIL 1148		PVC transp.	
267		OUIL 1148		PVC transp.	
268		OUIL 1148		PVC transp.	
269					





LEGENDE

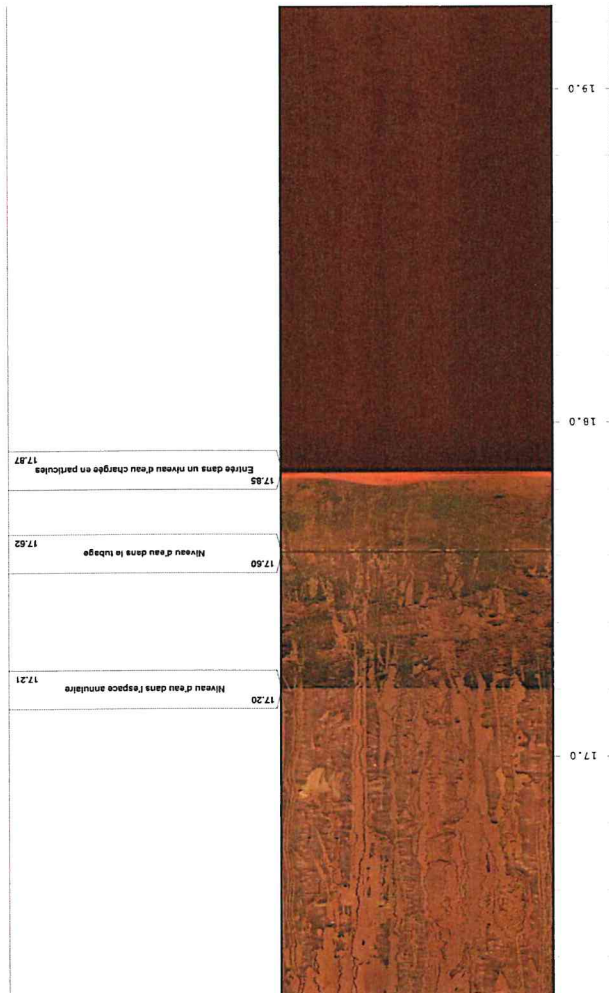
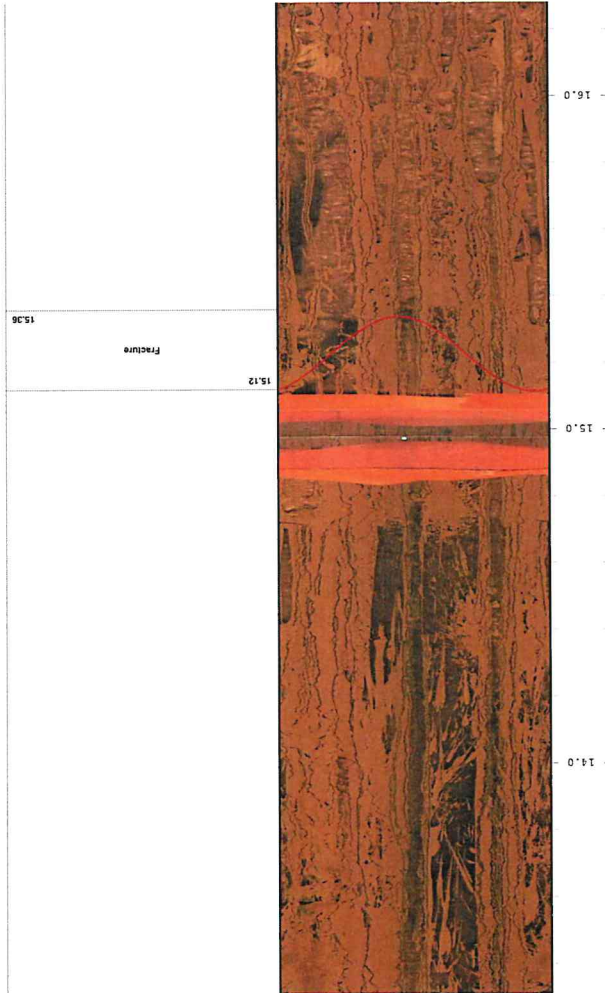
OBI : Images copies doublées de la paroi du forage en couleurs naturelles, crenelles Nord Magnétique.

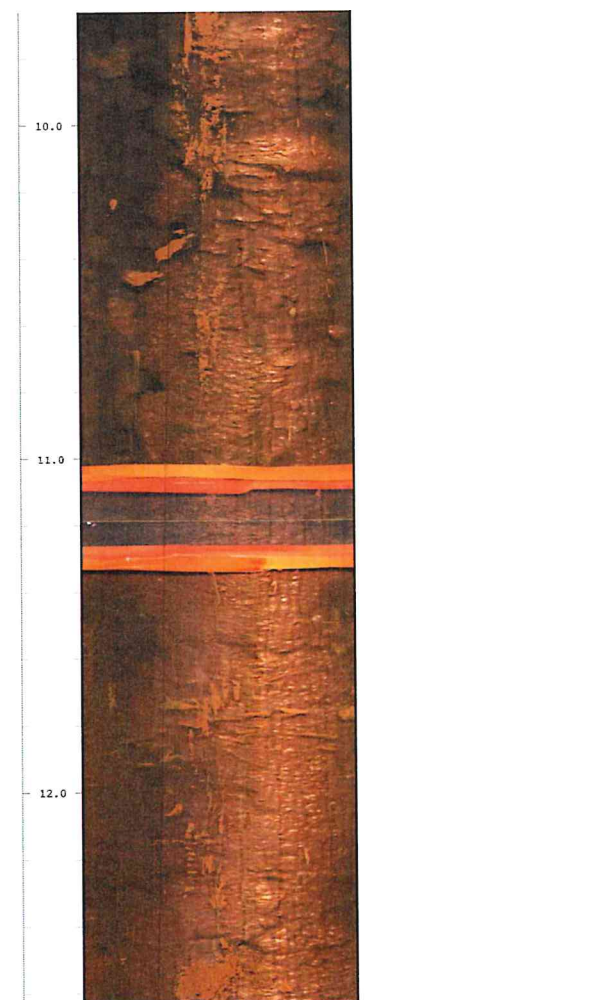
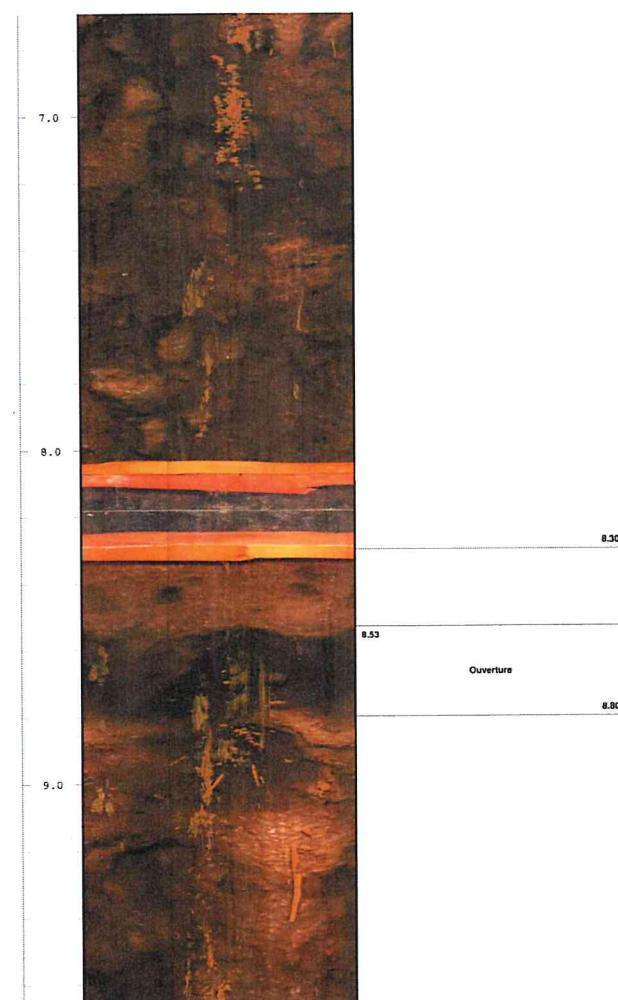
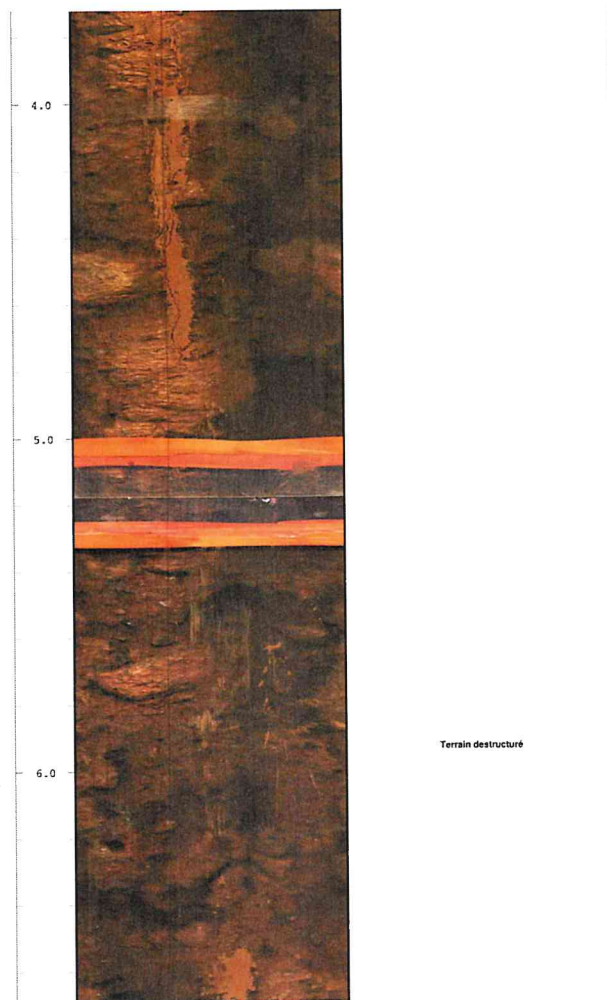
Commentaires : Annotations de l'images optique.

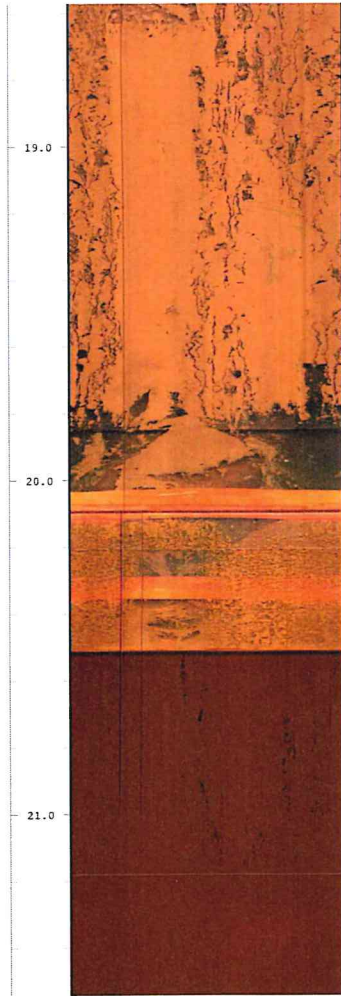
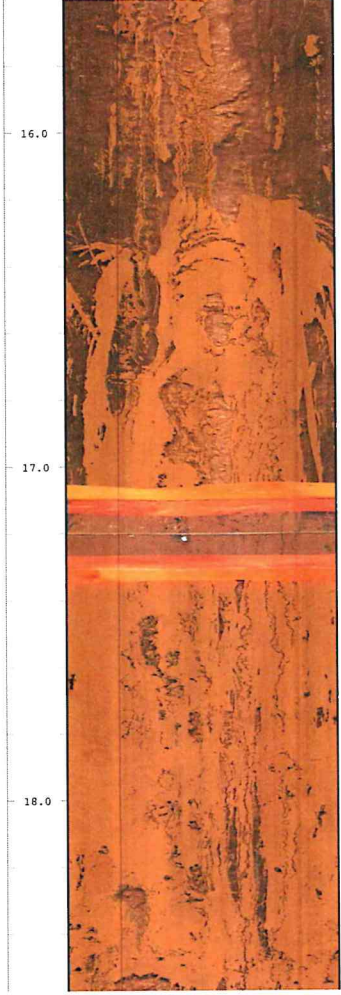
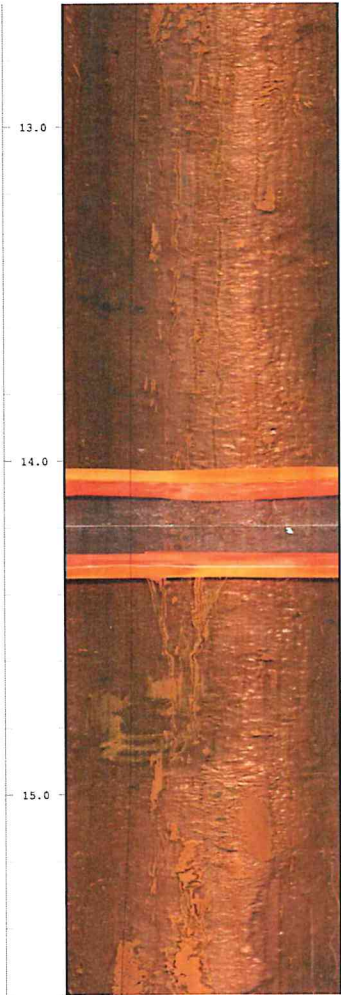
COMMENTAIRES

Afin de préserver l'intégrité de la paroi et de la sonde, le forage est équipé d'un bouchon PVC transparent. Le bouchon transparent est scellé à partir de 15.15 m. Niveau d'eau chargé en particules à 20.50 m.

Log Imagerie		Date 20/04/2020		Echelle 1/10	
sem Logging		WELL LOGGING SERVICES			
COMPAGNIE		GEOTEC		VERSION DU DOCUMENT	
FORAGE		SD4		n°1 (20/04/2020)	
SITE		Roumazières (16)			
PAYS		FRANCE			
CO. GEOTEC		FO. SD4		SISTÈME GÉOGRAPHIQUE	
SL. Roumazières (16)		NIVEAU REF Sol		Lumbert CC46	
PA. FRANCE		REF FORAGEUR Sol			
		REF LOGGEUR Sol			
		ELEVATION		n/a	
		NIVEAU REF Sol		X 150754.303	
		REF FORAGEUR Sol		Z 5187463.335	
		REF LOGGEUR Sol		7	
		FLUIDE DE REMPLISSAGE		Eau	
		DENSITE		n/a	
		PROFONDEUR FORAGEUR		20.00 m	
		PROFONDEUR LOGGEUR		21.52 m	
		DIA Mètre de FORATION		152 mm	
		DIA Mètre de LOG		152 mm	
		COTE DE FIN DE LOG		21.52 m	
		DUREE INTERVENTION		00h30	
		ENREGISTRE PAR		G. DUPARC / T. SOLIAT	
		SUPERVISE PAR		NAVARRO A.	
		IN INTERVENTION SUR LE Puits : 1			
		OUTIL		DEBUT	
		1 OBI 1148		0.70 m	
		FIN		21.52 m	
		DIA Mètre		152 mm	
		PVC transparent		0.00 m	
		DE		A	
		1		20.00 m	
		2			
		3			
		4			
		5			
		6			
		7			
		8			
		9			
		10			
		CONSTATATION LOGGEUR		A	
		DIA Mètre		152 mm	
		PVC transparent		0.00 m	
		DE		A	
		20.00 m			
		ETAT DU FORAGE		Correct	
		ETAT DE LA PAROI		Passable	
		LOGICIEL DE TRAITEMENT		WELLCAD 4.4	
		REMARQUES		Forage bouché à 21.52 m.	
		AUTRE			

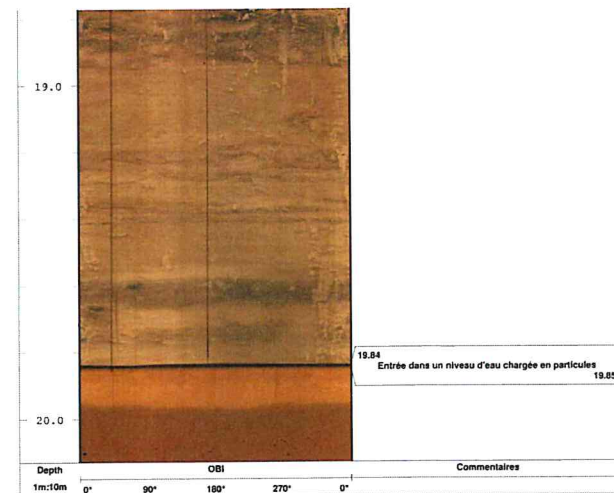
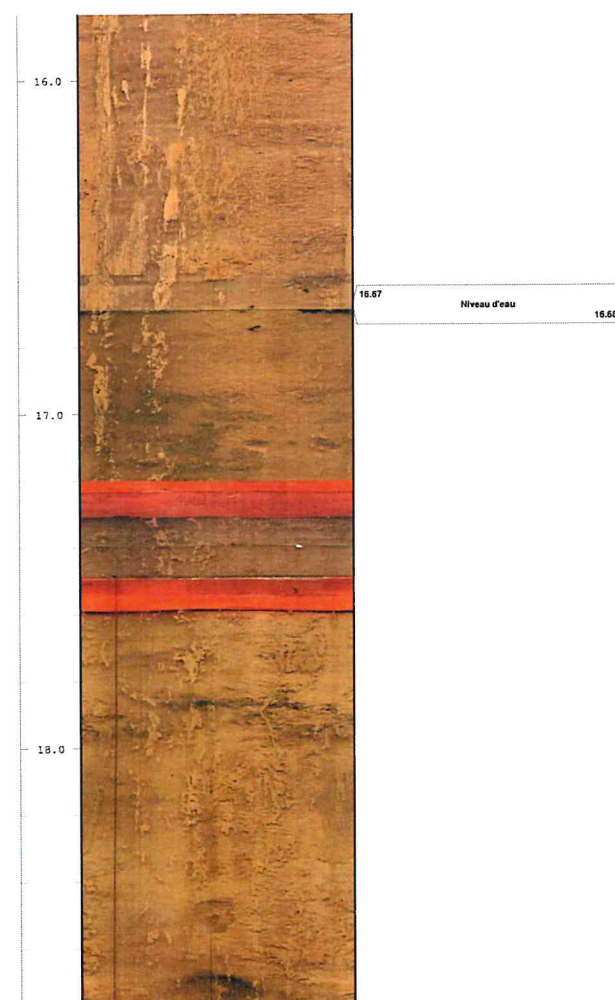
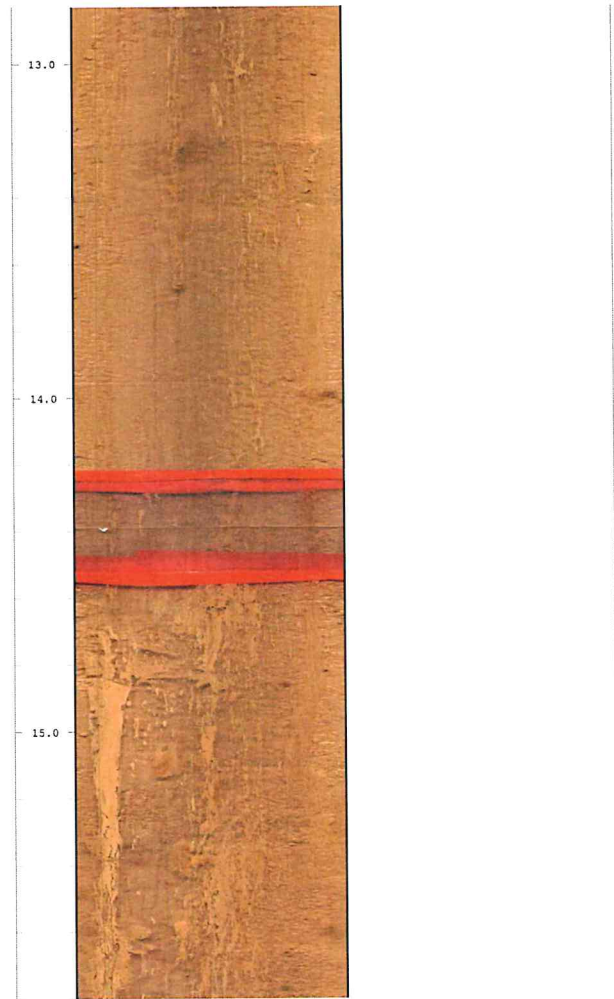
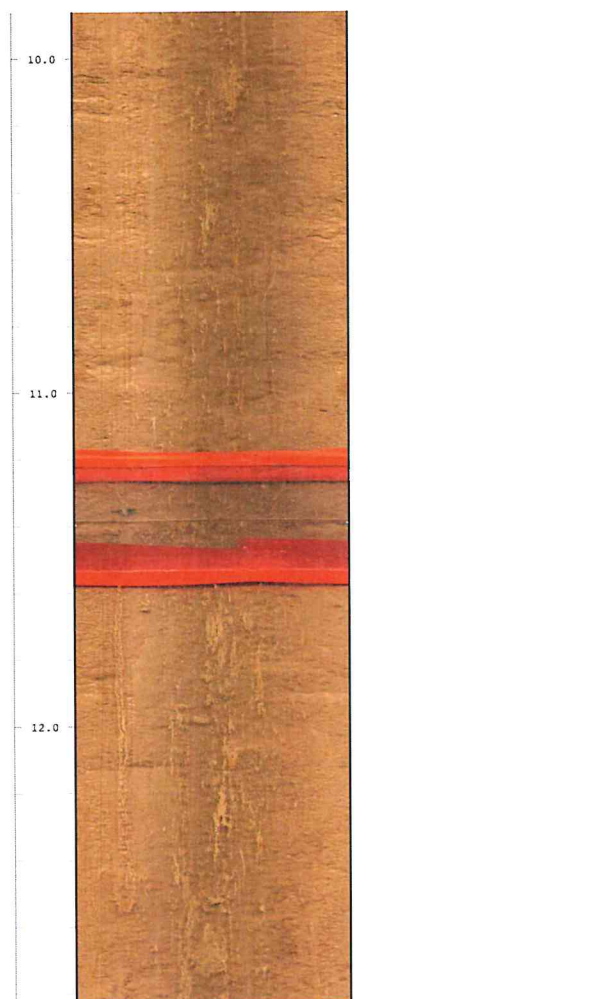






19.84	Niveau d'eau dans le tubage	19.85
20.09	Niveau d'eau dans l'espace annulaire	20.10
20.50	Entrée dans un niveau d'eau chargée en particules	20.52

Depth	OBI					Commentaires
1m:10m	0"	90"	180"	270"	0"	





LEGENDE
OBI : Images optiques dérivées de la paroi du forage en couleurs naturelles, orientées Nord Magnétique.
Commentaires : Annotations de l'imagerie optique.
Structure Apparente : Structure pointée, us corrigées de la trajectoire du forage
Diagramme positive : Diagramme de Schmidt hémisphère supérieur élaboré à partir de la structure pointée corrigée
Afin de préserver l'intégrité de la paroi et la sonde, le forage est équipé d'un lubage PVC transparent

COMMENTAIRES

REMARQUES									
ETAT DE LA PAROI									
Correct									
LOGICIEL DE TRAITEMENT									
Correct									
AUTRE									
n/a									
CONSTATATION LOGEUR									
Diam. Nature DE A									
52 mm 0,05 m 20,00 m									
COUPUREMENT FORAGE - DONNEES FOREUR									
N° INTERVENTION SUR LE PUITS : 1									
BUT N°									
OUI 1148									
1 1,10 m 20,42 m									
2 1,10 m 0,00 m									
3 1,10 m 0,00 m									
4 1,10 m 0,00 m									
5 1,10 m 0,00 m									
6 1,10 m 0,00 m									
7 1,10 m 0,00 m									
8 1,10 m 0,00 m									
9 1,10 m 0,00 m									
10 1,10 m 0,00 m									

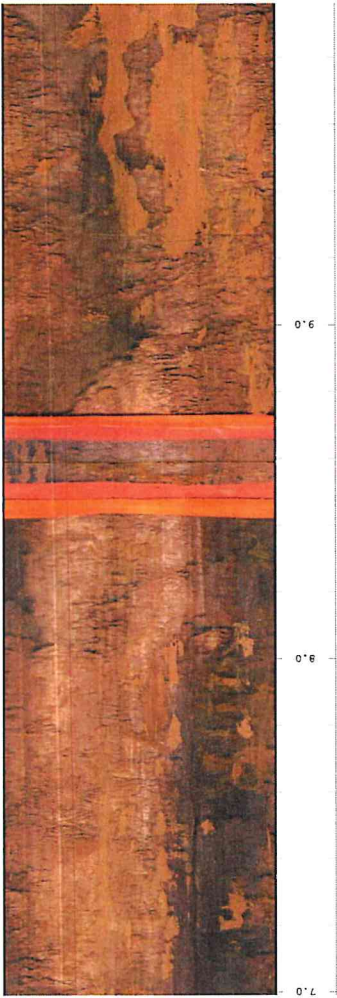
sem Logging
WELL LOGGING SERVICES

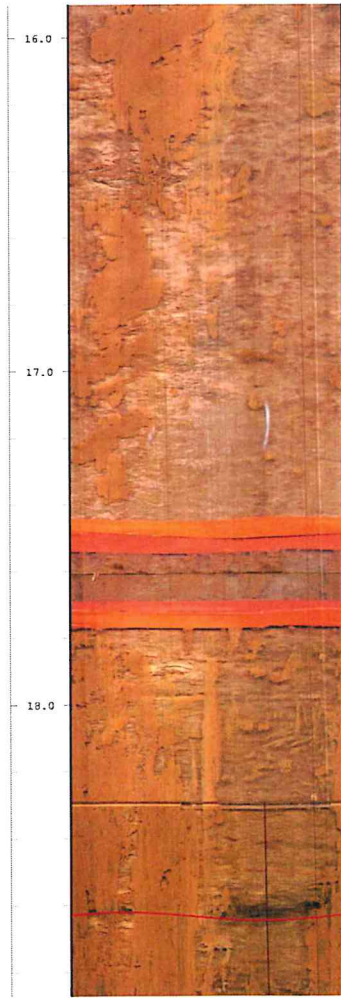
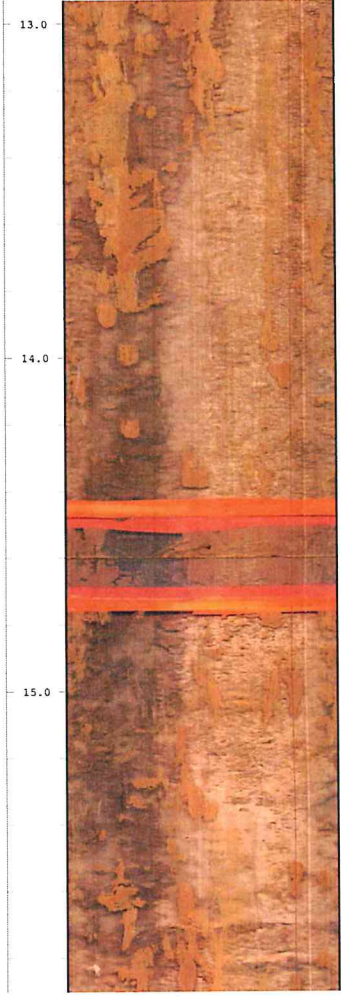
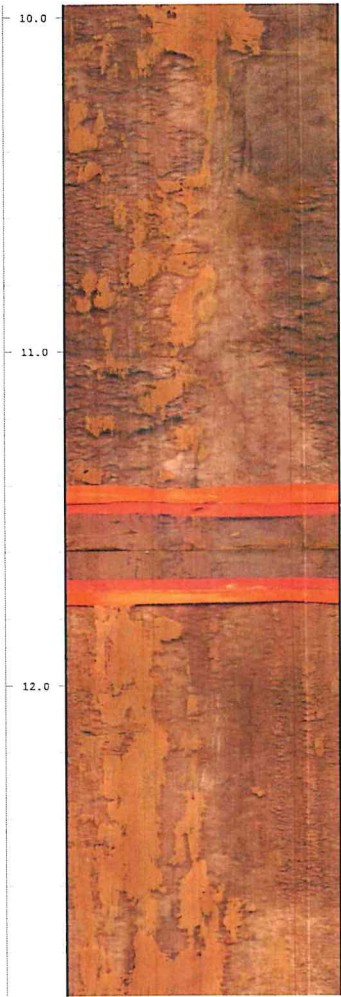
Log Imagerie
Date 20/04/2020
Echelle 1/10

COMPAGNIE		GEOLOGIE		VERSION DU DOCUMENT	
FORAGE		SD6		n°1 (20/04/2020)	
SITE		Roumazzières (16)		Y 5187717/677	
PAYS		FRANCE		Z n/c	
NIVEAU REF Sol		ELEVATION		X 1507342/146	
REF FOREUR Sol		REF LOGEUR Sol		SYSTEME GEOGRAPHIQUE	
PA FRANCE		NAVIRIO A		Lambert CCR48	

DATE		FLUIDE DE REMPLISSAGE		Eau	
16/04/2020		DENSITE		n/a	
1/1		VISCOSITE		n/a	
PROFONDEUR FOREUR		Rm		n/a	
20,00 m		Rm		n/a	
PROFONDEUR LOGEUR		Rm		n/a	
20,42 m		Rm		n/a	
DIAMETRE DE FORATION		Rm		n/a	
122 mm		Rm		n/a	
COTE DE DEBUT DE LOG		NIVEAU FLUIDE		18.30 m	
20,42 m		BHT		n/a	
DUREE INTERVENTION		Stop Foration		n/a	
00:00		Stop Circulation		n/a	
ENREGISTRE PAR		O. DUPARC / T. SOLLAT		n/a	
SUPERVEISE PAR		Laser 1m depuis circulation		n/a	
NAVIRIO A					

N° INTERVENTION SUR LE PUITS : 1		FIN		COUPUREMENT FORAGE - DONNEES FOREUR	
BUT N°		DIA.		DE	
1 1,10 m		82 mm		PVC transp.	
2 1,10 m		82 mm		PVC transp.	
3 1,10 m		82 mm		PVC transp.	
4 1,10 m		82 mm		PVC transp.	
5 1,10 m		82 mm		PVC transp.	
6 1,10 m		82 mm		PVC transp.	
7 1,10 m		82 mm		PVC transp.	
8 1,10 m		82 mm		PVC transp.	
9 1,10 m		82 mm		PVC transp.	
10 1,10 m		82 mm		PVC transp.	

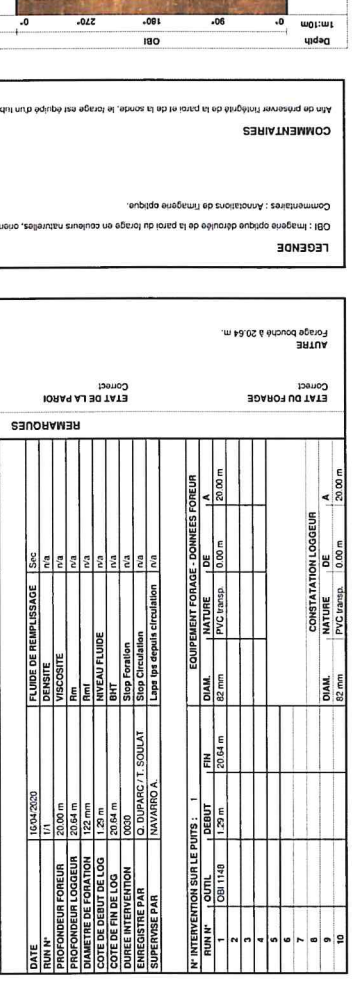
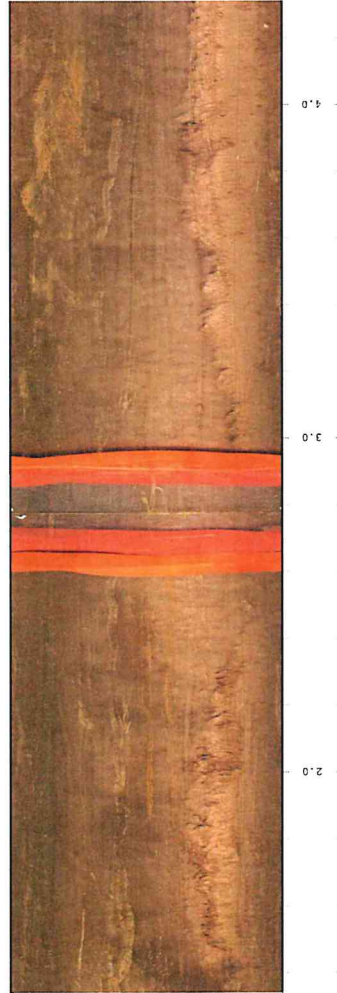




18.29	Niveau d'eau dans le tubage	18.30
18.30	Niveau d'eau dans l'espace annulaire	18.31
18.61	Fracture	18.62



Structure						Commentaires
Depth	0°	90°	180° OBI	270°	0°	
1m:10m	0°	90°	180°	270°	0°	





Log

20/04/2020

Date

20/04/2020

Echelle

1/10

CO. GEOTEC

FO. S07

SL. Roumazières (16)

PA. FRANCE

COMPAGNIE

FORAGE

SITE

PAYS

GEOTEC

SD7

Roumazières (16)

FRANCE

VERSION DU DOCUMENT

n°1 (20/04/2020)

NIVEAU REF. Sol

REF. FOREUR

REF. LOGEUR

Sol

Sol

Sol

ELEVATION

n/a

X 107754.121

X 107747.058

X n.c.

SYSTEME GEOGRAPHIQUE

Lambert CC-16

REMARQUES

DATE

16/04/2020

RUN N°

PROFONDEUR LOGEUR

DIAMETRE DE FORATION

COTE DE DEBUT DE LOG

COTE DE FIN DE LOG

DUREE INTERVENTION

INTERVENANT

SUPERVISEUR PAR

171

20.64 m

122 mm

1.29 m

20.64 m

0050

BRANC / T. SOULAT

NAVARRO A.

FLUIDE DE REMPLISSAGE

DENSITE

COSECITE

DIAMETRE

NIVEAU FLUIDE

BHT

Stop Foration

Stop Foration

Laps (m) depuis circulation

Soc

n/a

n/a

n/a

n/a

n/a

n/a

n/a

INTERVENTION SUR LE PUITS :

RUN N°

COUL

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

COUL 1140

1.23 m

20.64 m

20.00 m

1.00 m

1.00 m

1.00 m

1.00 m

1.00 m

EQUIPEMENT FORAGE - DONNEES CONCERN

DIAM

DIAM

PVC 1140

PVC 1200

PVC 1200

PVC 1200

PVC 1200

PVC 1200

PVC 1200

CONSTATION LOGEUR

NATURE

DE

A

DIAM

82 mm

82 mm

0.00 m

20.00 m

ETAT DU FORAGE

Correct

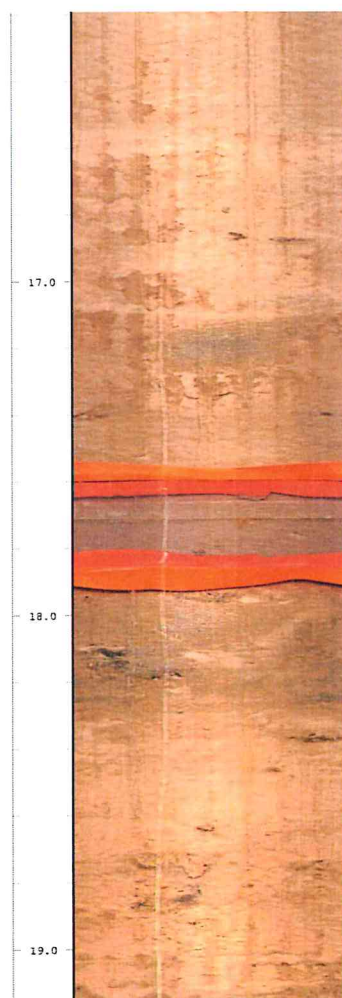
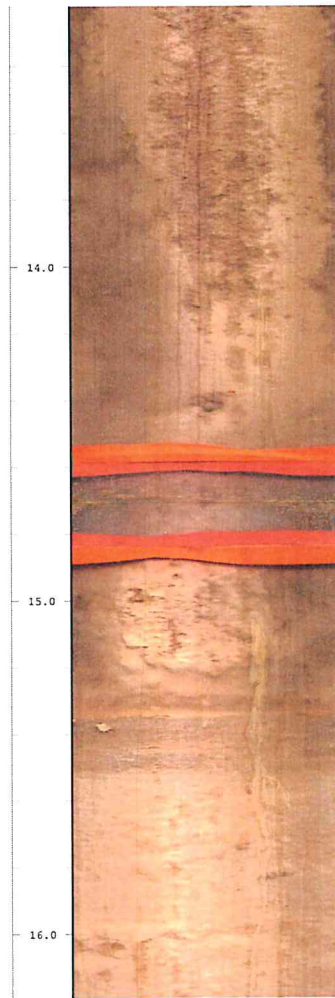
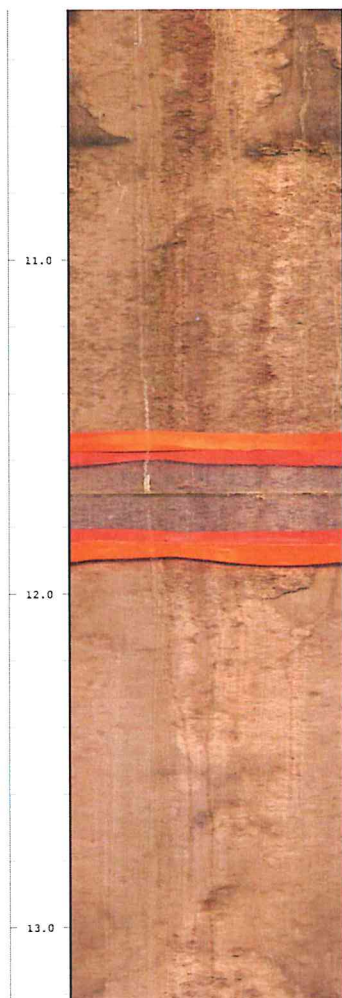
FORAGE BOUTE à 20.64 m

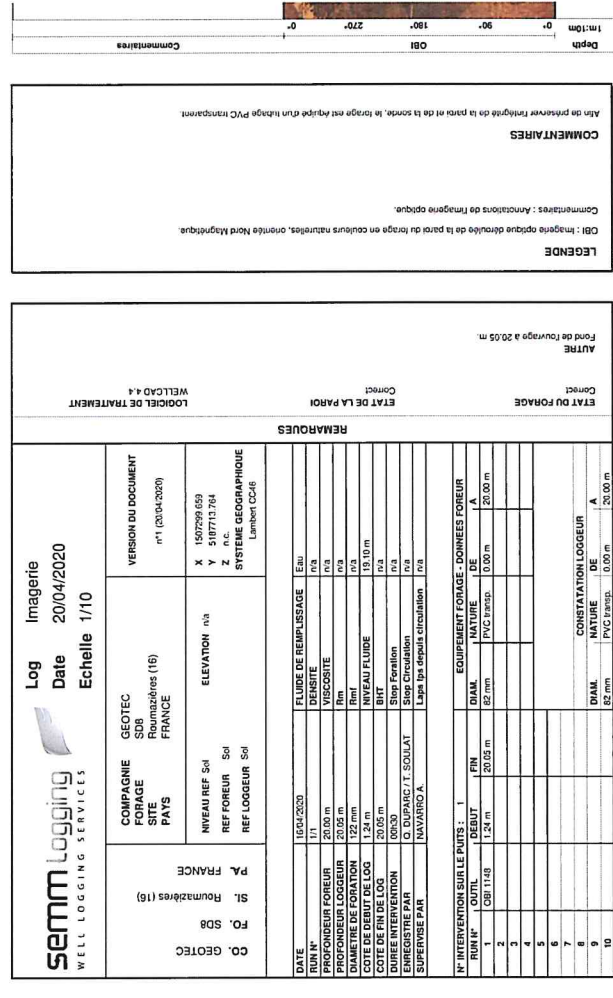
ETAT DE LA PAIRI

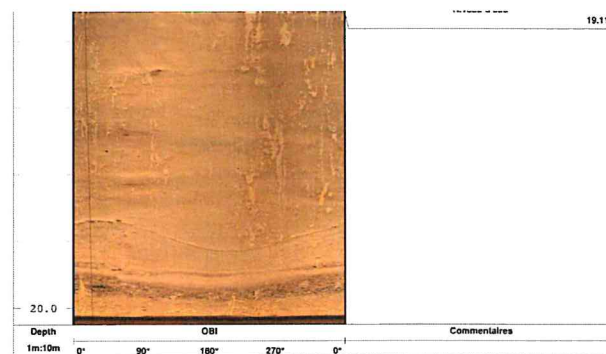
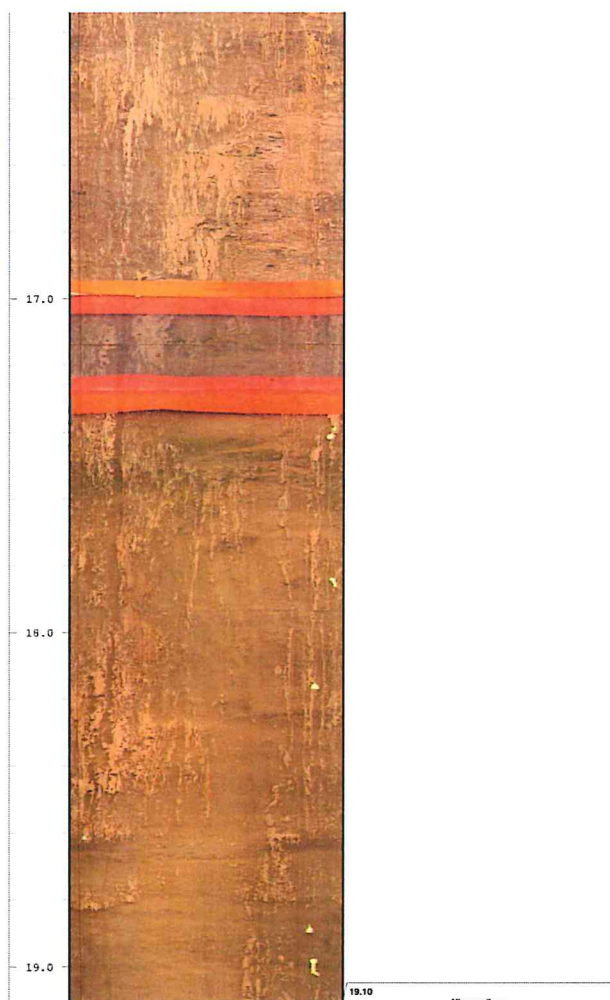
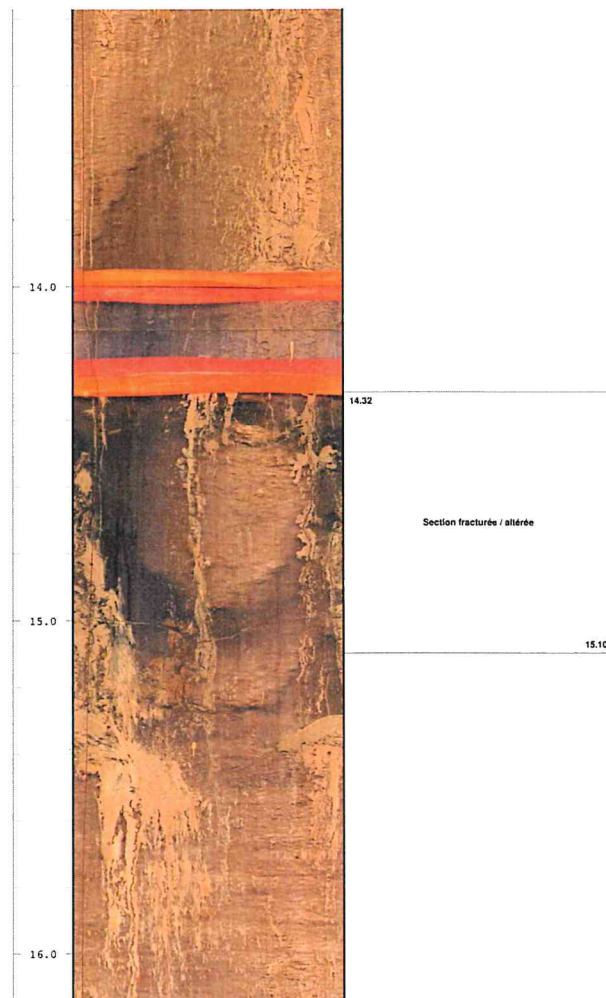
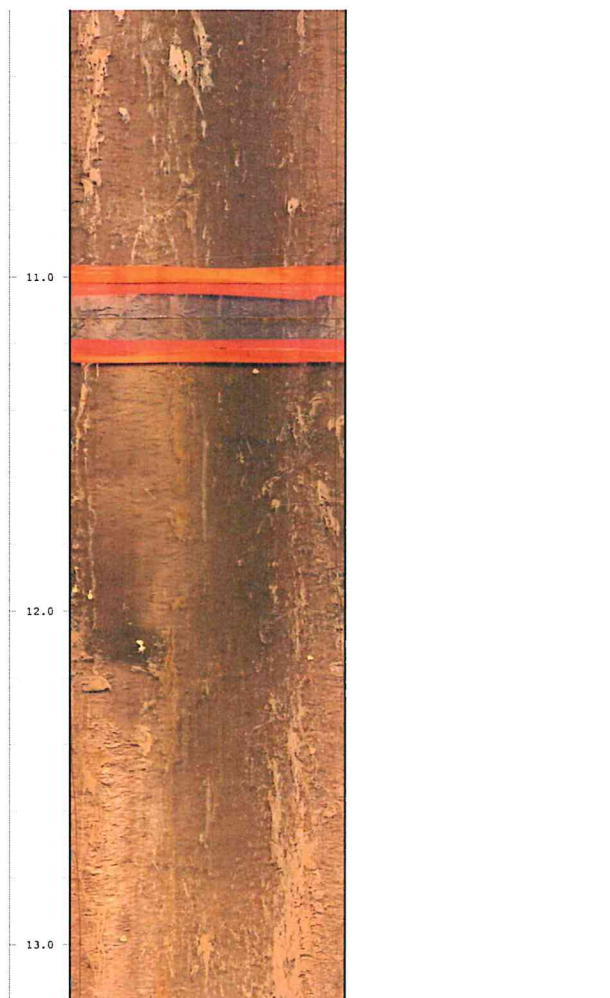
Correct

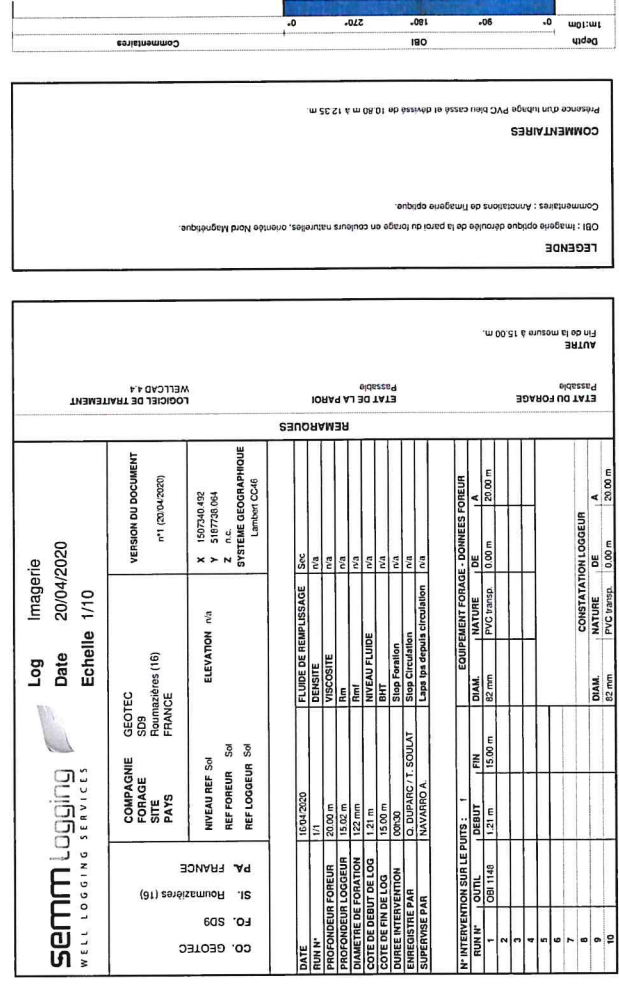
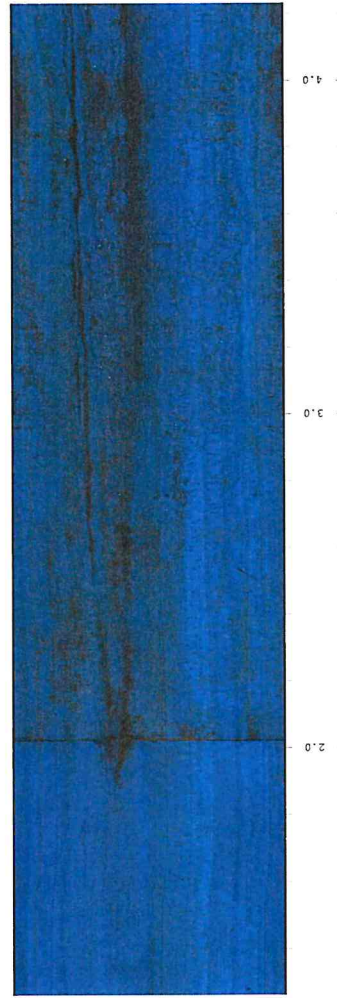
LOGICIEL DE TRAITEMENT

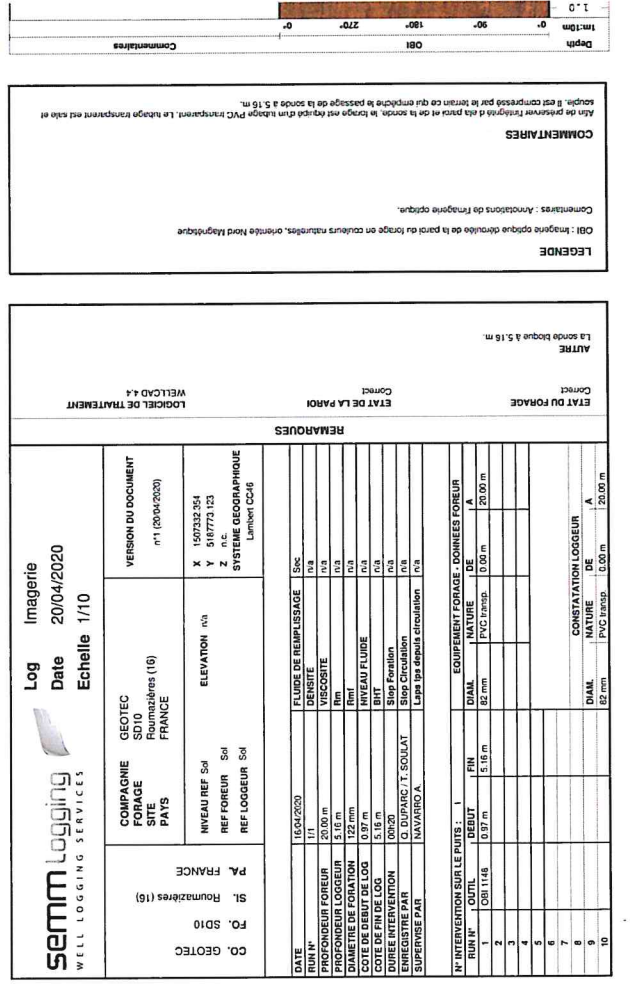
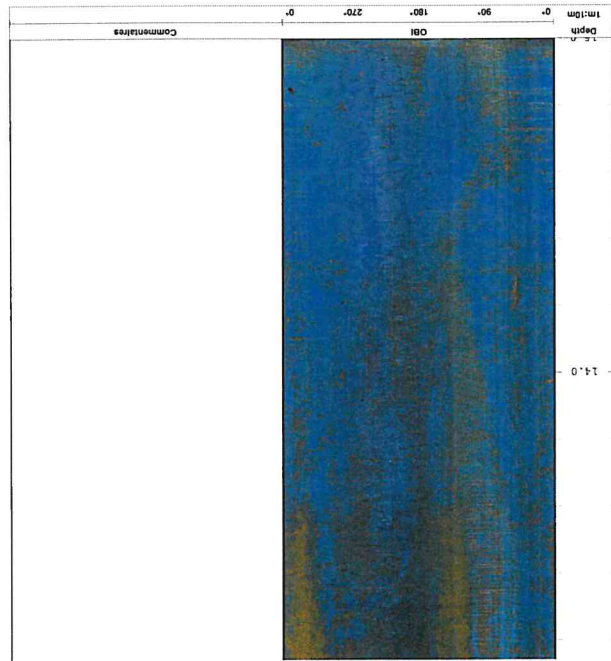
WELLCAD 4.4

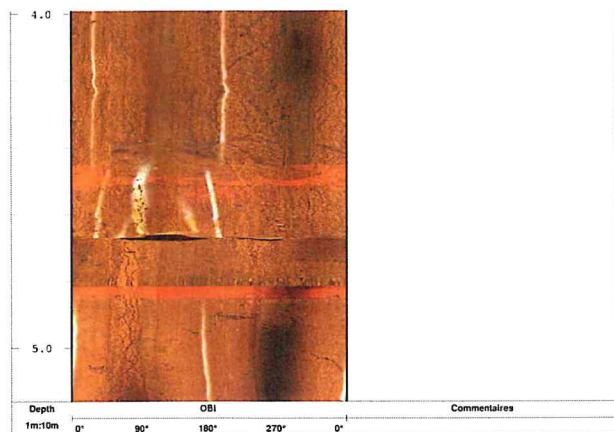










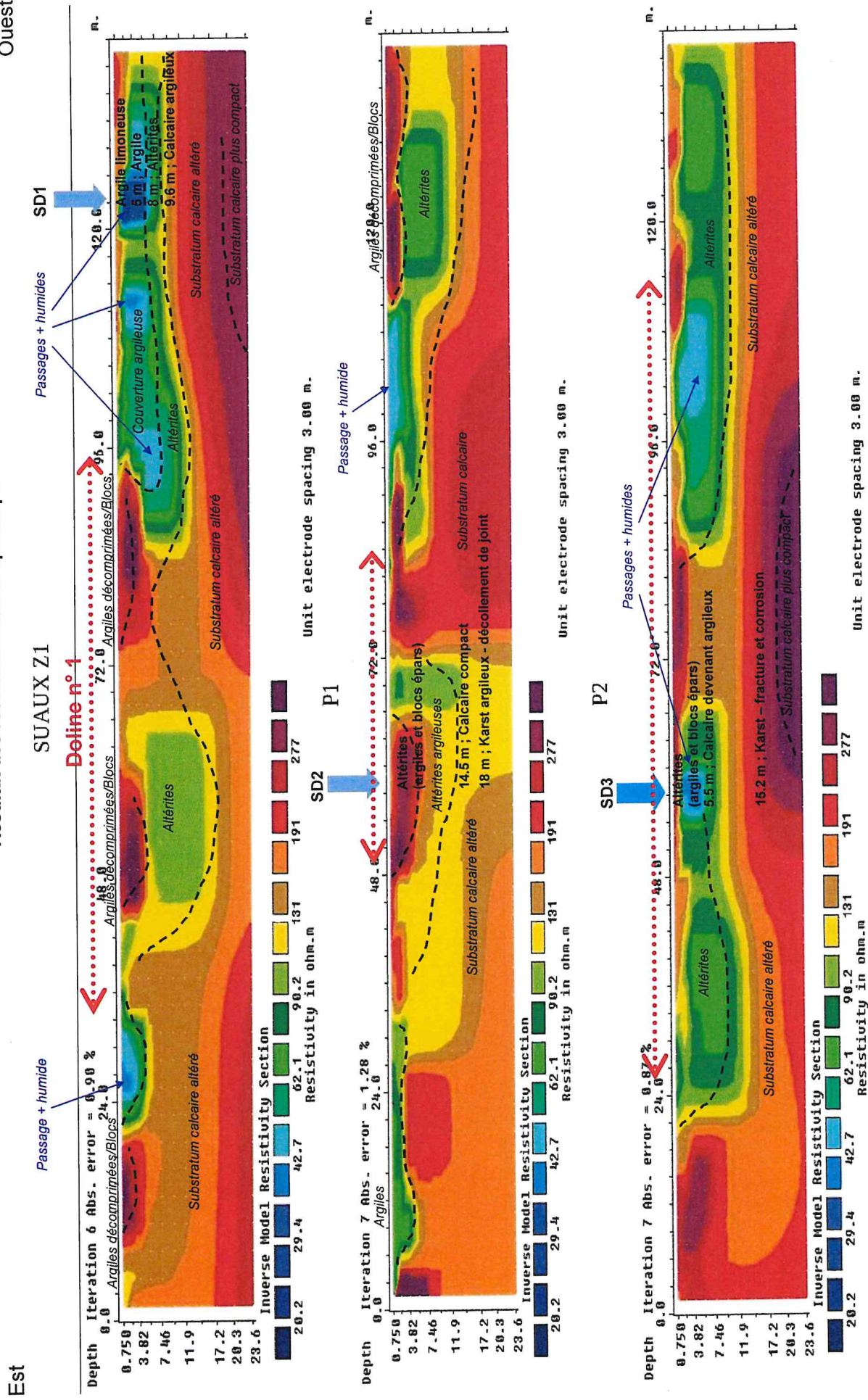


Annexe 7

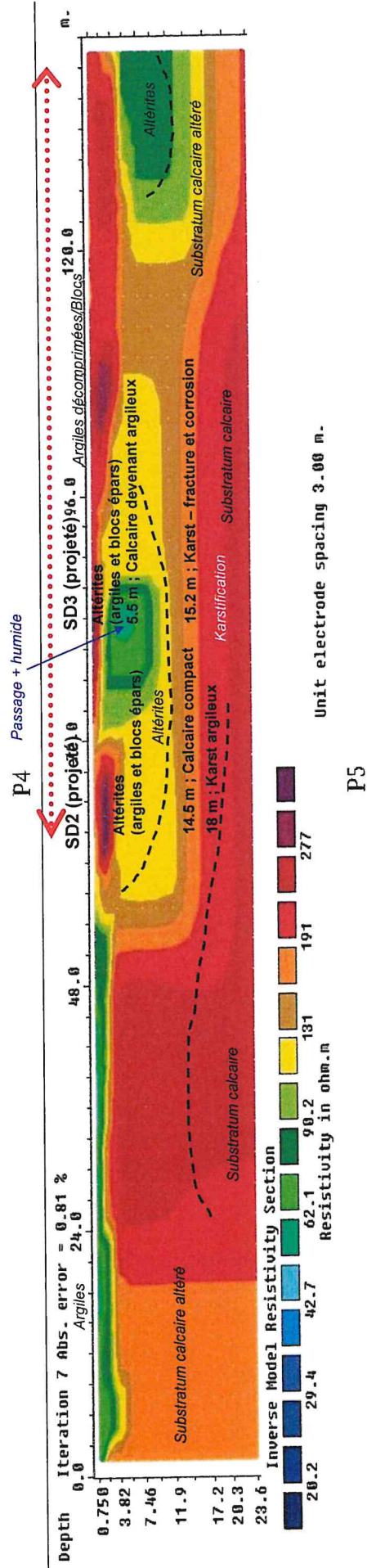
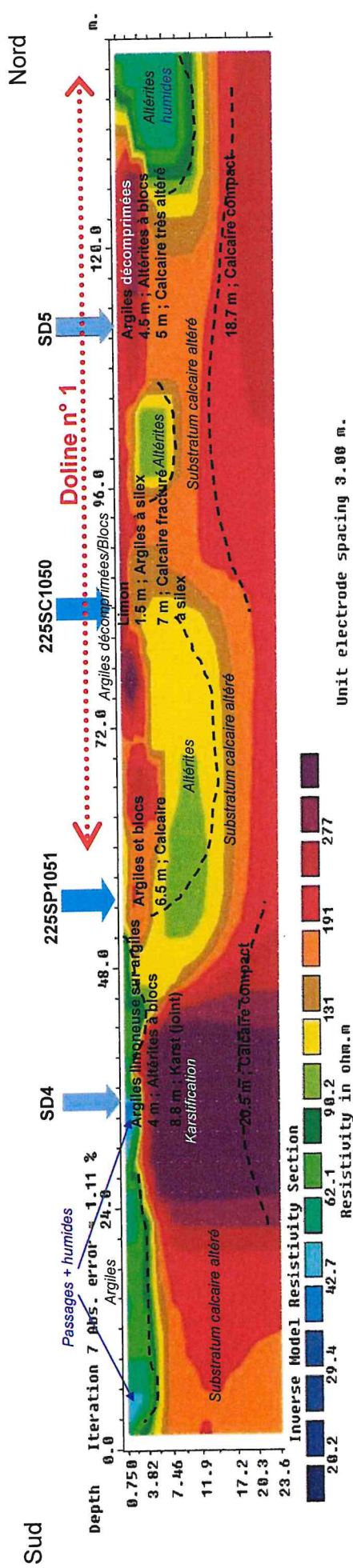
Profils interprétés
(modèle géologique)

14.16.G620 – RN 141 Projet CHASSENEUIL/ROUMAZIERES
Problématique karstique des 2 dolines de SUAUX
Résultat des reconnaissances spécifiques

Quest



P3

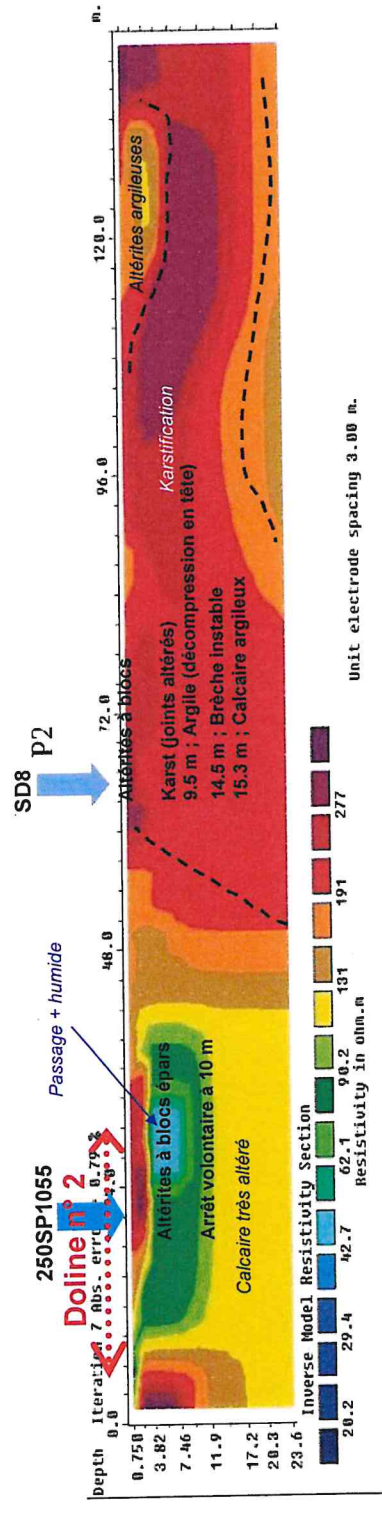
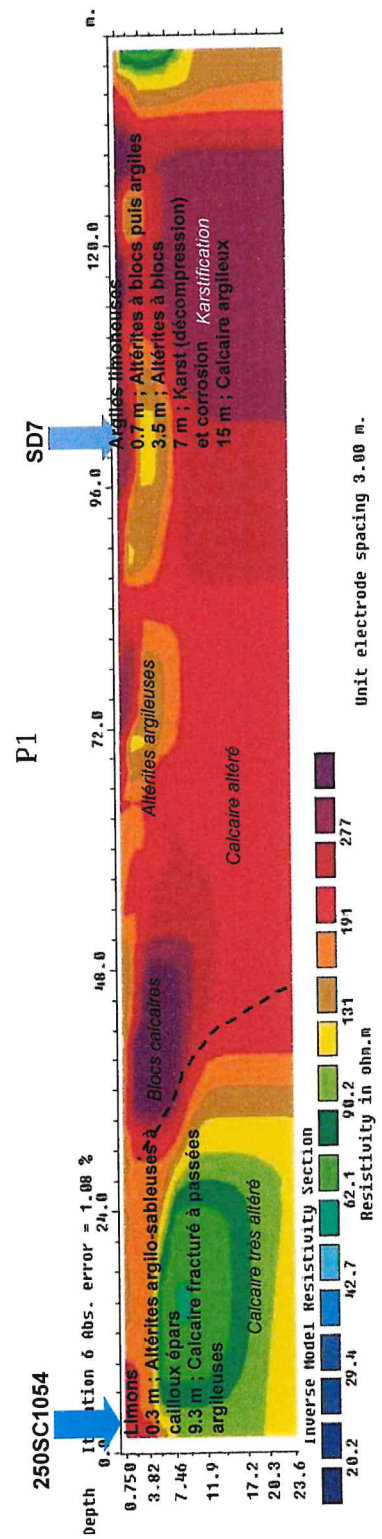
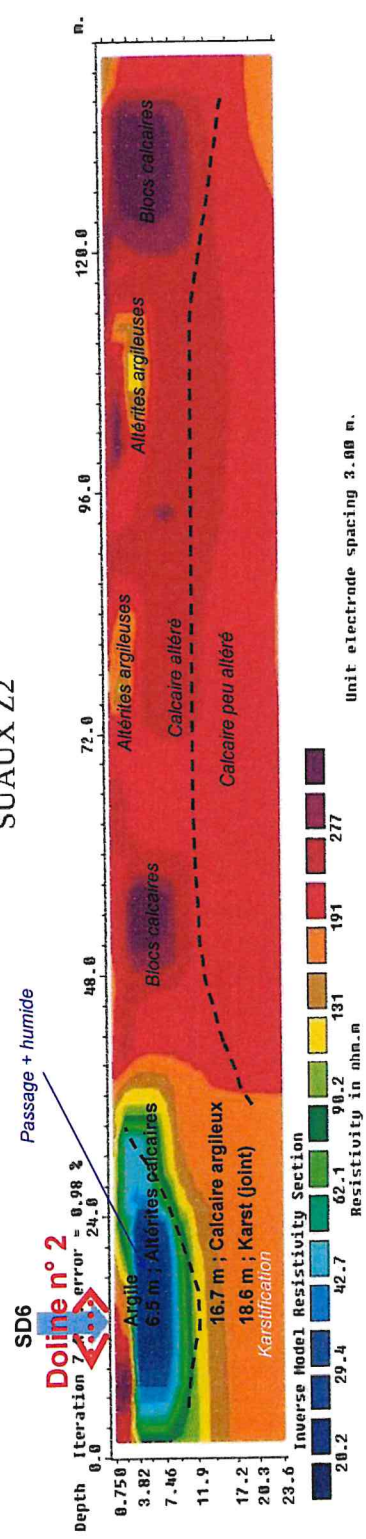


Résultat des reconnaissances spécifiques (doline n° 2)

SUAUX Z2

Ouest

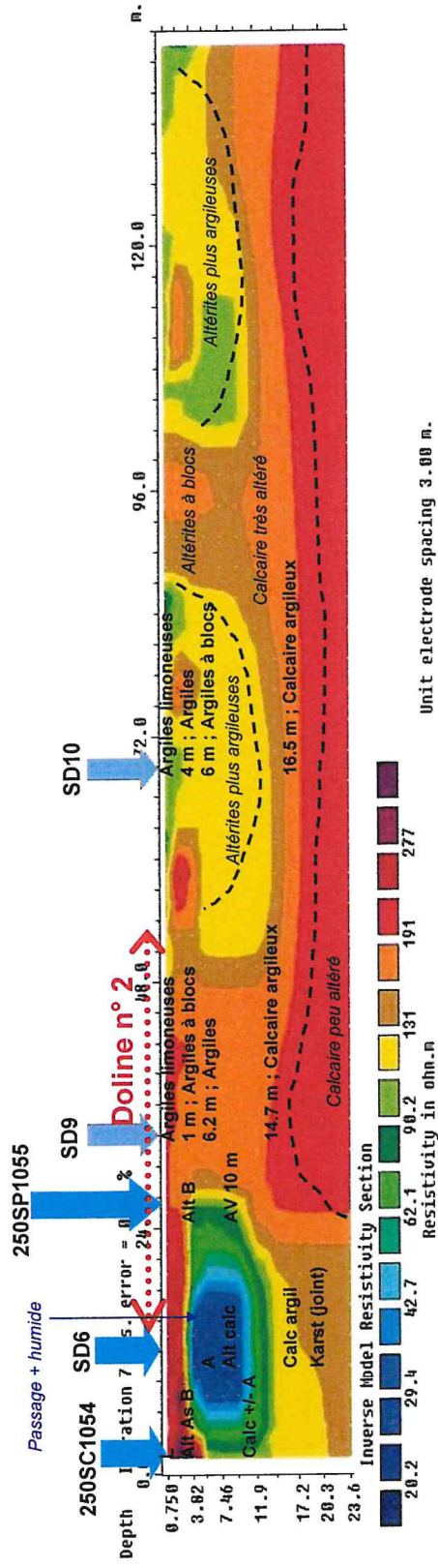
Est



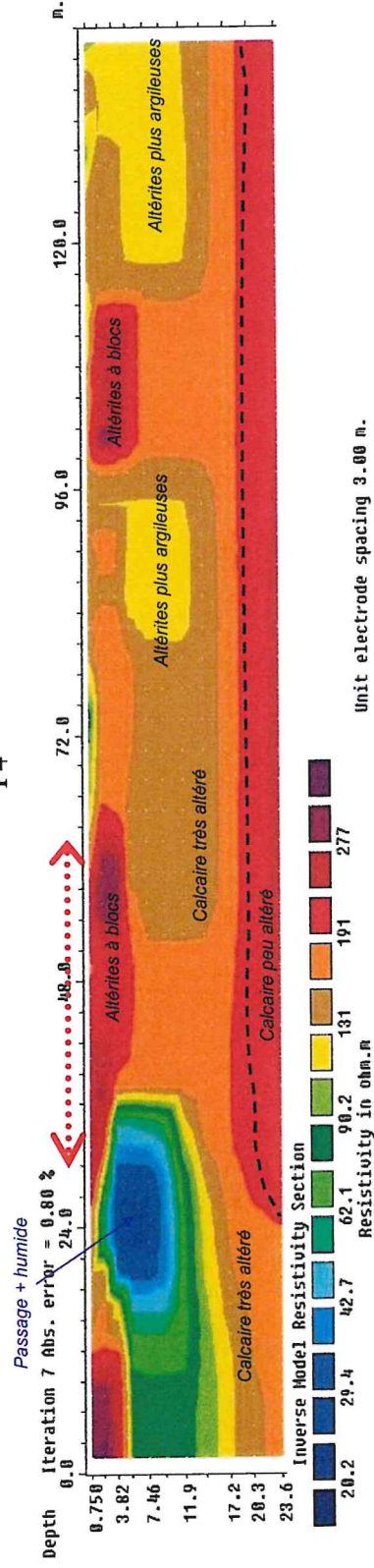
P3

Nord

Sud



P4



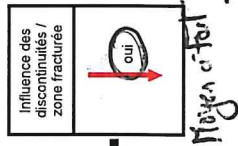
P5

P5

Annexe 8

Tableau de croisement de l'aléa
karstique
(source G.T. Karst – BRGM/Cerema)

Pour le processus "Rupture"



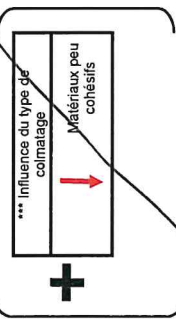
* A majorer pour le processus "Rupture"

** A majorer pour le processus "Suffosion - Soutirage" si décolmatage des boyaux

Nota : Sans influence en processus "Débourrage" (non traité si décolmaté)
Sans influence si processus "Rupture"

Résistance	Fragilité du toit		Epaissseur	
	Bonne	Mauvaise	Epais	Fin
			non	sans influence
				Oui

Pour le processus "Débourrage"



** A majorer pour le processus "Débourrage"

I - Substratum		Nature	
Polyphasage	non	marne	calcaire/dolomie
	oui	Très Faible	Faible
		Faible	Moyen
			Fort

A1 et A3/A4 à bords

II - Couverture		Déformabilité	
Epaissseur	Indurée	Cohésive (type argile)	non cohésive (type sable/graves)
	Très Faible	Faible	Moyen
	5 m	8 m	10 m
	Faible		Fort

Depression

III - Hydrodynamisme		hydrologie - Concentration des eaux superficielles	
Hydrogéologie	Non exposé	Exposé	Surexposé
	Faible	Faible	Moyen
	Moyen	Moyen	Fort
	Fort	Fort	Très Fort

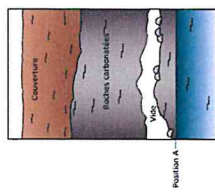


Hydrogéologie		Mise en charge du réseau	
Position de la Nappe - Fatigue hydro *	non	oui	oui
	Faible	Faible	moyen
	oui	Moyen à Fort	Fort à Très Fort

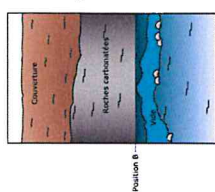
* Fonction du processus :

- Rupture mécanique ; Fatigue si positions B et C
- Débourrage ; Fatigue si positions B et C
- Suffosion / Soutirage ; Fatigue si positions C et D
- Extrusion ; RAS

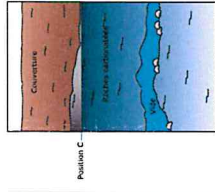
Quel Napp proche dans l'ann. sup (niveau hydrodynamique)



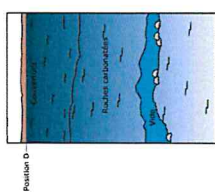
Position A : Nappe souterraine avec zone épanchée sous les vides



Position B : Nappe souterraine avec zone épanchée dans les vides



Position C : Nappe souterraine avec zone épanchée en toit des vides



Position D : Nappe souterraine avec zone épanchée dans la couverture

Pour le Processus " Suffosion - Soutirage" : Rôle prépondérant de la couverture

Mat

I x III		I-Prédisposition du Substratum			
III-Prédispo Hydrodyn	Très Faible	Très Faible	Faible	Moyen	Fort
	Faible	Très Faible	Faible		
	Moyen			Moyen	Fort
	Fort				Très Fort

✗ II (couverture)
g-M

= M & F

(I x III) x II		VII			
III x I	Très Faible	Très Faible	Faible	Moyen	Fort
	Faible	Très Faible	Faible		
	Moyen			Moyen	Fort
	Très Fort				Très Fort

Couverture

Predicpo M & F

Pour le Processus " Débouillage" : Rôle prépondérant de l'hydrodynamisme

I x II		I-Prédisposition du Substratum			
II-Prédispo Couverture	Très Faible	Très Faible	Faible	Moyen	Fort
	Faible	Très Faible	Faible		
	Moyen			Moyen	Fort
	Fort				Très Fort

✗ III (hydrodynamisme)

(I x II) x III		III			
II x I	Très Faible	Très Faible	Faible	Moyen	Fort
	Faible	Très Faible	Faible		
	Moyen			Moyen	Fort
	Très Fort				Très Fort

Pour le Processus " Rupture" : Rôle prépondérant du substratum

II x III		II-Prédisposition Couverture			
III-Prédispo Hydrodyn	Très Faible	Très Faible	Faible	Moyen	Fort
	Faible	Très Faible	Faible		
	Moyen			Moyen	Fort
	Très Fort				Très Fort

✗ I (substratum)

(II x III) x I		I			
III x II	Très Faible	Très Faible	Faible	Moyen	Fort
	Faible	Très Faible	Faible		
	Moyen			Moyen	Fort
	Très Fort				Très Fort

Dalme n°1 : Soutir : Suffosion / Soutirage

(prépondérance dimensionnelle car zone Roussigne pour les 2 dalines)

intensité



Type de vides		
Fissure	Boyaux - cheminée	Salle
Faible	Moyen	Fort



Effet sablier dans la couverture		Nature		
		Indurée	Cohésive	Non cohésive
Epaisseur	Fin	Très Faible	Faible	Moyen
	Epais	Très Faible	Faible	Fort



INTENSITE		Type de vides		
		Faible	Moyen	Fort
Effet sablier	Très Faible	Très Faible		
	Faible	Faible		
	Moyen		Moyen	Fort
	Fort			Très Fort

aléa

△

Aléa "MVTs d'origine karstique"		Prédisposition				
Intensité	Très Faible	Faible	Moyen	Fort	Très Fort	
	Très Faible	Très Faible				
	Faible	Faible				
	Moyen		Moyen			
	Fort			Fort		
Très Fort					Très Fort	

* Si bryaux épars !!

Annexe 9

Tableau de hiérarchisation des
classes d'intensité pour les
effondrements
(source INERIS – G.M. "cavités
souterraines abandonnées")

Hiérarchisation des classes d'intensité pour un effondrement localisé

Classe d'intensité	Diamètre de l'effondrement
Très limitée	Effondrements auto-remblayés à proximité immédiate de la surface (« flache » de profondeur centimétrique)
Limitée <i>(faible/méthode prédictive)</i>	$\emptyset < 3 \text{ m}$
Modérée	$3 \text{ m} < \emptyset < 10 \text{ m}$
Élevée	$\emptyset > 10 \text{ m}$

Annexe 10

Mail du 20 juillet 2020 "Niveau de service"

Sujet : RN 141 - Dolines de SUAUX - Valeur Niveau de Service

De : CLEMENT Frédéric - CEREMA/DTerSO/DLB/GAIA/DOF <Frederic.Clement@cerema.fr>

Date : 20/07/2020 12:34

Pour : STONS Olivier - DREAL Nouvelle-Aquitaine/SDIT/DIRNP <Olivier.Stons@developpement-durable.gouv.fr>

Copie à : FAUCHARD Olivier - DIRCO/SIR/Chefs de Projets <Olivier.Fauchard@developpement-durable.gouv.fr>, "VALDEYRON Gilles (Responsable) - CEREMA/DTerSO/DLB/GAIA/DOF" <gilles.valdeyron@cerema.fr>

Bonjour M. STONS,

Suite à la réunion du 8 juillet 2020 concernant les résultats des reconnaissances géotechniques des dolines de SUAUX et les parades envisageables, nous avons présenté l'importance du choix du "niveau de service" de la future RN 141 dans le dimensionnement d'un dispositif préventif par géosynthétique de renforcement de type "parachute".

Lors de la construction de la RN141 - Déviation de La Rochefoucauld en 2009, une réunion spécifique a été réalisée le 7 mai 2009 en présence du MOu (DIRA) et de l'entreprise de travaux GUINTOLI. Il a été acté les données suivantes :

- diamètre de la cavité à prendre en compte sous la chaussée : 3 m
- déflexion maximale de la chaussée : fixée à 30 cm
- calcul "court terme".

Suite à cette décision, et au regard des caractéristiques de la structure de chaussée de la RN 141, le géotextile de renforcement a été dimensionné le 29 mai 2009 avec, pour une déflexion de calcul de 30 cm de la chaussée et en faisant travailler le géotextile à 5 % de déformation, une durée de service du renforcement limitée à 3 mois (solicitation d'exploitation à court terme).

Concernant les travaux de renforcement de la RN 141 - Déviation de Chasseneuil-sur-Bonn., l'opération CAVIBAG de 2013 répond à un niveau de service de 20 cm d'affaissement de chaussée avec une durée de service identique au tronçon précédent (objectif fixé par la DIRA le 11 décembre 2013).

Sur la base de ces éléments d'archives en contexte similaire, le Cerema propose au MOu de retenir un niveau de service du nouveau tracé entre Chasseneuil-sur-Bonn et Roumazières-L. proche des valeurs retenues lors des travaux de la RN 141 - secteurs La Rochefoucauld et Chasseneuil-sur-Bonn, à savoir pour un aléa de référence correspondant à un mouvement de terrain de 3 m de diamètre sous la chaussée ;

- déflexion maximale de la chaussée : à fixer de l'ordre de 20 à 30 cm
- calcul "court terme", soit des sollicitations d'exploitation de 3 mois (durée de service du renforcement).

En complément, et tel qu'indiqué dans le cahier technique du Moniteur du 10 avril 2015 :

- pour un diamètre de 3 m sous la chaussée, la hauteur de remblai devra être supérieure à 1.2 m et avec des matériaux granulaires de coefficient de foisonnement de 1.03 à 1.1 (dimensionnant les efforts dans le géosynthétiques).
- la déformation admissible en surface (rapport de la déflexion/longueur du désordre en surface) est couramment comprise entre 0.2 et 5 % en fonction de l'enjeu de l'ouvrage traité (2 % à titre d'exemple, donne une déflexion de 30 cm sur 15 m de longueur).

Cordialement

--