

Figure 3.10 – 2nd test: axial displacement versus time during the two loading steps

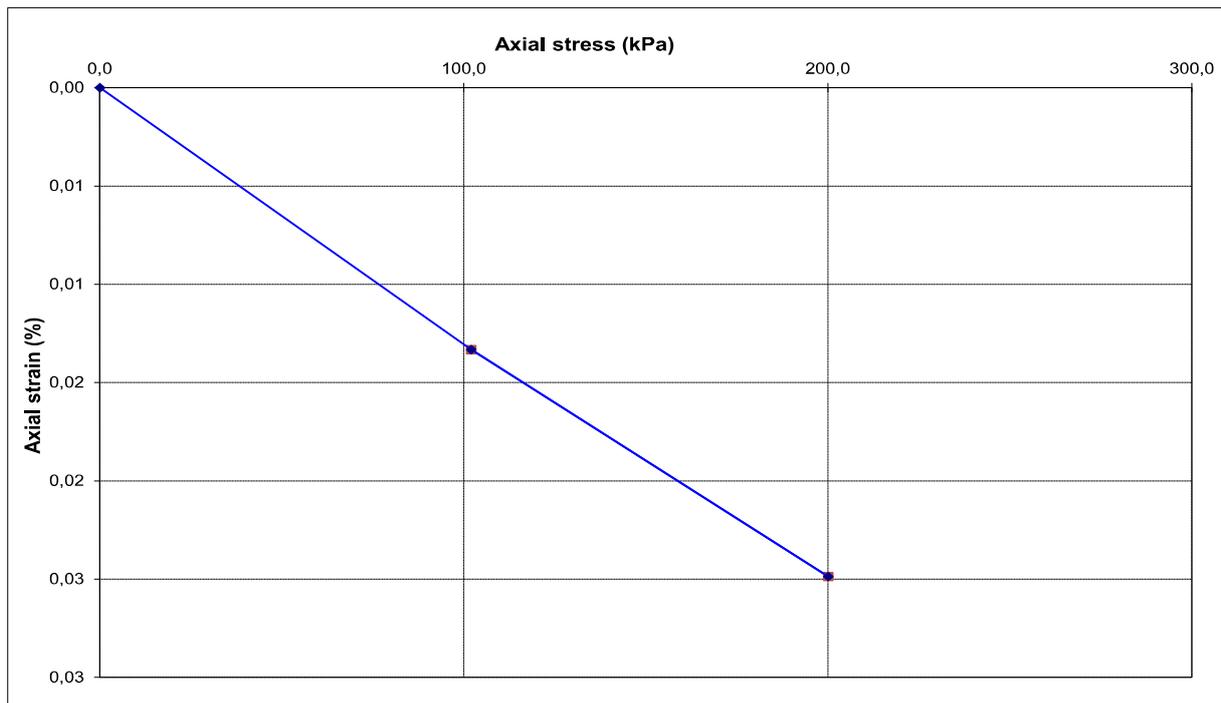


Figure 3.11 – 2nd test: axial strain versus axial stress

The settlement of the rigid plate was also measured after 10, 30, 60, 120 e 180 minutes of vibration. Figure 3.12 presents the settlements registered as function of the vibration time.

Table 3.3 – Vibration after the second test: frequency, peak acceleration, peak velocity and peak displacement after 0, 7, 15, 30, 60 and 90 minutes

Time (min)	Frequency (Hz)	Acceleration		Velocity		Displacement (mm)
		(g)	(m/s ²)	(mg.s)	(mm/s)	
0	50	0,21	2,06	0,50	4.8	0,05
7	50	0,39	3,82	0,73	7.0	0,16
15	50	0,35	3,43	0,93	8.9	0,12
20	50	0,33	3,23	1,11	10.7	0,16
30	50	0,34	3,33	0,86	8.3	0,07
60	50	0,44	4,31	1,09	10.5	0,17
90	50	0,42	4,12	0,81	7.8	0,10

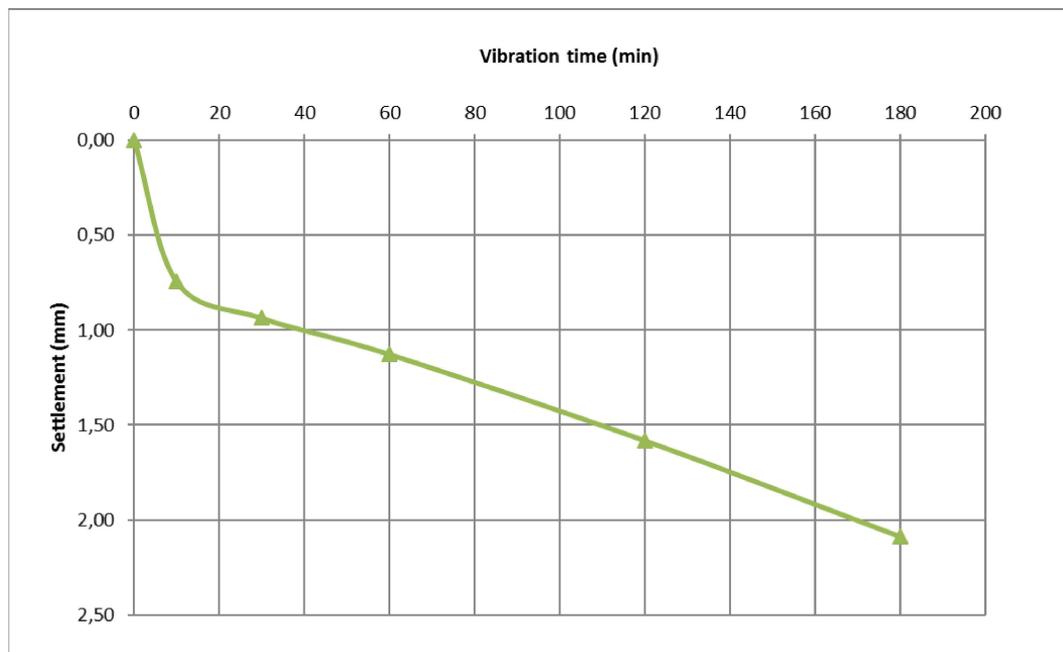


Figure 3.12 – Vibration after the second test: settlement versus vibration time

The grain-size distribution curve of the material upon vibration completion is shown in Figure 3.13 together with the grain-size distribution curves after specimen's preparation and the completion of the first oedometer test.

3.2.3 Third test

The specimen for the third oedometer test was prepared following the procedure described in 3.1. The initial values of dimensions, water content and total and dry unit weight are summarized in Table 3.4.

The Figure 3.14 displays the axial deformation against time during the load increments to 100 kPa, 200 kPa, 300 kPa, 400 kPa and 500 kPa, the seven days long flooding phase under a vertical nominal stress of 500 kPa, and finally the four unload steps. A detailed representation of the same information may be found in Figure 3.15 and Figure 3.16, which display the mean value of axial displacements

measured by the three LVDTs against time during each of the five loading increments and each of the four unloading steps.

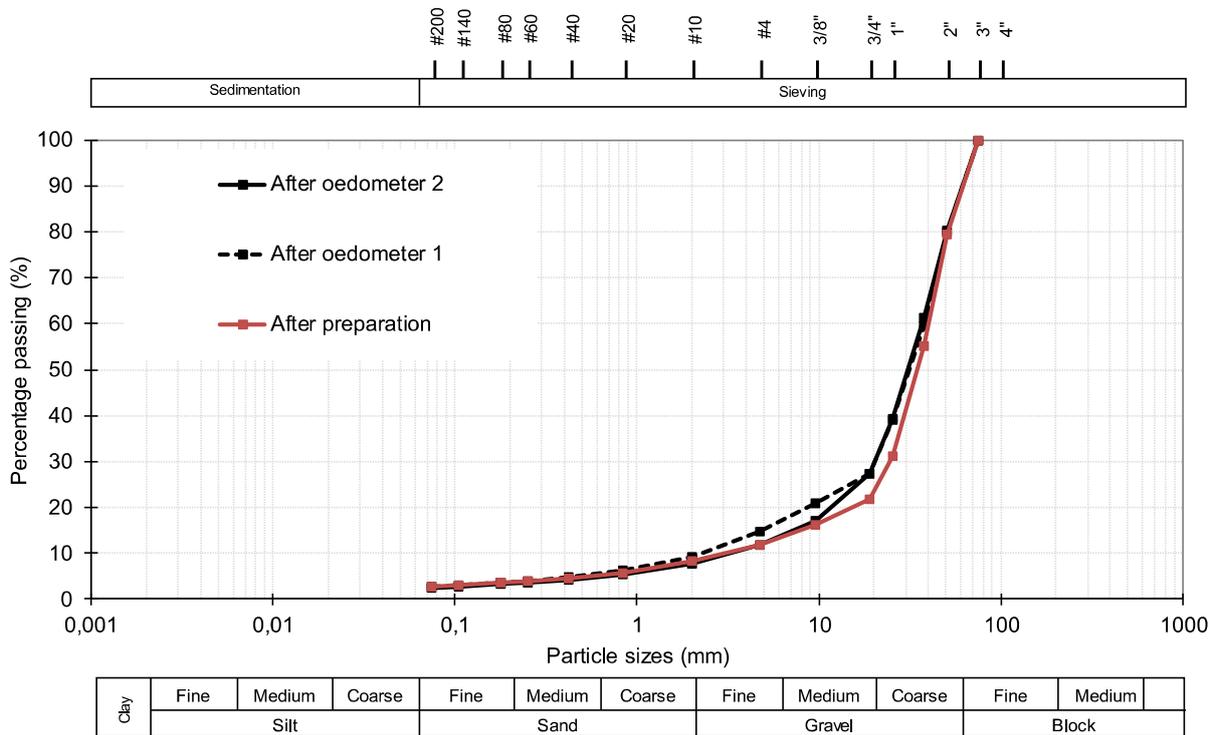


Figure 3.13 – Particle-size distribution curves of specimen as prepared, after the first test completion and after the second test completion

Table 3.4 – 3rd test: physical and geometrical data of specimens

	H (mm)	V (cm ³)	M (g)	w (%)	γ (kN/m ³)	γ_d (kN/m ³)
3 rd test	483	94837,1	203377	1.0	21.04	20.83

In Figure 3.17, the stress-strain response of the specimen is displayed during the load increments and unloading phases. The grain-size distribution curve of the material upon test completion is shown in Figure 3.18.

3.2.4 Fourth test

The specimen for the fourth oedometer test was prepared following the procedure described in 3.1. The initial values of dimensions, water content and total and dry unit weight are summarized in Table 3.2.

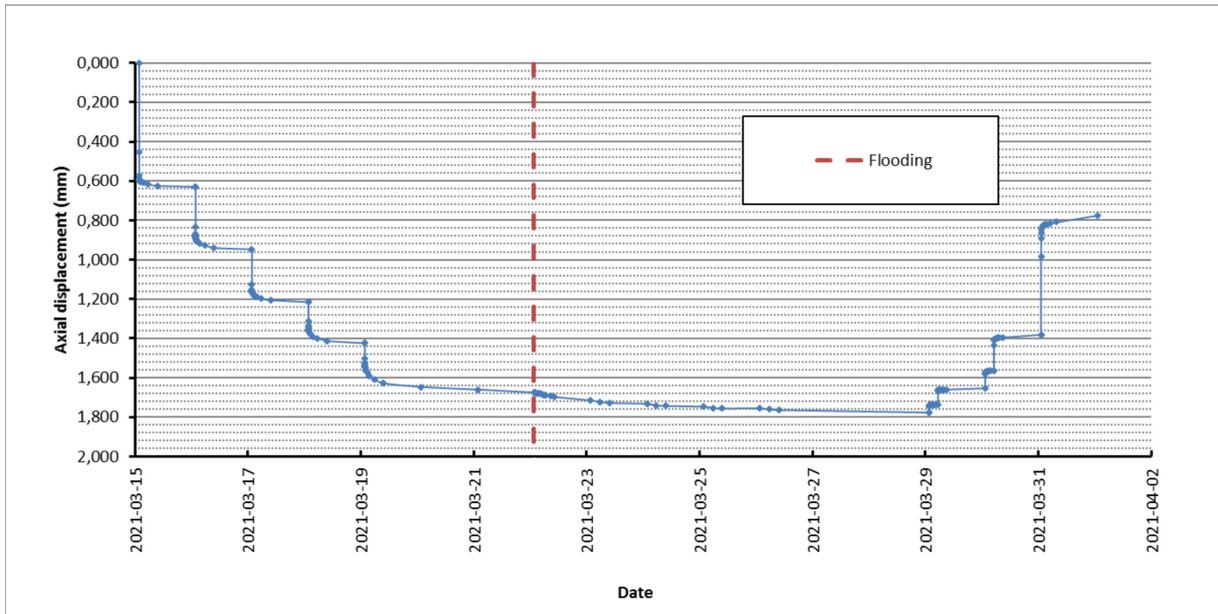


Figure 3.14 – 3rd test: axial displacement versus time, including five loading steps, flooding phase, and four unloading steps

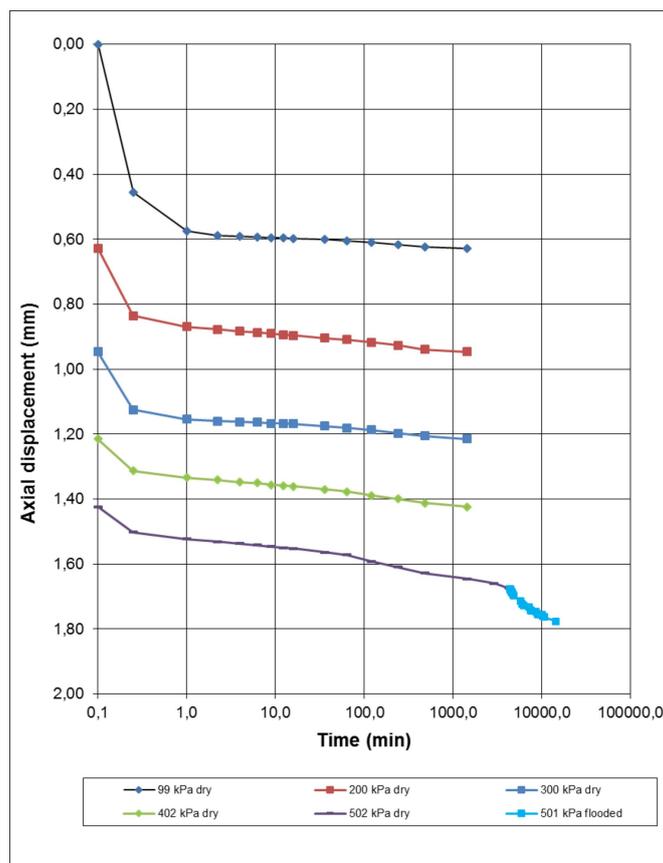


Figure 3.15 – 3rd test: axial displacement versus time during the five loading steps

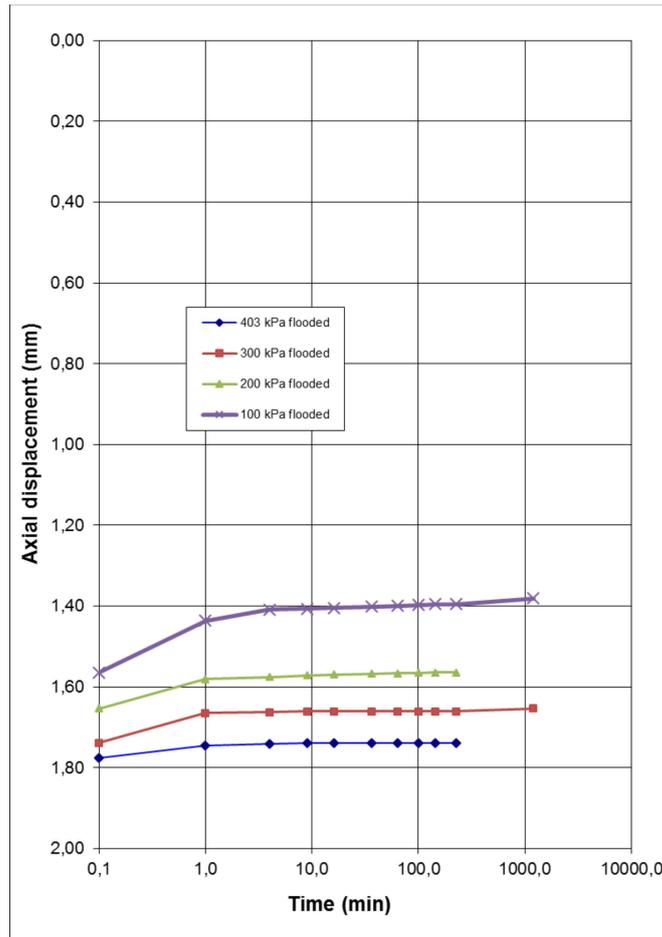


Figure 3.16 – 3rd test: axial displacement *versus* time during the four unloading steps

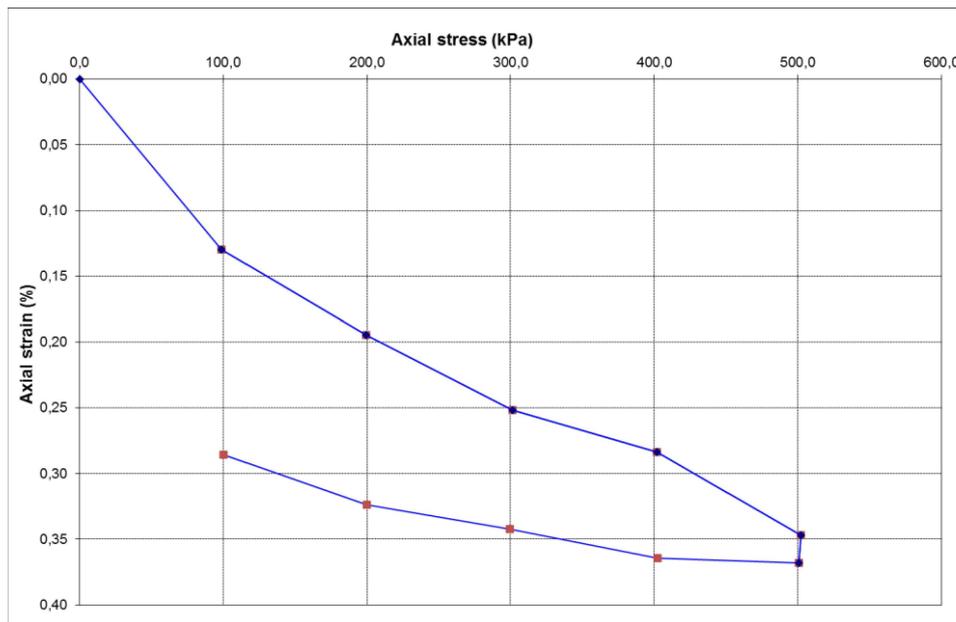


Figure 3.17 – 3rd test: axial strain *versus* axial stress

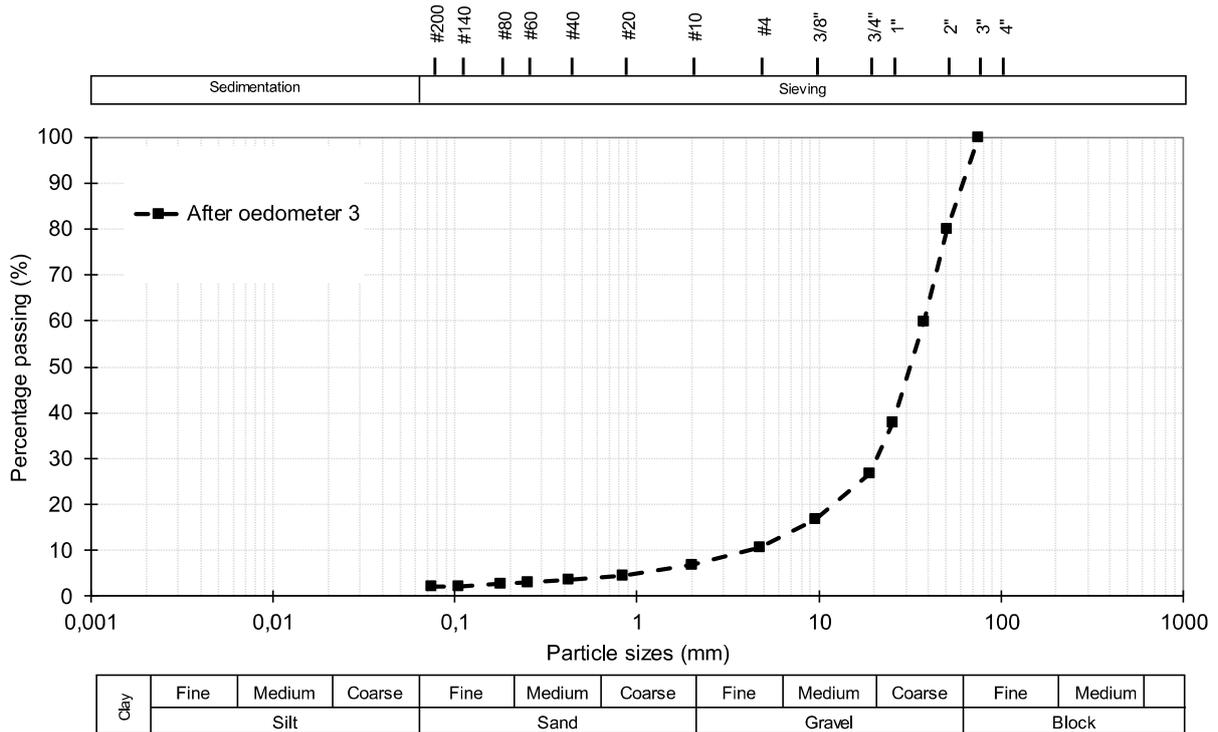


Figure 3.18 – 3rd test: after test particle-size distribution curve

Table 3.5 – 4th test: physical and geometrical data of specimens

	H (mm)	V (cm ³)	M (g)	w (%)	γ (kN/m ³)	γ_d (kN/m ³)
4 th test	479.0	94051.7	200038	1.0	20.89	20.69

Figure 3.19 displays the axial deformation against time during the load increments to 100 kPa and 200 kPa, and the 48 hours long flooding phase under a vertical nominal stress of 200 kPa. A detailed representation of the same information may be found in Figure 3.20, which displays the mean value of axial displacements measured by the three LVDTs against time during each of the two load increments.

In Figure 3.21, the stress-strain response of the specimen is displayed during the load increments.

After unloading, a vibration was applied to a rigid plate at the top of specimen during 3 hours, and the frequency, the peak vertical acceleration was measured at the top of the rigid plate at approximately the following elapsed times: 0, 5, 9, 10, 20, 29, 45, 59, 60, 90, 119, 120, 150 and 179 minutes. Table 3.6 presents the values measured during vibration.

The settlement of the rigid plate was also measured after 10, 30, 60, 120 e 180 minutes of vibration. Figure 3.12 presents the settlements registered as function of the vibration time.

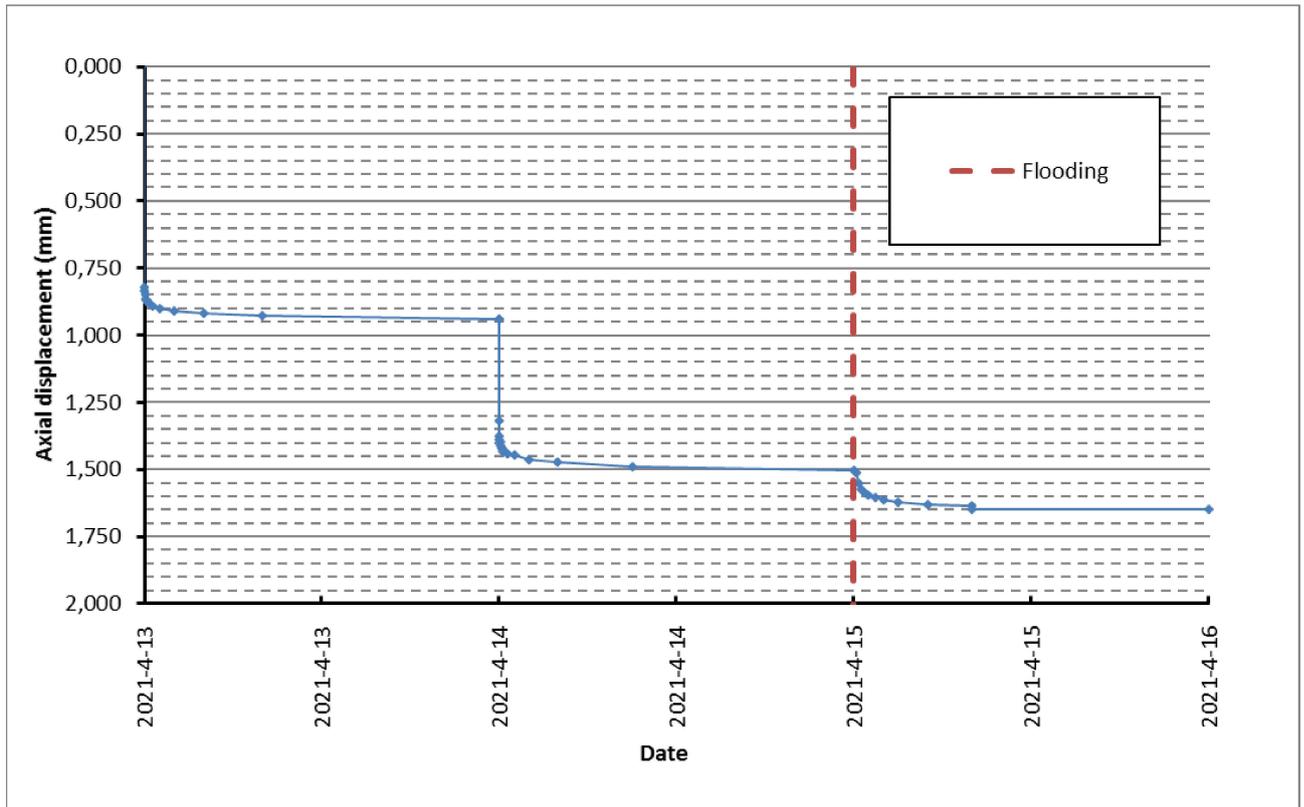


Figure 3.19 – 4th test: axial displacement *versus* time, including two loading steps and flooding phase

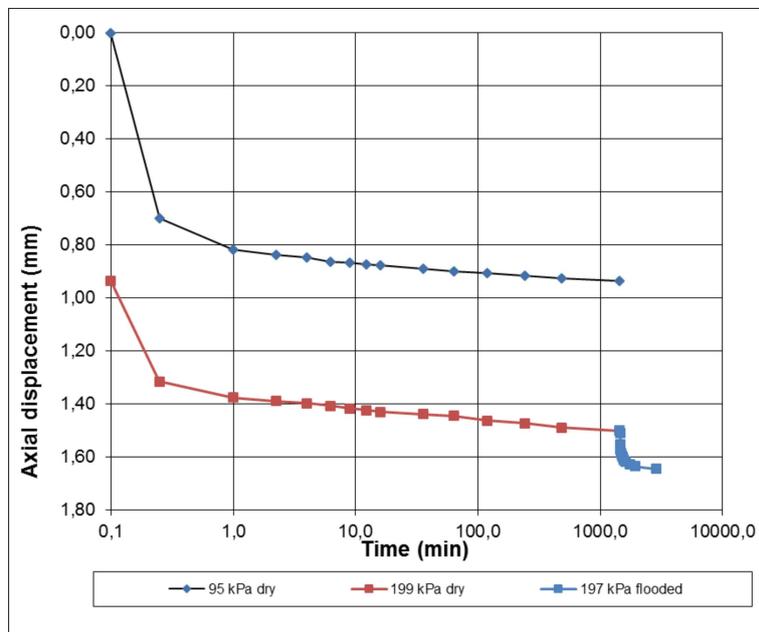


Figure 3.20 – 4th test: axial displacement *versus* time during the two loading steps

The settlement of the rigid plate was also measured after 10, 30, 60, 120 e 180 minutes of vibration. Figure 3.22 presents the settlements registered as function of the vibration time.

The grain-size distribution curve of the material upon vibration completion is shown in Figure 3.13 together with the grain-size distribution curves after specimen's preparation and the completion of the first oedometer test.

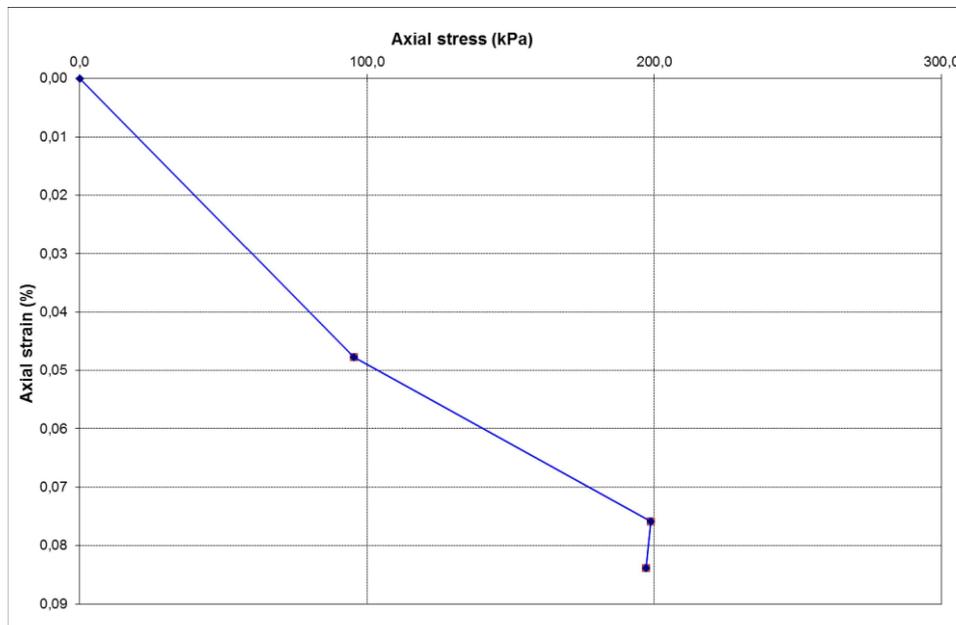


Figure 3.21 – 4th test: axial strain versus axial stress

Table 3.6 – Vibration after the fourth test: frequency and peak vertical acceleration up to 179 minutes

Time (min)	Frequency (Hz)	Peak acceleration (g)	Time (min)	Frequency (Hz)	Peak acceleration (g)
0	50	0.10	59	50	0.20
5	50	0.18	60	50	0.27
9	50	0.18	90	50	0.23
10	50	0.19	119	50	0.21
20	50	0.21	120	50	0.20
29	50	0.21	150	50	0.24
45	50	0.22	179	50	0.23

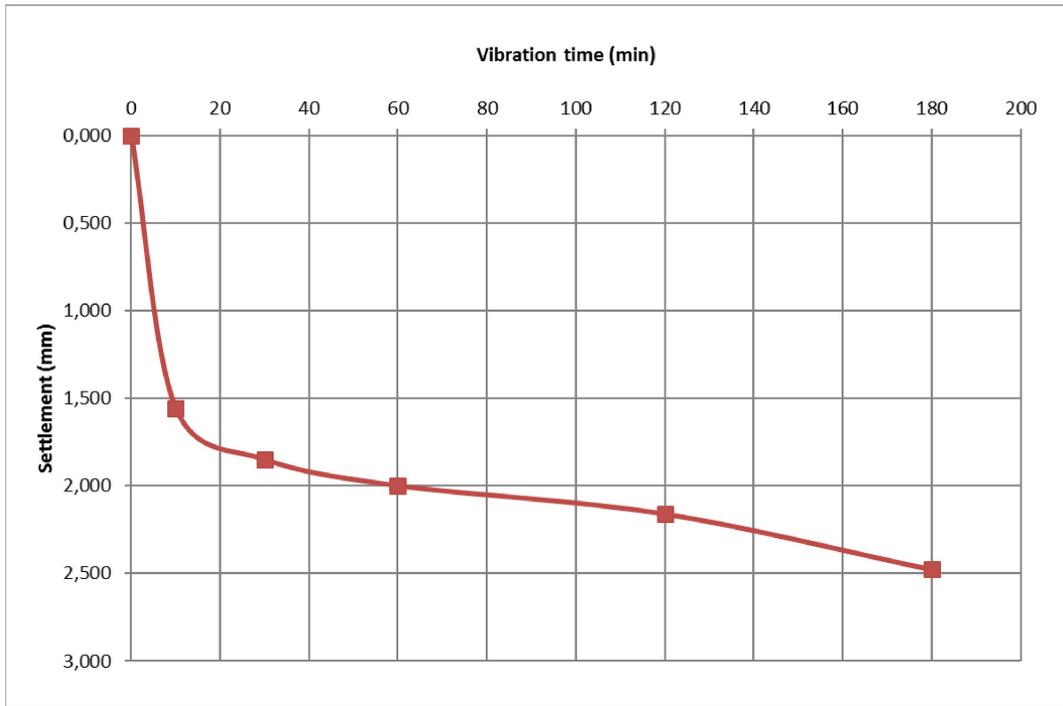


Figure 3.22 – Vibration after the fourth test: settlement versus vibration time

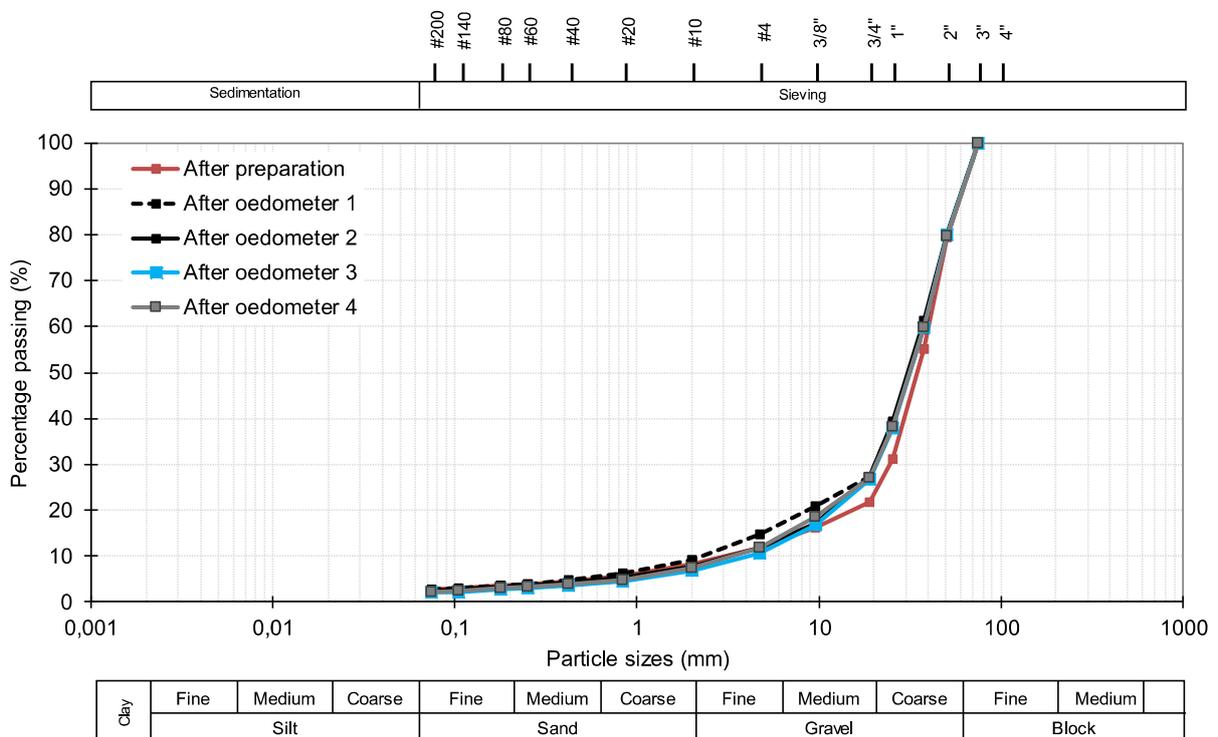


Figure 3.23 – Particle-size distribution curves of specimen as prepared, after the completion of all tests

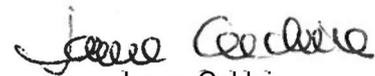
Lisboa, LNEC, April 2021

APPROVED

The Head of the Geotechnics Department


Laura Caldeira

AUTHORS


Laura Caldeira
Principal Researcher


João Bilé Serra
Senior Researcher with Habilitation



www.lnec.pt

AV DO BRASIL 101 • 1700-066 LISBOA • PORTUGAL
tel. (+351) 21 844 30 00 • fax (+351) 21 844 30 11
lnec@lnec.pt www.lnec.pt

CD30

Barrage de SAINTE CECILE D'ANDORGE

Investigations géotechniques

21/10/2021



Agence de Montpellier • 12 rue des Frères Lumière – 34830 JACOU
Tél. 33 (0) 4 67 59 40 10 • Fax 33 (0) 4 67 59 23 30 • Mail : cebtp.montpellier@groupeginger.com

<p><i>CD30</i></p> <p>BARRAGE DE SAINTE CECILE D'ANDORGE</p> <p>Ste-Cécile d'Andorge (30)</p> <p>INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES</p>							
Dossier : CDGP.L.0004		Réf. rapport : : CDGP.L.0004			Contrat : marché 39083		
Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérfié par	Visa	Contenu	Observations
1	22/10/21	N.PERARD		L.ROCHE		9 pages 5 annexes	
2							

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

Sommaire

1. Plans de situation	4
1.1. Extrait de carte IGN	4
1.2. Image aérienne	4
2. Contexte de l'étude	5
2.1. Données générales	5
2.1.1. Généralités	5
2.1.2. Intervenants	5
2.2. Description du site	5
2.2.1. Topographie, occupation du site et avoisinants	5
2.3. Mission Ginger CEBTP	6
3. Investigations géotechniques	7
3.1. Préambule	7
3.2. Implantation et nivellement	7
3.3. Sondages, essais et mesures in situ – essais en laboratoire	7
3.3.1. Sondages	7
3.3.2. Imagerie de paroi	8
3.3.3. Essais en laboratoire	8
4. Résultats	9

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES
ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES
ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION des sondages
ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES sondages
ANNEXE 5 – PROCES VERBAUX DES ESSAIS EN LABORATOIRE

1. Plans de situation

1.1. Extrait de carte IGN



Source : Geoportail

1.2. Image aérienne



Source : Google earth

2. Contexte de l'étude

2.1. Données générales

2.1.1. Généralités

Nom de l'opération : Barrage de Sainte Cecile d'Andorge

Commune : Ste-Cécile d'Andorge (30)

Code postal : 30110

Client : CD30

2.1.2. Intervenants

Maître d'ouvrage : CD30

Maitre d'oeuvre : ISL

2.2. Description du site

2.2.1. Topographie, occupation du site et avoisinants

Le site concerné par les investigations est en aval du barrage en rive gauche. Les investigations ont été réalisées sur 2 niveaux d'altitude différente. Le niveau supérieur est relativement plat, correspondant à un chemin d'accès à une risberme du barrage à flanc de talus. Le niveau inférieur comporte une zone en pente (chemin d'accès) qui débouche sur une zone plane et arbustive en contrebas, à un niveau voisin du plan d'eau aval du barrage

Lors de notre intervention, le terrain était en partie occupé par de la végétation haute. La zone du bas a été défrichée pour la réalisation des sondages.

2.3. Mission Ginger CEBTP

La mission correspond à une mission d'investigations géotechniques sans interprétation selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique.

La mission comprend, conformément au contrat, les prestations suivantes :

- La préparation des documents nécessaires à l'intervention
- La préparation et l'aménagement du site et des accès
- La définition du programme d'investigations
- L'implantation et la réalisation des investigations
- La présentation des résultats.

3. Investigations geotechniques

3.1. Préambule

Les moyens de reconnaissance et d'essais ont été définis par Ginger CEBTP en accord avec le client.

Ces investigations ont toutes été réalisées.

3.2. Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2. Elle a été définie par le client et réalisée à l'aide d'un GPS par Ginger CEBTP en fonction du projet. La précision au moment de l'implantation est de l'ordre de 2cm.

Les coordonnées des têtes de sondages ont été relevées en X, Y et Z par Ginger CEBTP :

Sondages	Type	X	Y	Altitude (NGF)
SC5	Carotté	1778440.10	3227500.78	228.5
SC6	Carotté	1778429.46	3227510.90	228.3
SC7	Carotté	1778417.97	3227527.59	248.35
SC8	Carotté	1778434.79	3227538.99	248.17
SC9	Carotté	1778450.70	3227514.38	232.4

3.3. Sondages, essais et mesures in situ – essais en laboratoire

3.3.1. Sondages

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TN
Sondage carotté en diamètre 114 mm avec prélèvements d'échantillons en caisse	5	SC5	12.3
		SC6	15.0
		SC7	10.5
		SC8	10.4
		SC9	14

Les coupes des sondages et sont présentées en annexe 4, où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- **Sondages carottés :**

- coupe détaillée des sols,
- pourcentage de récupération
- prélèvement de carottes intactes de sols mis dans des caisses en bois,

Ces paramètres sont portés directement sur les coupes de forage.

Nota : les feuilles de sondages peuvent également contenir des informations complémentaires dont les niveaux d'eau éventuels, les pertes de fluide d'injection, les incidents de forage, etc... Par ailleurs, les forages de cette campagne d'investigation étant réalisés à l'eau, les niveaux d'eau naturels ne sont pas toujours identifiables ou peuvent être biaisés en raison de leur interférence avec les fluides de forage injectés.

3.3.2. Imagerie de paroi

Chaque carottage a fait l'objet d'une imagerie de paroi avec pointage des discontinuités

Le rapport de présentation des résultats se trouve en annexe du document

3.3.3. Essais en laboratoire

4 mesures de résistance à la compression ont été réalisées dans des horizons choisis par le maître d'œuvre

4. Résultats

Les coupes des sondages carottés sont présentées en annexe du présent rapport.

On y retrouve également les imageries de paroi ainsi que les résultats des essais en laboratoire.

A noter que les niveaux d'eau relevés dans les sondages n'ont pas de réelle signification, ces sondages étant réalisés sous injection d'eau et traversant des sols parfois rocheux quasi imperméables.

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

- Classification des missions types d'ingénierie géotechnique,
- Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique.

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage	Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux		
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

<p>L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.</p>
<p>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</p> <p>Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours. — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs. <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).
<p>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</p> <p>Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques. <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités. <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). — Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

<p>ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</p> <p>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</p> <p>Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><u>Phase Étude</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles). — Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi. <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude. — Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats). — Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO) <p>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</p> <p>Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils. <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3). — donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO. <p>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</p> <p>Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. — Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'état de l'état général de l'ouvrage existant. — Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).
--

ANNEXE 2 – PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

ANNEXE 3 – IMAGERIE DE PAROI

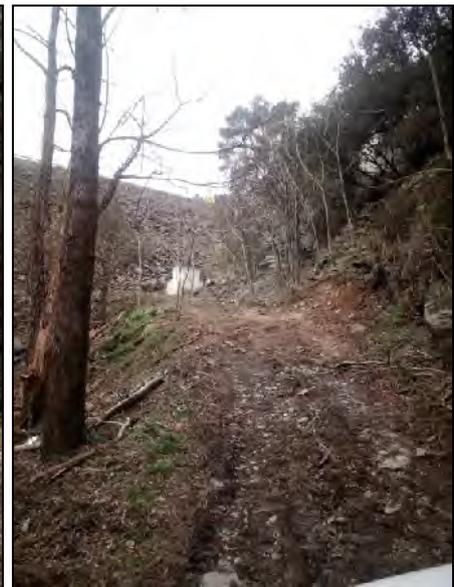


**BUREAU D'ÉTUDES HYDROGÉOLOGIQUES
SPÉCIALISÉ EN MESURES SUR LES FORAGES**

AGENCE DE LA DRÔME : Quartier les Drets | 26300 BOURG-DE-PEAGE (France)
Tél : +33(0) 4 75 47 17 17 | Fax : +33(0) 4 75 47 07 07
www.ideeseaux.com | Email : contact@ideeseaux.com



**Barrage de Sainte Cécile d'Andorge (30)
Imageries de paroi sur 5 sondages carottés**



IDEES-EAUX – D2021090
Mars 2021

DESTINATAIRES

DEMANDEUR :
GINGER CEBTP

ROCHE Lilian
Direction Nationale des Projets

T 0562718000

M 0623361283

l.roche@groupeginger.com

Agence de Toulouse
2, avenue de Flourens
31130 Balma

Conditions d’utilisation du rapport

Le présent document est produit à l’usage exclusif du maître d’ouvrage et de façon à répondre aux objectifs contractuels. Il est la propriété exclusive du maître d’ouvrage, les conséquences des décisions prises suite aux recommandations émises ne pourront en aucun cas être imputées à IDEES-EAUX.

Le présent document est basé sur les connaissances techniques, réglementaires et scientifiques disponibles à la date d’émission du rapport et se limite à la zone étudiée.

Indissociable, une utilisation partielle ou toute interprétation dépassant les recommandations émises ne saurait engager la responsabilité d’IDEES-EAUX sauf en cas d’accord préalable établi.

Rédaction et relecture

N° de version	Date	Rédigé par	Relecture	Visa	Date	Objet de la révision
1	29/03/2021	A. MICHEL	S. CHANCEL		10/04/2021	Création
2						
3						

Sommaire

1	INTRODUCTION.....	4
1.1	CONTEXTE - MODALITE D’INTERVENTION	4
1.2	LOCALISATION GEOGRAPHIQUE.....	4
1.3	CONTEXTE GEOLOGIQUE.....	5
2	IMPLANTATION ET CARACTERISTIQUES DES SONDAGES.....	6
2.1	IMPLANTATION DES OUVRAGES INSPECTES	6
2.2	CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES	7
3	IMAGERIE DE PAROIS « OPTV »	8
3.1	OPTV : MOYENS, CONDITIONS DE REALISATION ET LIMITE DES MESURES.....	8
3.2	RESULTATS DES IMAGERIES	9
4	SYNTHESE	20

Liste des figures

FIGURE 1 : LOCALISATION DES OUVRAGES SUR CARTE IGN (GEOPORTAIL)	5
FIGURE 2 : EXTRAIT DE LA CARTE GEOLOGIQUE D’ALES.....	6
FIGURE 3 : POSITIONNEMENT DE PRINCIPE DES SONDAGES CAROTTES (FOND GOOGLE EARTH)	7
FIGURE 4 : PHOTOS DE L’IMPLANTATION DE 5 SONDAGES	7
FIGURE 5 : PHOTOS DE L’IMAGEUR DE PAROI ET DE LA MISE EN STATION SUR LE SONDAGE SC8.....	9
FIGURE 6 : ROSE DU SONDAGE SC5	11
FIGURE 7 : ROSE DU SONDAGE SC6	13
FIGURE 8 : ROSE DU SONDAGE SC7	15
FIGURE 9 : ROSE DU SONDAGE SC8	17
FIGURE 10 : ROSE DU SONDAGE SC9	19
FIGURE 11 : ROSE RECAPITULANT L’ENSEMBLE DES DISCONTINUITES POINTEES SUR LES 5 SONDAGES	21

Liste des tableaux

TABLEAU 1 : CARACTERISTIQUES DES SONDAGES INSPECTES.....	8
--	---

Liste des annexes

ANNEXE 1 : COUPES DES SONDAGES CAROTTES LEVEES PAR GINGER CEBTP	22
ANNEXE 2 : FICHE TECHNIQUE IMAGERIE DE PAROI OPTV.....	23
ANNEXE 3 : RESULTATS DES IMAGERIES DE PAROI DES SONDAGES SC5, SC6, SC7, SC8 ET SC9	24

1 Introduction

1.1 Contexte - Modalité d'intervention

Le barrage de Sainte Cécile d'Andorge a fait l'objet d'une campagne de sondages carottés menée par GINGER-CEBTP dans le cadre du projet de sécurisation globale de l'ouvrage.

Ces derniers ont confié à Idées Eaux la réalisation d'imageries de paroi de 5 sondages réalisés, juste avant de les reboucher.

Nous sommes donc intervenus le 3 mars 2021.

L'objectif de ces reconnaissances est de numériser les sondages carottés réalisés, d'identifier et de caractériser les structures et discontinuités visibles (nature, profondeur, orientation, pendage...).

1.2 Localisation géographique

Le barrage de Sainte Cécile d'Andorge est situé pour moitié sur les communes de Sainte Cécile d'Andorge et de Branoux les Taillades dans le département du Gard (30) (Figure 1).

Il constitue un seul et même complexe hydraulique avec le barrage des Cambous, situé à 1.6 km en aval, dont les objectifs sont l'écêtement des crues et le soutien d'étiage.

Le barrage de Sainte Cecile d'Andorge est un barrage de classe A, en enrochement, de 45 m de hauteur sur fondation et de 154 m de longueur en crête.

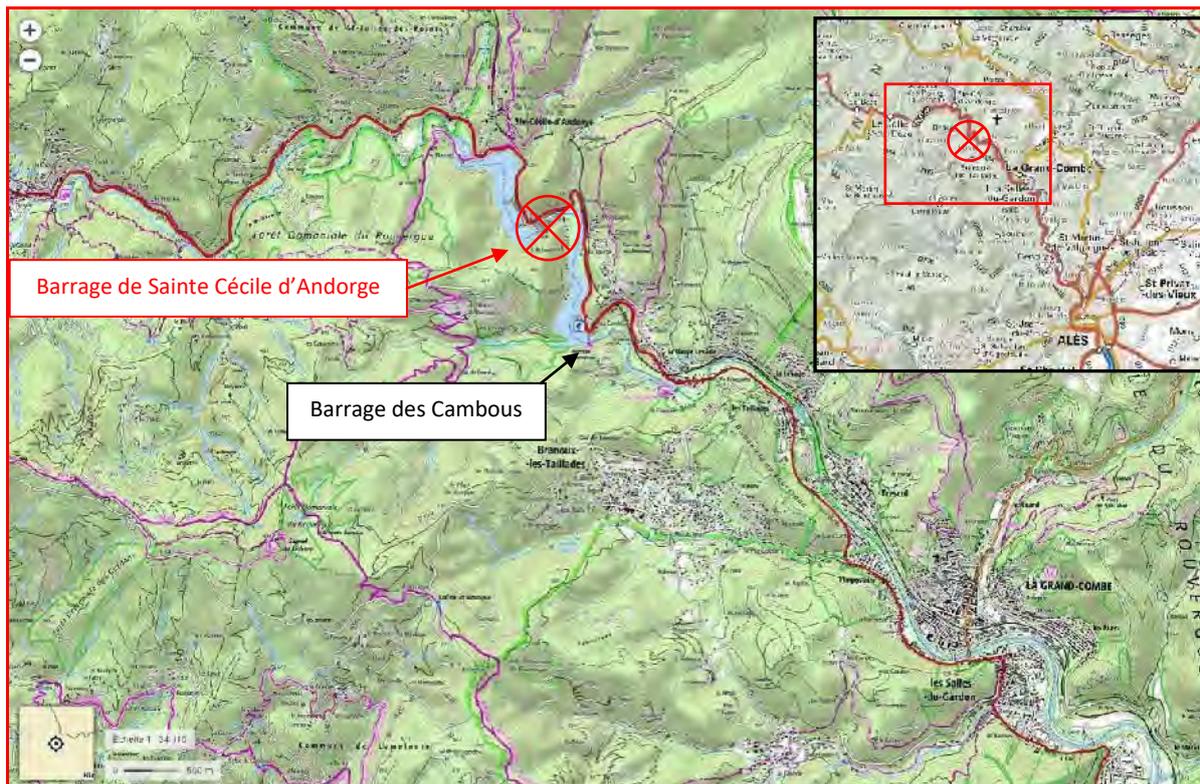


Figure 1 : Localisation des ouvrages sur carte IGN (Géoportail)

1.3 Contexte géologique

Selon la carte géologique au 1/50 000ième d'Ales, le barrage de Sainte Cécile d'Andorge est implanté sur des Gneiss amygdalaires et indifférenciés (gneiss leptynitiques à leptynites). Ils sont assez massifs avec un débit grossier. Ce sont des roches à quartz, plagioclases séricitisés et albites néoformées (roches essentiellement quartzo-feldspathiques).

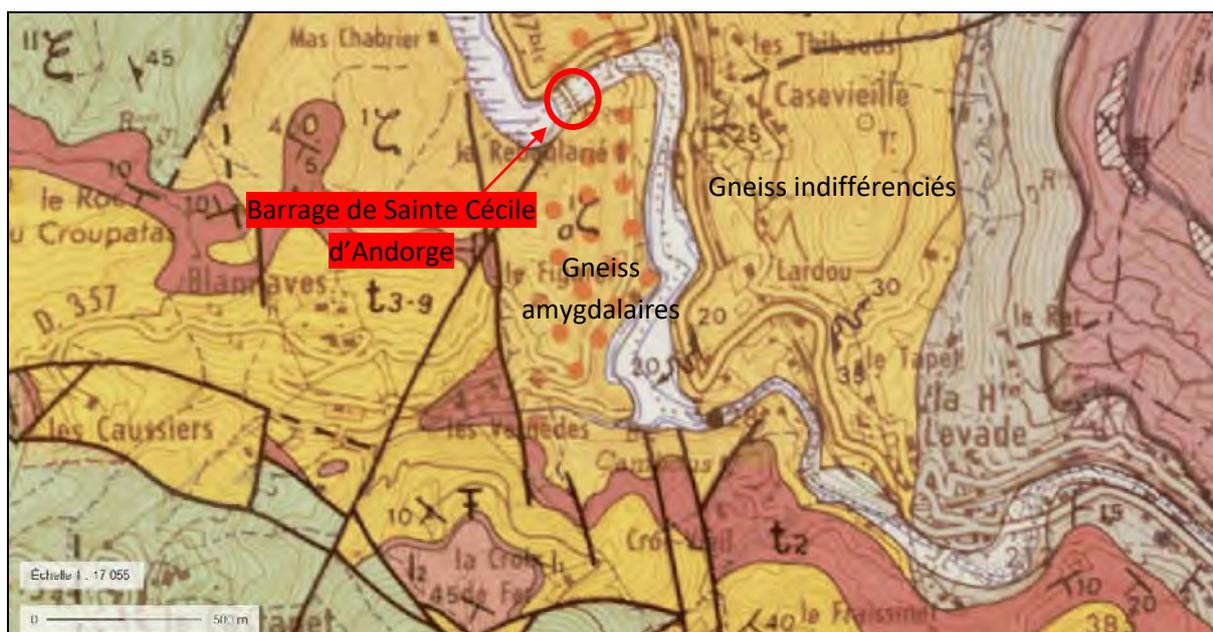


Figure 2 : Extrait de la carte géologique d'Alès

2 Implantation et caractéristiques des sondages

2.1 Implantation des ouvrages inspectés

Les 5 sondages carottés réalisés se situent en rive gauche de l'ouvrage, plus ou moins haut dans le versant.

Le positionnement des sondages inspectés nommés de SC5 à SC9 nous a été transmis par GINGER CEBTP. Il est présenté sur la Figure 3.



Figure 3 : Positionnement de principe des sondages carottés (fond Google Earth)



Figure 4 : Photos de l'implantation de 5 sondages

2.2 Caractéristiques des ouvrages

Les caractéristiques détaillées de chaque ouvrage sont les suivantes :

Nom du sondage	Ø en mm	Inclinaison moy / verticale (en °)	Niveau d'eau (m sous surface)	Profondeur imagée totale (m sous surface)	Sortie du tube PVC (m sous surface)	Positionnement sur le site
SC5	116	0,4	0	12,23	5,75	RG pied de versant, amont
SC6	116	2,78	3,67	13,65	2,24	RG milieu de versant, amont

SC7	116	0,83	9,1	9,28	1,94	RG haut de versant, amont
SC8	116	1,59	10,07	10,14	0,96	RG haut de versant, aval
SC9	116	1,34	0,77	12,97	5,13	RG milieu de versant, aval

Tableau 1 : Caractéristiques des sondages inspectés

Les coupes lithologiques des sondages carottés levées par Ginger CEBTP sont disponibles en Annexe 1.

3 Imagerie de parois « OPTV »

3.1 OPTV : moyens, conditions de réalisation et limite des mesures

Les mesures ont été réalisées à l’aide d’une sonde « OPTV » (Fiche technique en Annexe 2) à la descente et à la remontée, à vitesse constante de l’ordre de 1 m/min afin d’obtenir une résolution la plus fine possible (infra millimétrique).

La sonde était parfaitement centrée dans les sondages à l’aide de 2 centreurs en matériaux amagnétiques.

En fonction de la présence d’eau plus ou moins turbide et de la réflexion naturelle des roches liée à leur couleur, les paramètres d’intensité lumineuse et d’exposition ont été modifiés de manière à obtenir l’image la plus nette possible.

Note : La présence d’humidité dans les forages entraîne parfois le dépôt de buée sur la vitre de la caméra dégradant légèrement la qualité des images. Quelques zones avec de l’eau légèrement turbide sont également visibles sur les images ainsi que quelques traces verticales sous forme de lignes dues à la présence de boue sur la vitre (goutte ou coulure).



Figure 5 : Photos de l'imagerie de paroi et de la mise en station sur le sondage SC8

3.2 Résultats des imageries

Les images interprétées des 5 sondages sont présentées en ANNEXE 3 avec des tadpoles.

Un fichier Excel récapitulant l'ensemble des caractéristiques des discontinuités est également fourni.

Les différentes familles de discontinuités identifiées sont les suivantes :

- - Discontinuités majeures de type 1 : Schistosité : Azimut du pendage = de N90 à N130°, pendage = entre 30 et 40 °,
- - Discontinuités secondaires de type 2 : Fissure fermée ou à faible ouverture : Azimut du pendage = variable, pendage = entre 45 et 85°,
- - Discontinuités secondaires de type 3 : Fissure colmatée : Azimut du pendage = variable, pendage = variable .
- - Discontinuités secondaires de type 4 : Fissure présentant une ouverture significative et continue.

Représentation des discontinuités avec les tadpoles :

- Les tadpoles permettent de représenter graphiquement la valeur du pendage et l'azimut du pendage de chaque discontinuité.
- Le rond de couleur est placé à la profondeur de la discontinuité et entre 0 et 90° selon la valeur du pendage.

- L'azimut du pendage est représenté par la direction de la queue du rond de couleur (Nord = vertical vers le haut ; Sud = vertical vers le bas ; Est = horizontal vers la droite ; Ouest = horizontal vers la gauche).

Représentation des discontinuités sur le canevas de Wulf :

- Les discontinuités sont représentées sur le canevas de Wulf par des ronds de couleur placés selon la direction du pendage par rapport au centre (de N0 à N360°) et plus ou moins éloignés du centre en fonction de la valeur du pendage (de 0 à 90°).

Sondage carotté SC5 : niveau piézométrique en surface

De 0 à 5,7 m : tubage PVC de soutènement,

De 5,7 à 12,25 m : gneiss assez sain, trace d'altération importante. Deux passages quartzeux sont visibles entre 11,4 et 11,8 m.

Au niveau des discontinuités, globalement, on notera la présence :

- De nombreuses discontinuités (type 1) associées à la schistosité sur toute la profondeur, d'azimut du pendage compris entre N120° et N150° et de pendage entre 25 et 43°.
- De deux fissures (type 2) avec une légère ouverture estimée à 1 à 2 mm à 7m et 9 m de profondeur d'azimut du pendage sud-ouest ou sud-est et de pendage entre 50 et 60°,
- D'une fissure quasi verticale colmatée (type 3) entre 7 et 8 m de profondeur, d'azimut du pendage Nord,
- D'une fissure quasi verticale colmatée (type 3) entre 10 et 11 m de profondeur, d'azimut du pendage Nord.

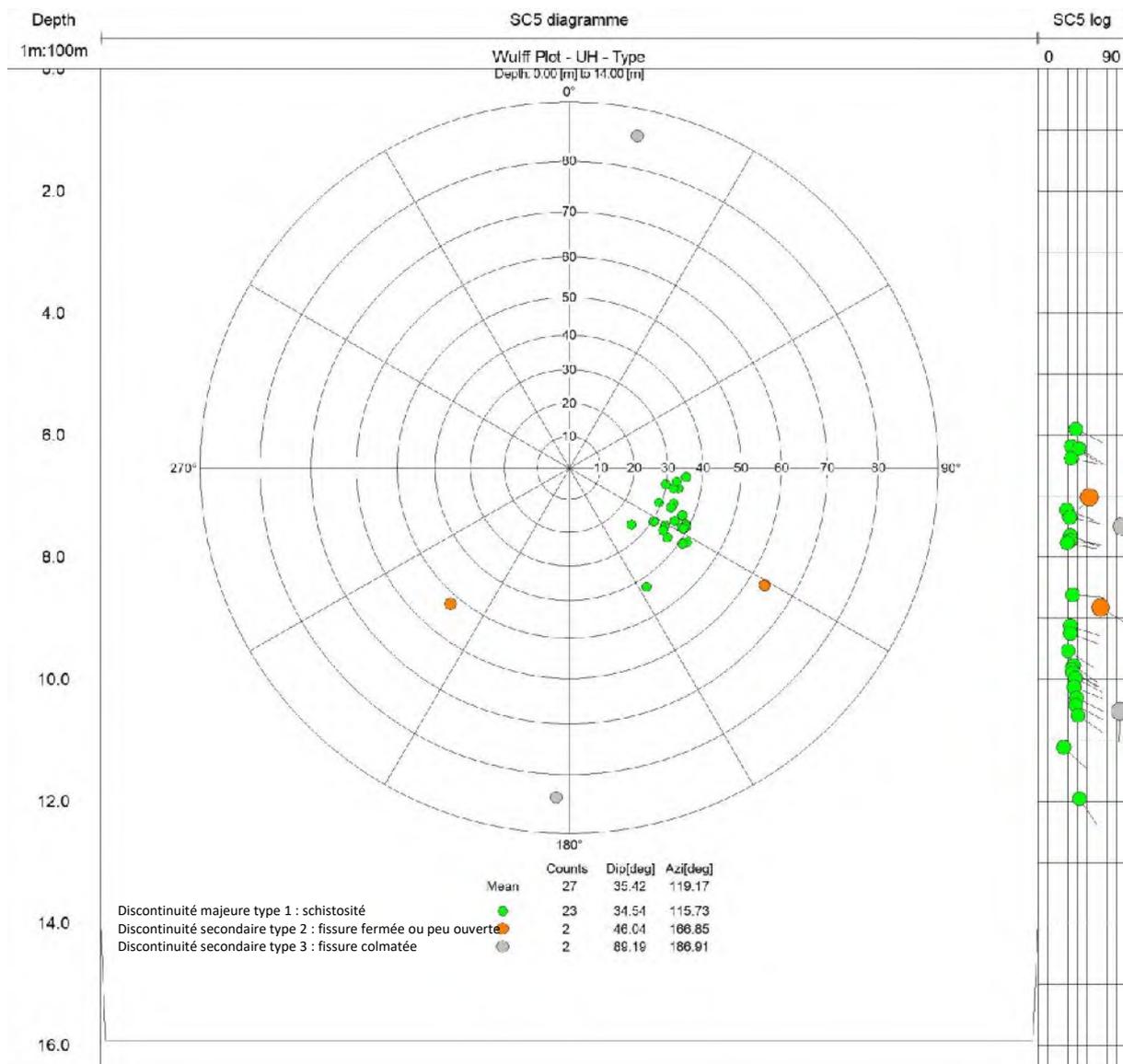


Figure 6 : Rose du sondage SC5

Sondage carotté SC6 : niveau piézométrique à 3,67 m sous la surface

De 0 à 2,25 m : tubage PVC de soutènement,

De 2,25 à 3 m : gneiss altéré et fracturé,

De 3 à 6,8 m : gneiss fracturé,

De 6,8 à 8,2 m : gneiss altéré et fracturé,

De 8,2 à 13,65 m : gneiss fracturé.

Plusieurs passages quartzeux sont visibles autour de 5.6, 7, 7.3, 11.6 et 13 m.

Au niveau des discontinuités, globalement, on notera la présence :

- De nombreuses discontinuités (type 1) associées à la schistosité sur toute la profondeur, d'azimut du pendage compris entre N60° et N120° et de pendage entre 25 et 50°.
- D'une fracture remarquable (type 4) à 6,7 m de profondeur avec une ouverture centimétrique d'azimut du pendage ouest /sud-ouest et de pendage 70°,
- D'un ensemble de fissures (type 2) légèrement ouvertes ou colmatées, d'azimut du pendage ouest (principalement N240°) et de pendage autour de 65°.

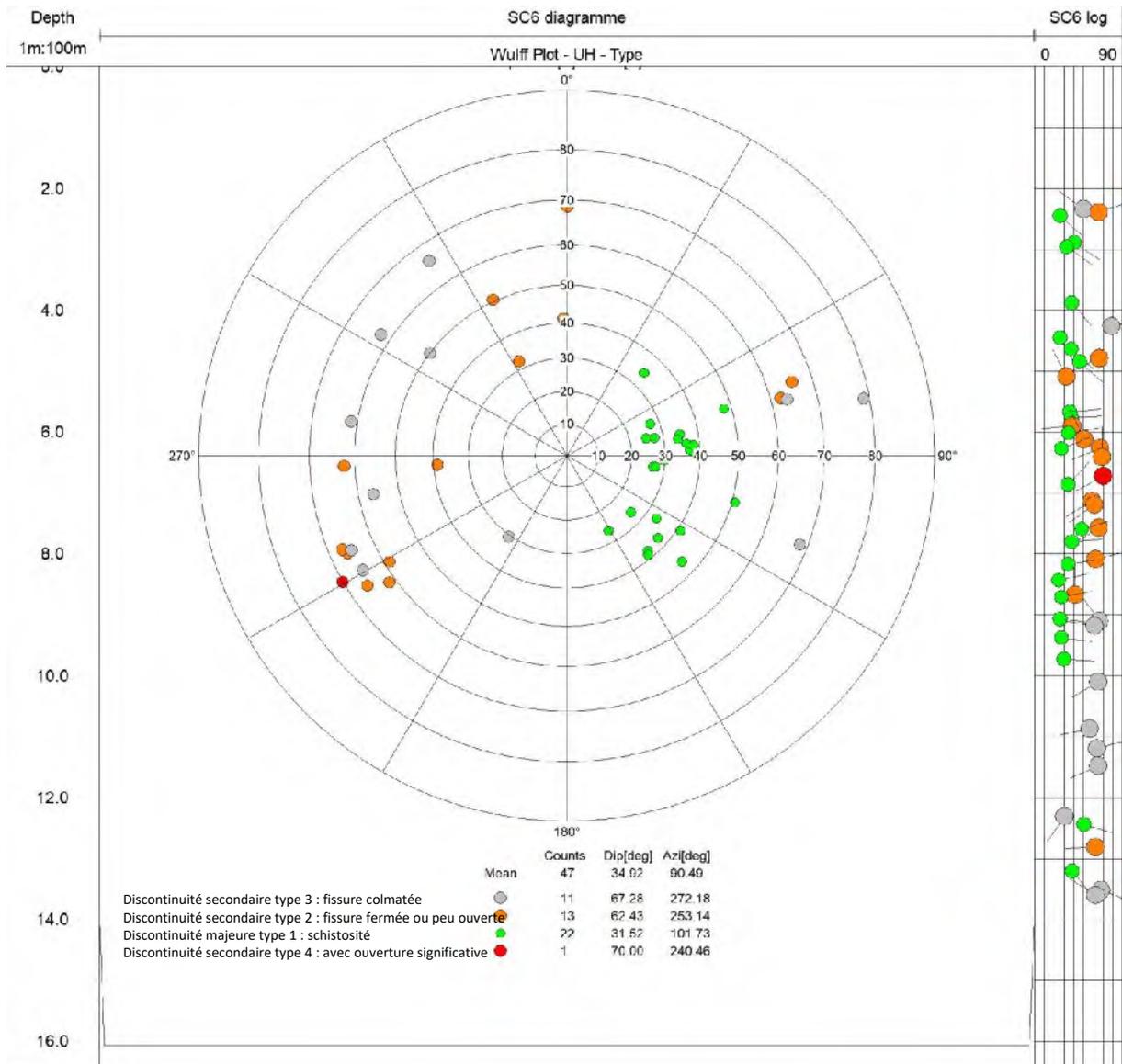


Figure 7 : Rose du sondage SC6

Sondage carotté SC7 : niveau piézométrique à 9,1 m sous la surface (sec, flaque)

De 0 à 1,94 m : tubage PVC de soutènement,

De 1,94 à 3,7 m : gneiss légèrement fracturé,

De 3,7 à 8,6 m : gneiss fracturé et altéré,

De 8,6 à 9,28 m : gneiss assez sain.

Deux passages quartzeux sont visibles autour de 5,4 et 8,2 m.

Au niveau des discontinuités, globalement, on notera la présence :

- De nombreuses discontinuités associées à la schistosité sur toute la profondeur, d'azimut du pendage compris entre N90° et N120° et de pendage entre 20 et 45°.
- D'un ensemble de fissures fermées ou légèrement ouvertes, d'azimut du pendage Est et de pendage compris entre 45° et 75°.
- De quelques fractures remarquables à 3,4, 6,4 et 7,9 m de profondeur avec une ouverture assez significative pluri millimétrique, d'azimut du pendage Sud-Ouest et de pendage 50 à 60°.

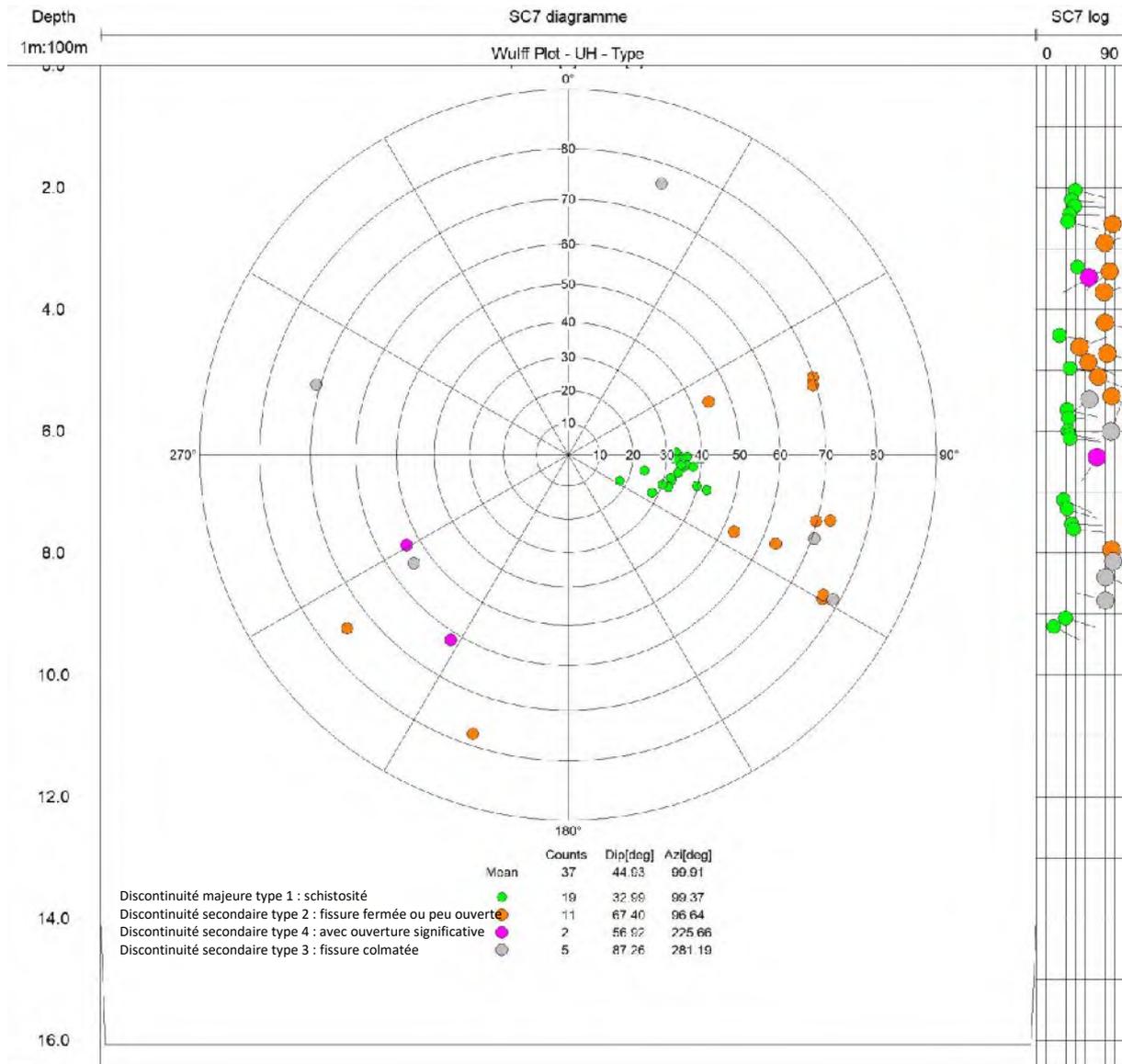


Figure 8 : Rose du sondage SC7

Sondage carotté SC8 : niveau piézométrique à 10,07 m sous la surface (sec, flaque)

De 0 à 0,96 m : tubage PVC de soutènement,

De 0,96 à 2,6 m : gneiss très altéré et fracturé, présence de blocs,

De 2,6 à 4,2 m : gneiss fracturé,

De 4,2 à 6,1 m : gneiss fracturé et altéré,

De 6,1 à 8 m : gneiss fracturé,

De 8 à 10,15 : gneiss assez sain.

Quatre passages quartzeux sont visibles autour de 3,6, 5,2, 5,7 et de 7 à 7,6 m.

Au niveau des discontinuités, globalement, on notera la présence :

- De nombreuses discontinuités associées à la schistosité sur toute la profondeur, d'azimut du pendage compris entre N60° et N120° et de pendage entre 20 et 55°.
- De quelques fissures fermées ou légèrement ouvertes principalement entre 4 et 6 m de profondeur, d'azimut du pendage et de pendage variable.
- De quelques fractures remarquables à 2.6 et 5.85 m de profondeur avec une ouverture assez significative, d'azimut du pendage variable et de pendage 70 à 80° (ouverture plurimillimétrique ou zone avec cave).

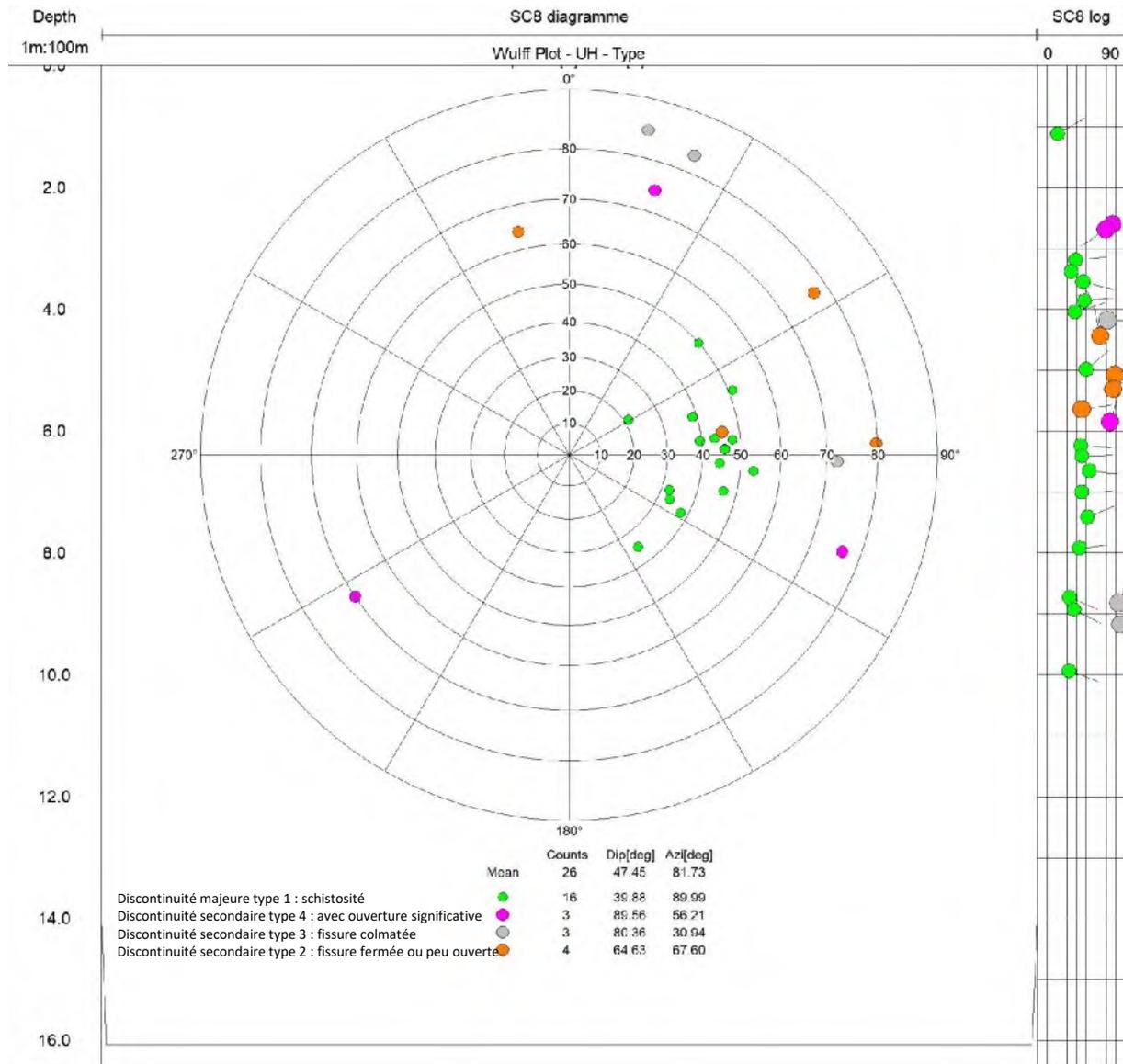


Figure 9 : Rose du sondage SC8

Sondage carotté SC9 : niveau piézométrique à 0,77 m sous la surface (sec, flaque)

De 0 à 5,13 m : tubage PVC de soutènement,

De 5,13 à 10,2 m : gneiss peu fracturé, assez sain,

De 10,2 à 10,8 : gneiss assez fracturé,

De 10,8 à 12,97m : gneiss peu fracturé, assez sain.

Deux passages quartzeux sont visibles autour de 12 et 12,6 m.

Au niveau des discontinuités, globalement, on notera la présence :

- De nombreuses discontinuités associées à la schistosité sur toute la profondeur, d'azimut du pendage compris entre N120° et N150° et de pendage entre 20 et 35°.
- Un ensemble de fissures colmatées, d'azimut du pendage compris entre N90° et N150° et de pendage compris entre 50 et 70°.
- De quelques fractures légèrement ouvertes dans la zone fracturée entre 10,2 et 10,8 m, d'azimut du pendage variable et de pendage de l'ordre de 70°.

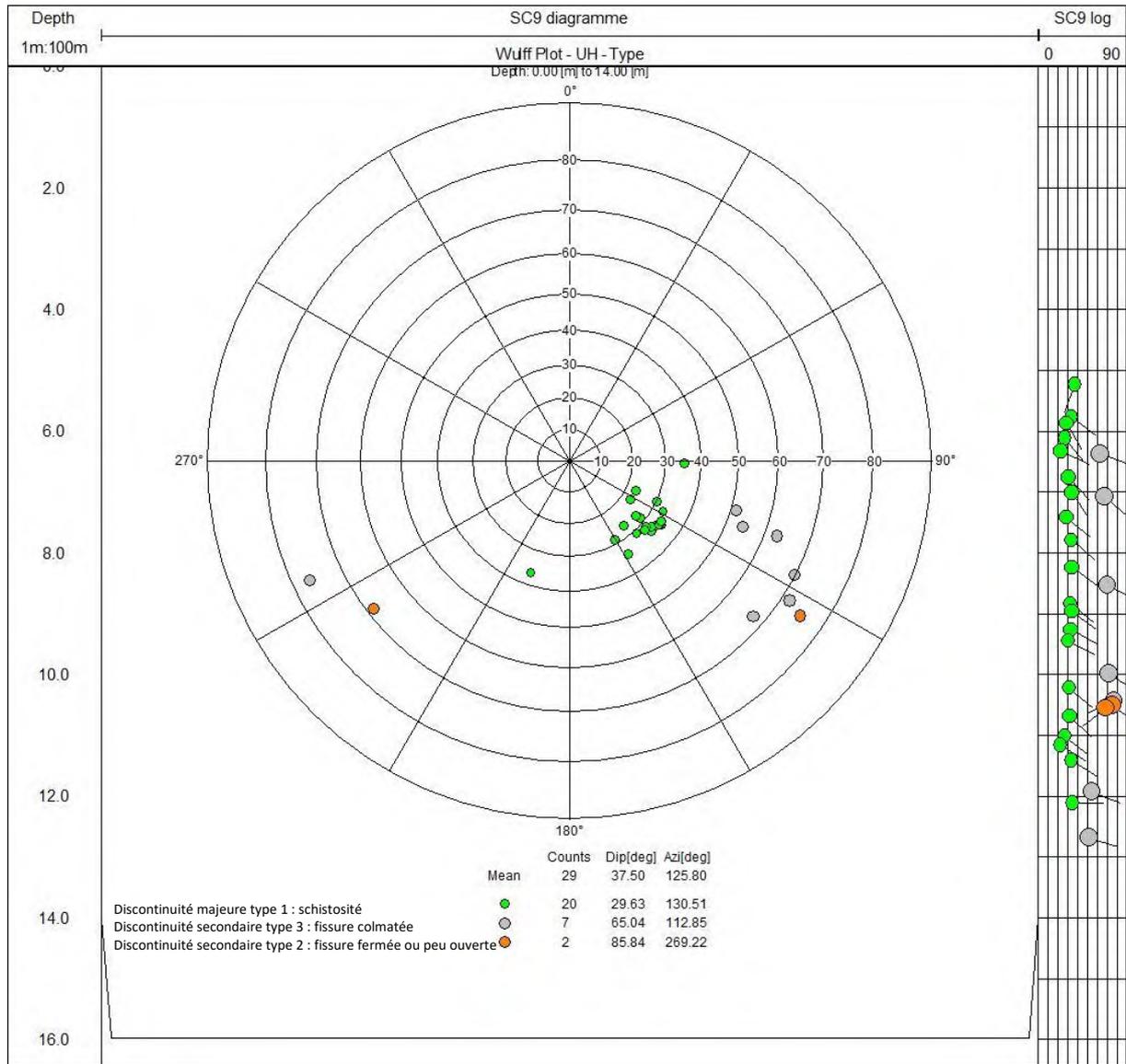


Figure 10 : Rose du sondage SC9

4 Synthèse

A la demande de CEBTP, nous avons réalisé les imageries de parois de 5 sondages implantés sur le barrage poids des Cambous, situé sur la commune de Sainte Cécile d'Andorge (30). Cet ouvrage sépare la retenue amont de la retenue aval.

La profondeur des sondages varie entre 9 et 13 m et leur inclinaison par rapport à la verticale entre 0,4° et 2,8°.

La première partie des sondages est équipée d'un tube en PVC permettant d'étayer les terrains de surface peu cohérents.

En dessous, le gneiss est bien identifiable. On note la présence de :

- Discontinuités de type 1 liées à la schistosité, qui sont visibles sur tous les sondages. L'azimut du pendage est de l'ordre de N90 à N130° et le pendage compris entre 30 et 40 °. Elles sont fermées dans la plupart des cas.
- Discontinuités secondaires de type 2 : Fissures fermées ou à faibles ouvertures avec un azimut du pendage variable et un pendage compris entre 45 et 85°,
- Discontinuités secondaires de type 3 : Fissures colmatées avec un azimut du pendage variable et un pendage variable .
- Discontinuités secondaires de type 4 : Fissures présentant des ouvertures significatives et continues plurimillimétrique à centimétrique pour la plus importantes.

Certains sondages présentent des zones fracturées ou altérées, notamment :

- SC6 à 6,7 m de profondeur,
- SC7 jusqu'à 8m de profondeur,
- SC8, principalement en surface, jusqu'à 2 à 3 m de profondeur.

La rose ci-dessous récapitule l'ensemble des discontinuités pointées sur les 5 sondages. On distingue nettement la schistosité ainsi que 2 autres familles.

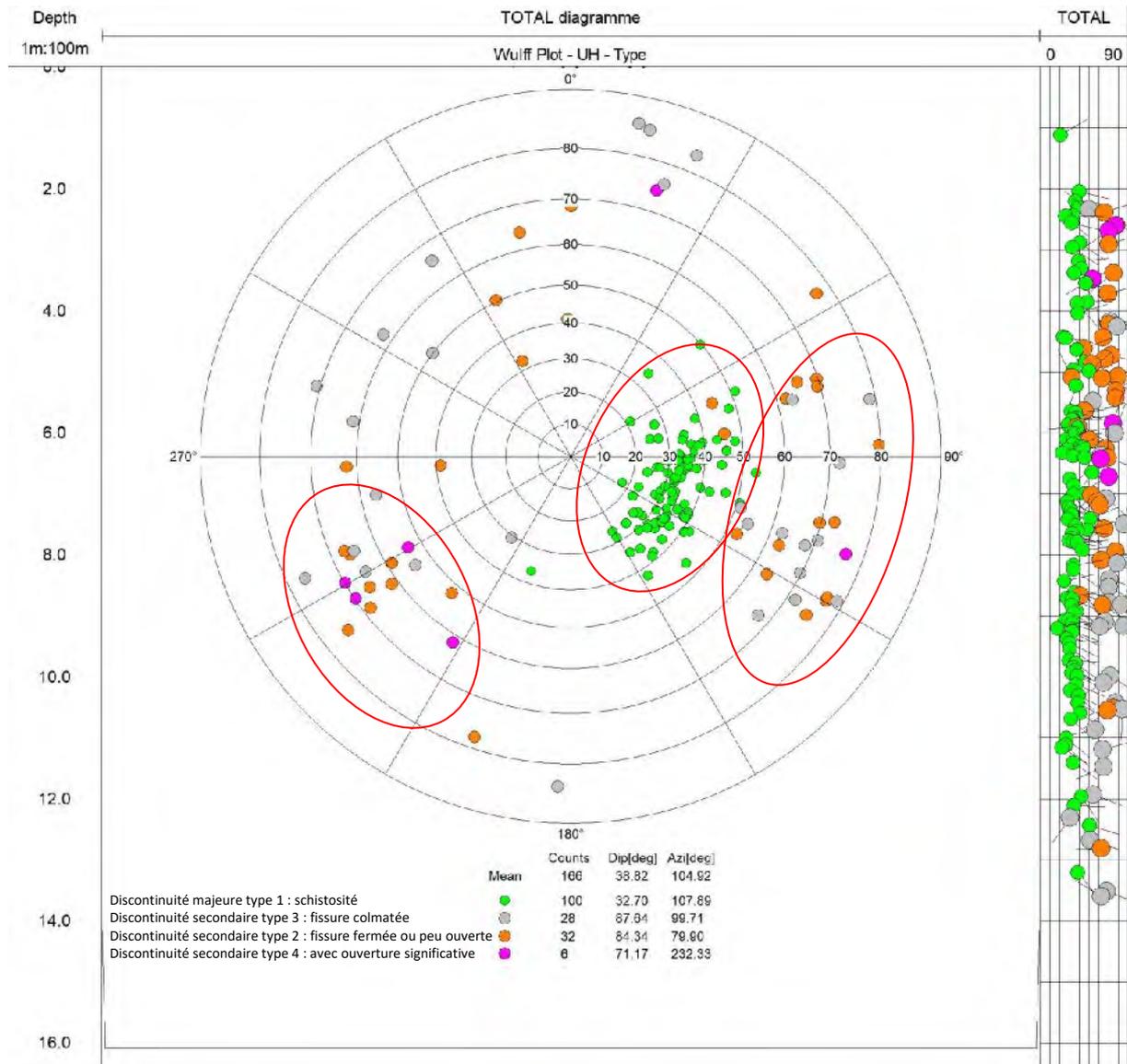


Figure 11 : Rose récapitulant l'ensemble des discontinuités pointées sur les 5 sondages

Annexe 1 : Coupes des sondages carottés levées par Ginger CEBTP



SONDAGE CAROTTE SC5

Dossier : **CDGP.L.0004**

Localité : **Sainte Cécile d'Andorges**

Chantier : **Barrage de Sainte Cécile d'Andorges**

Client : **CD31**

X : **1778457.95**

Date début de forage : **23/02/2021**

Echelle : **1/50**

Y : **2338596.11**

Date fin de forage : **24/02/2021**

Machine : **M416**

Z :

Profondeur de fin : **12,30m**

Profondeur (m)	Cote NGF	Outil	Lithologie	Tubage	Niveau d'eau (m)	%RQD			% Récupération			Indice d'altération		
						0	50	100	0	50	100			
0	0	Carottier Triplex Ø116	TERRE VEGETALE (limon sableux à débris végétaux). Marron	PW 140	1,00 24/02/2021				60					
			0,30 m											
1	-1											50		
2	-2											80		
3	-3					REMBLAIS (cailloutis, graviers et sable micacé à racines millimétriques) Beige et gris		0				50		
4	-4											70		
5	-5											100		
						5,50 m								
6	-6					GNEISS peu altéré, peu fracturé, avec abondance de minéraux phylliteux. Gris bleu			75			80		SW
			6,40 m											
7	-7		GNEISS sain sans traces d'altération importante, mais quelques fissures oxydées, la roche devient fissile, riche en mica. Gris bleu			100			90		UW			
			7,60 m											
8	-8		GNEISS peu altéré et peu fracturé avec traces d'oxydation. Gris sombre								SW			
			8,00 m											
			GNEISS sain sans traces d'altération importante, mais quelques fissures oxydées, riche en mica. Gris bleu								UW			
			8,70 m											
9			GNEISS peu altéré avec un fissure subverticale oxydée. Gris sombre			75			100		MW			
			9,00 m											

Observation :

SONDAGE CAROTTE SC5

Dossier : **CDGP.L.0004**

Localité : **Sainte Cécile d'Andorges**

Chantier : **Barrage de Sainte Cécile d'Andorges**

Client : **CD31**

X : **1778457.95**

Date début de forage : **23/02/2021**

Echelle : **1/50**

Y : **2338596.11**

Date fin de forage : **24/02/2021**

Machine : **M416**

Z :

Profondeur de fin : **12,30m**

Profondeur (m)	Cote NGF	Outil	Lithologie	Tubage	Niveau d'eau (m)	%RQD			% Récupération			Indice d'altération	
						0	50	100	0	50	100		
9	-9	Carottier Triplex Ø116	<p>GNEISS sain sans traces d'altération importante, mais quelques fissures oxydées, la roche devient fissile, riche en mica. Gris sombre</p> <p>11,00 m</p> <p>GNEISS peu altéré avec coloration rosée des éléments blancs. Gris</p> <p>11,30 m</p> <p>GNEISS modérément altéré, avec coloration rosée des éléments blancs. Gris</p> <p>12,00 m</p> <p>GNEISS sein avec abondance de minéraux phylliteux. Gris sombre</p> <p>12,30 m</p>			75			100			UW	
10	-10					100			100				
11	-11					70			100				SW
12	-12												MW
													UW
13	-13												
14	-14												
15	-15												
16	-16												
17	-17												
18													

Observation :



SONDAGE CAROTTE SC6

Dossier : **CDGP.L.0004**

Localité : **Sainte Cécile d'Andorges**

Chantier : **Barrage de Sainte Cécile d'Andorges**

Client : **CD31**

X : **1778447.32**

Date début de forage : **25/02/2021**

Echelle : **1/50**

Y : **2338606.24**

Date fin de forage : **03/03/2021**

Machine : **M414**

Z :

Profondeur de fin : **15,00m**

Profondeur (m)	Cote NGF	Outil	Lithologie	Tubage	Niveau d'eau (m)	%RQD			% Récupération			Indice d'altération
						0	50	100	0	50	100	
0	0	Carottier Triplex Ø116	REMBLAIS (bloc de gneiss et de schiste micacé, à matrice argilo-sableuse)	PW 140	4,40 m 02/03/2021	25			45			CW
1	-1		1,00 m			GNEISS très fracturé à remplissage argileux. Gris ocre	40			80		
2	-2		1,50 m	GNEISS très altéré et fracturé, broyé au carottage. Gris ocre		60			100			HW
2	-2		1,90 m	GNEISS très fracturé à remplissage argileux. Gris ocre			65			85		
3	-3		2,50 m	GNEISS fracturé selon la schistosité et subverticales, avec quelques fissures oxydées. Gris ocre		85			100			
4	-4		3,10 m	GNEISS fracturé selon la schistosité, avec altération et oxydation sur les fractures. Gris sombre		40			100			
5	-5		5,00 m	GNEISS fracturé avec filon de quartz et géode. Gris sombre		90			100			
6	-6		5,50 m	GNEISS altéré avec nombreuses fissures subverticales oxydées. Gris sombre		80			100			
7	-7		6,50 m	GNEISS fracturé avec filon de quartz, et nombreuses fissures subverticales oxydées. Gris sombre		80			100			
8	-8		7,40 m	GNEISS fracturé avec géode de produits ferrugineux. Gris sombre		95			95			
8	-8	8,15 m	GNEISS altéré avec nombreuses fissures subverticales oxydées. Gris sombre							SW		
9	-9	8,90 m	GNEISS avec fracturé subhorizontale									
			9,00 m									

Observation :

SONDAGE CAROTTE SC6



Dossier : **CDGP.L.0004**

Localité : **Sainte Cécile d'Andorges**

Chantier : **Barrage de Sainte Cécile d'Andorges**

Client : **CD31**

X : **1778447.32**

Date début de forage : **25/02/2021**

Echelle : **1/50**

Y : **2338606.24**

Date fin de forage : **03/03/2021**

Machine : **M414**

Z :

Profondeur de fin : **15,00m**

Profondeur (m)	Cote NGF	Outil	Lithologie	Tubage	Niveau d'eau (m)	%RQD			% Récupération			Indice d'altération
						0	50	100	0	50	100	
9	-9	Carottier Triplex Ø116	GNEISS avec fracturé subhorizontale			95			95			SW
10	-10					85			100			UW
11	-11		GNEISS sain sans traces d'altération importante, mais de nombreuses zones recimentées, passage de quelques filon de quartz Gris bleu			80			100			
12	-12					100			100			
13	-13					70			100			SW
14	-14		GNEISS très fracturé à remplissage argileux. Gris marron									HW
15	-15		GNEISS sain sans traces d'altération importante, mais de nombreuses zones recimentées. Gris bleu			75			100			SW
16	-16											
17	-17											
18	-18											

Observation :



SONDAGE CAROTTE SC7

Dossier : **CDGP.L.0004**

Localité : **Sainte Cécile d'Andorges**

Chantier : **Barrage de Sainte Cécile d'Andorges**

Client : **CD31**

X : **1778435.82**

Date début de forage : **17/02/2021**

Echelle : **1/50**

Y : **2338622.93**

Date fin de forage : **19/02/2021**

Machine : **M414**

Z : **248.35**

Profondeur de fin : **10,50m**

Profondeur (m)	Cote NGF	Outil	Lithologie	Tubage	Niveau d'eau (m)	%RQD			% Récupération			Indice d'altération
						0	50	100	0	50	100	
0			TERRE VEGETALE (limon sableux à débris végétaux). Marron			0			0			
248			0,20 m REMBLAIS (cailloutis, graviers et sable micacé à racines millimétriques)			0			100			
1			0,55 m GNEISS modérément altéré avec coloration rosée des éléments blancs. Gris et rouille	PW 140		80			100			
247			1,30 m GNEISS modérément altéré, à filon de quartz avec coloration rosée. Gris et rouille			75			95			MW
2			1,80 m GNEISS modérément altéré à fissures subverticales oxydées, avec coloration rosée des éléments blancs. Gris et rouille			75			100			
246			3,50 m GNEISS altéré et fracturé avec remplissage argileux, et fissurés rubéfiés avec coloration des éléments blancs en roses. Rouille			75			85			
3			4,60 m GNEISS altéré et fracturé selon la schistosité, fracture subverticale entre 5.60 à 5.80 m, avec l'altération et oxydation sur les fractures, Gris sombre			70			85			SW
245		Carottier Triplex Ø116				75			100			
4						70			100			
244						75			100			
5						75			100			
243						70			100			
6						70			100			
242						75			100			
7						75			100			
241						75			100			
8						75			100			
240						75			100			
9			9,00 m			75			100			

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

EXGTE 3.22

Observation :

SONDAGE CAROTTE SC7



Dossier : **CDGP.L.0004**

Localité : **Sainte Cécile d'Andorges**

Chantier : **Barrage de Sainte Cécile d'Andorges**

Client : **CD31**

X : **1778435.82**

Date début de forage : **17/02/2021**

Echelle : **1/50**

Y : **2338622.93**

Date fin de forage : **19/02/2021**

Machine : **M414**

Z : **248.35**

Profondeur de fin : **10,50m**

Profondeur (m)	Cote NGF	Outil	Lithologie	Tubage	Niveau deau (m)	%RQD			% Récupération			Indice d'altération
						0	50	100	0	50	100	
239		Carottier Triplex Ø116	GNEISS sain sans traces d'altération importante, la roche devient fissile, avec abondance de minéraux phylliteux. Gris bleu		9,30 m	75			100			UW
10			10,00 m		17/02/2021							
238												
11												
237												
12												
236												
13												
235												
14												
234												
15												
233												
16												
232												
17												
231												
18												

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

EXGTE 3.22

Observation :



SONDAGE CAROTTE SC8

Dossier : **CDGP.L.0004**

Localité : **Sainte Cécile d'Andorges**

Chantier : **Barrage de Sainte Cécile d'Andorges**

Client : **CD31**

X : **1778452.65**

Date début de forage : **19/02/2021**

Echelle : **1/50**

Y : **2338634.33**

Date fin de forage : **22/02/2021**

Machine : **M414**

Z : **248.16**

Profondeur de fin : **10,40m**

Profondeur (m)	Cote NGF	Outil	Lithologie	Tubage	Niveau d'eau (m)	%RQD			% Récupération			Indice d'altération	
						0	50	100	0	50	100		
0	248	Carottier Triplex Ø116	TERRE VEGETALE (limon sableux à débris végétaux). Marron 0,20 m	PW 140		0			0				
1	247		REMBLAIS (bloc de gneiss, schiste micacé, graviers et sable micacé) 2,00 m			20			100				
2	246		GNEISS très fracturé avec important remplissage ferrugineux oxydé. Gris 2,50 m			40			100				CW
3	245		GNEISS altéré avec nombreuses fissures subverticales oxydées. Gris 2,70 m			70			55				HW
4	244		GNEISS très altéré et fissuré broyé au carottage (zone morcelée). Gris 3,50 m			100			100				CW
5	243		GNEISS assez sain avec quelques fissures subverticales oxydées. Gris 4,00 m			85			100				UW
6	242		GNEISS altéré avec fractures subverticales oxydées, avec abondance en quartz et feldspaths blanc. Gris rouille 4,60 m			85			100				MW
7	241		GNEISS altéré avec fractures subverticales oxydées, abondance en quartz et feldspaths blanc, et quelques inclusions d'éléments verts dans le quartz. Gris 6,20 m			70			100				
8	240		GNEISS altéré avec fractures selon la schistosité, avec abondance en quartz et feldspaths blanc. Gris rouille 7,20 m			90			100				SW
9	240		GNEISS altéré avec abondance en quartz et feldspaths blanc, et quelques inclusions d'éléments verts dans le quartz. Gris 7,80 m										
9	240	GNEISS sain sans traces d'altération importante. Gris bleu 9,00 m											

Observation :



SONDAGE CAROTTE SC8

Dossier : **CDGP.L.0004**

Localité : **Sainte Cécile d'Andorges**

Chantier : **Barrage de Sainte Cécile d'Andorges**

Client : **CD31**

X : **1778452.65**

Date début de forage : **19/02/2021**

Echelle : **1/50**

Y : **2338634.33**

Date fin de forage : **22/02/2021**

Machine : **M414**

Z : **248.16**

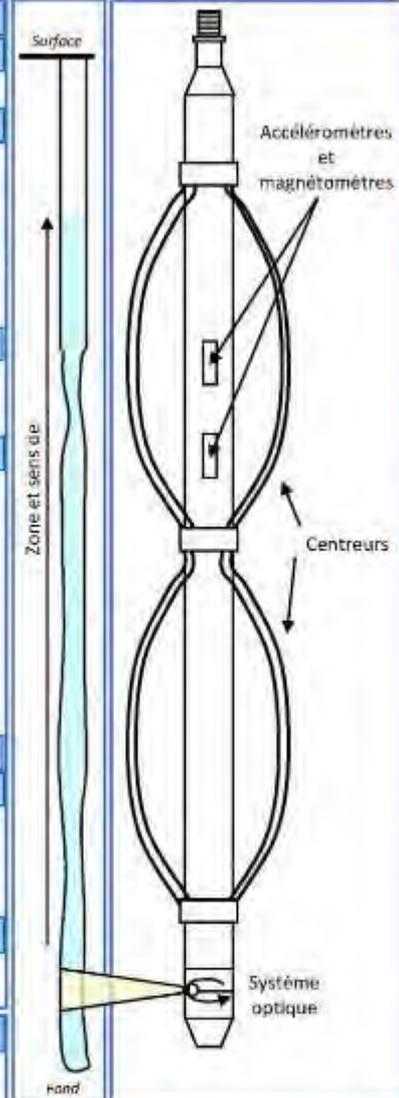
Profondeur de fin : **10,40m**

Profondeur (m)	Cote NGF	Outil	Lithologie	Tubage	Niveau deau (m)	%RQD			% Récupération			Indice d'altération
						0	50	100	0	50	100	
9	239	Carottier Triplex Ø116	GNEISS sain sans traces d'altération importante. Gris bleu		9,30 m 22/02/2021	75			100			SW
10	238											UW
			10,40 m									
11	237											
12	236											
13	235											
14	234											
15	233											
16	232											
17	231											
18												

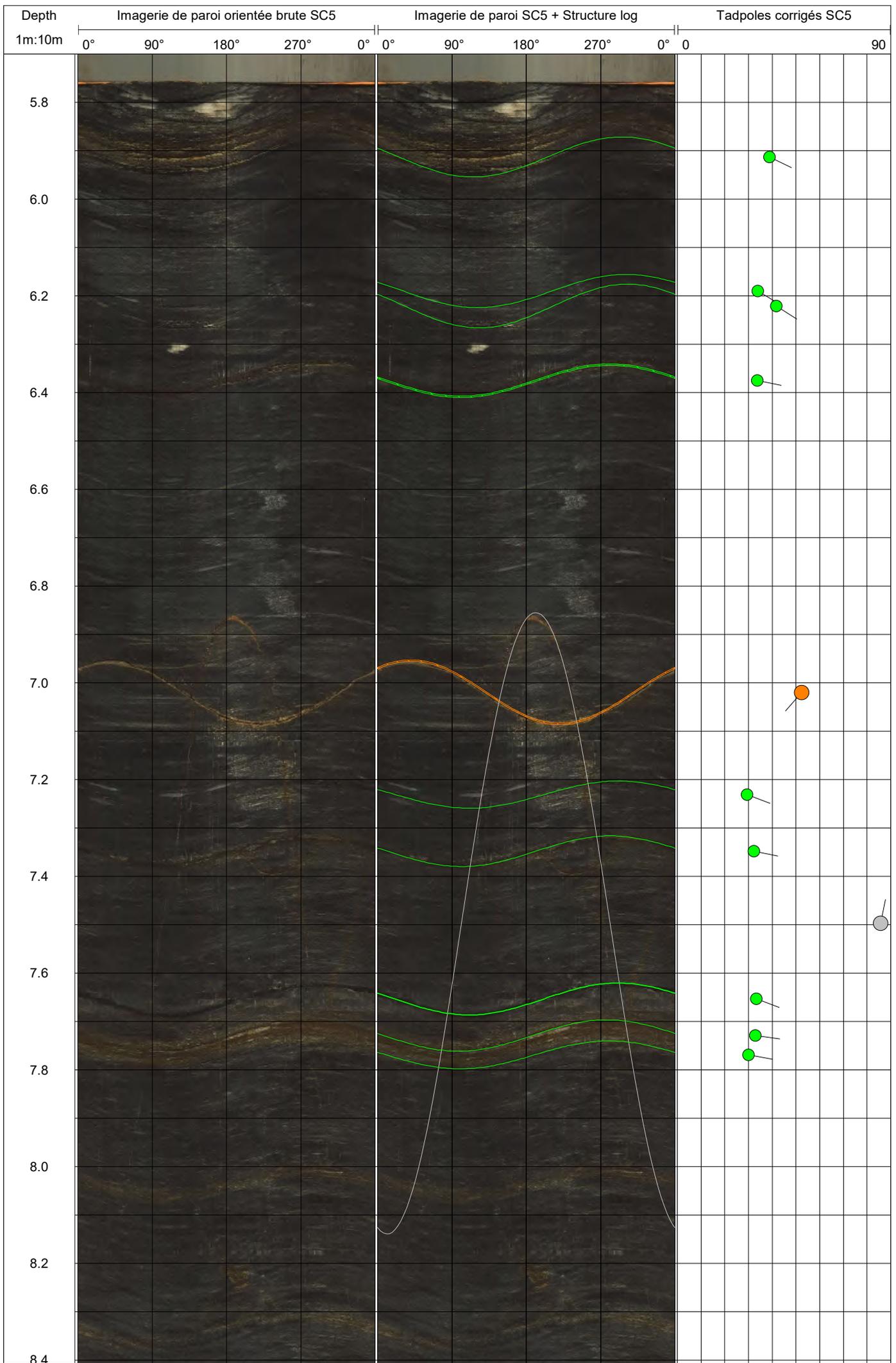
Observation :

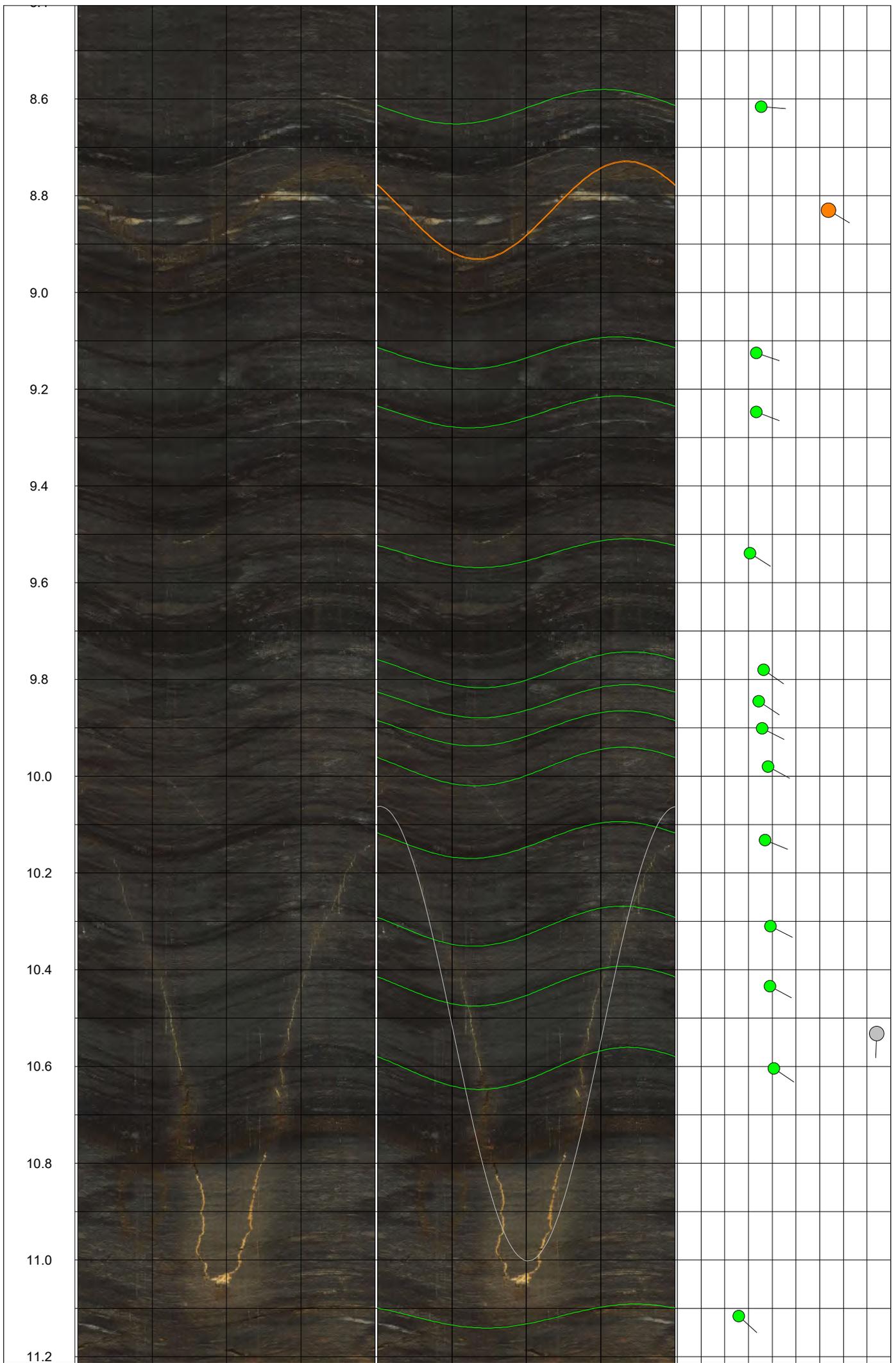
Annexe 2 : Fiche technique imagerie de paroi OPTV

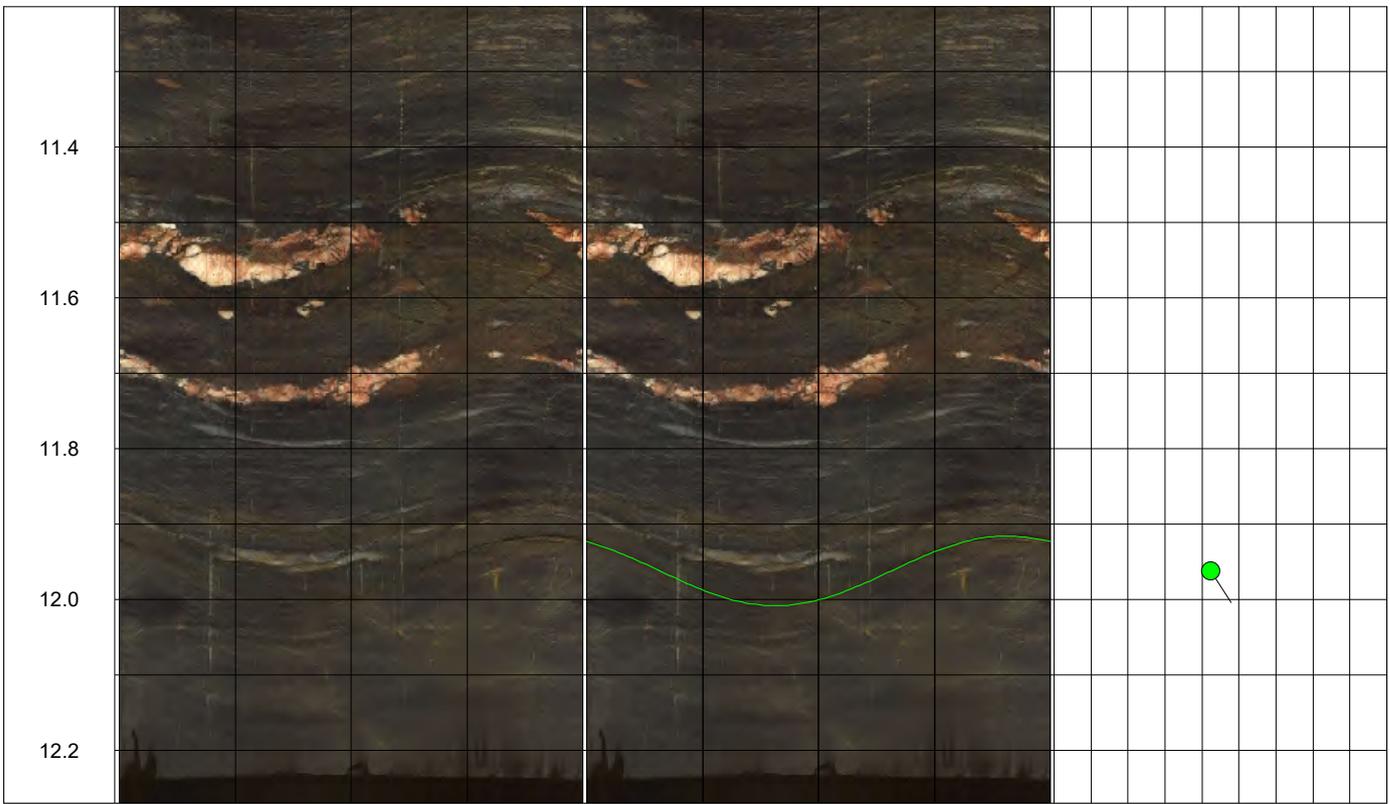
 FICHE TECHNIQUE OPTV (Optical Televiewer)	
GENERALITES :	
Grandeur mesurée :	Déviation, imagerie de paroi
Principe de la mesure :	La sonde OPTV utilise la rotation d'un capteur optique en pied de sonde pour obtenir une somme de pixels de haute définition de la paroi du forage orientée à 360° et en continu du forage. Les données optiques sont traitées en temps réel et fournissent une image orientée et en déroulé de la surface interne du forage.
Résultat :	Image optique orientée à 360° de la paroi du forage
Intérêt :	<ul style="list-style-type: none"> * Obtenir des données d'inclinaison et d'azimut du trou de forage * Réaliser une image de la paroi pour réaliser une simple observation des terrains (lithologie, pendage, fracturation, remplissage, schistosité, cavités...) * Utiliser l'orientation en 3D de l'image obtenue pour orienter les observations : direction de cavités, coordonnées géographiques des plans rencontrés pour traitement statistique et interprétation géomécanique et structurale
CONTRAINTES D'UTILISATION :	
Forage :	
remplissage :	<input checked="" type="checkbox"/> en eau claire <input type="checkbox"/> en boue <input checked="" type="checkbox"/> sec <input type="checkbox"/> PVC <input checked="" type="checkbox"/> trou nu
tubage :	<input type="checkbox"/> acier (influence sur les magnétomètres)
forage :	<input checked="" type="checkbox"/> carotté <input type="checkbox"/> destructif
Limites physiques :	
* Profondeur maxi : 1500 m	* Diamètre utile : 75- 380 mm
* Température maxi : 60°C	* Pression maxi : 150 bars
CARACTERISTIQUES DE LA SONDE :	
Longueur : 1 800 mm Diamètre : 52 mm Poids : 5 kg Système optique / 3 accéléromètres et 3 magnétomètres	
ENREGISTREMENT - MESURES :	
Sonde : <input checked="" type="checkbox"/> centrée <input type="checkbox"/> excentrée Mesure : <input type="checkbox"/> descente <input checked="" type="checkbox"/> remontée Vit. d'enregistrement : 2 m/min	* Système optique : résolution circulaire (360 à 1 440 pixels/360°) résolution verticale (0,1 à 3 mm ; fct diamètre ouvrage et vitesse mesure)
CALIBRATION :	
Etalonnage : usine Contrôle : * Inclinaison/azimut : 3 points avec différentes inclinaison/ azimut référence	
IDEES-EAUX – AGENCE DE LA DRÔME Siège social : Quartier les Drets 26300 BOURG-DE-PEAGE (France) Tél : +33(0) 4 75 47 17 17 Fax : +33(0) 4 75 47 07 07 Email : contact@ideeseaux.com www.ideeseaux.com N° SIRET : 413 116 047 00023 - SARL au capital de 230 000 € - RCS ROMANS 401 816 047 - APE : 7112B	

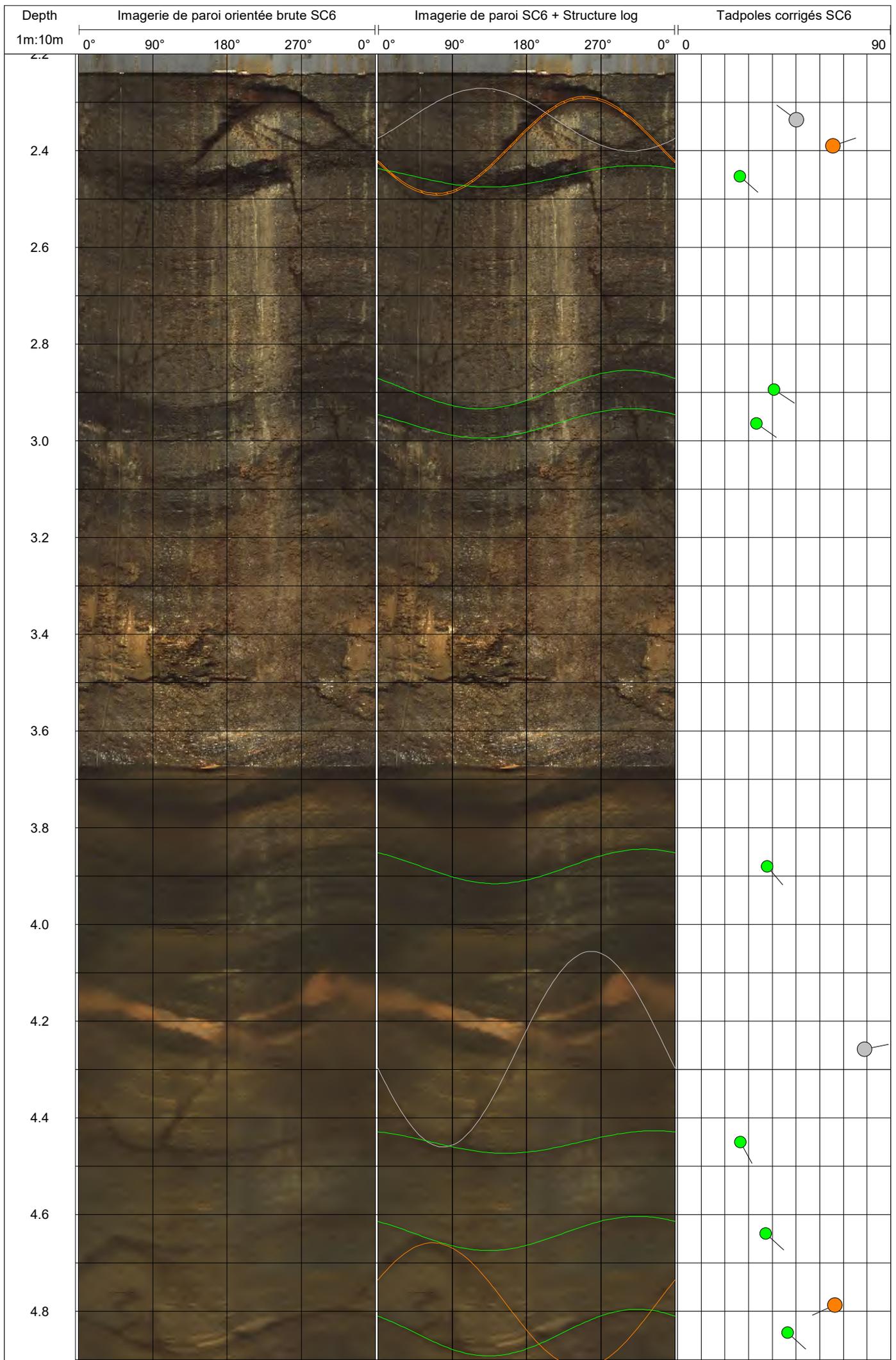


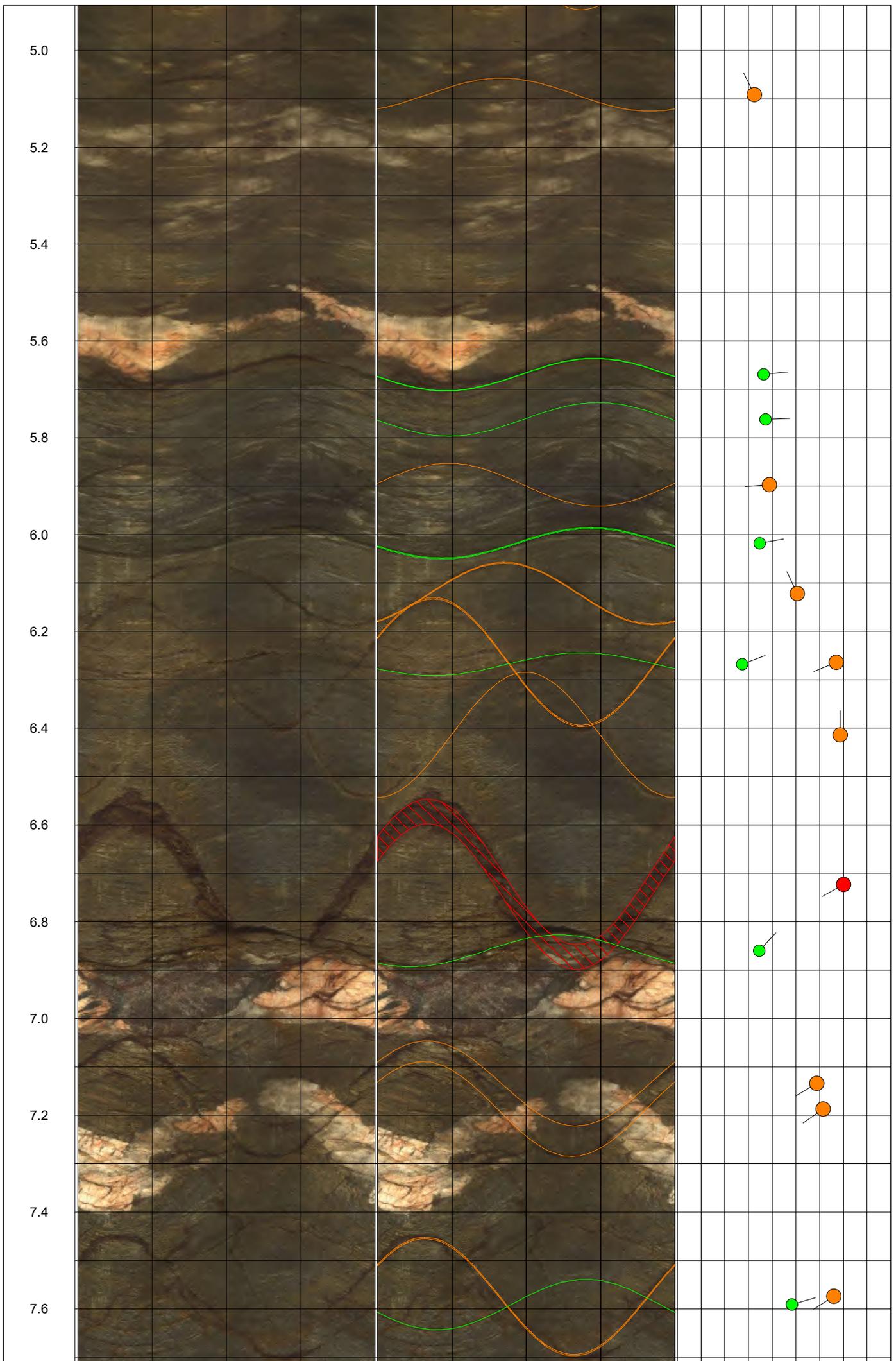
Annexe 3 : Résultats des imageries de paroi des sondages SC5, SC6, SC7, SC8 et SC9

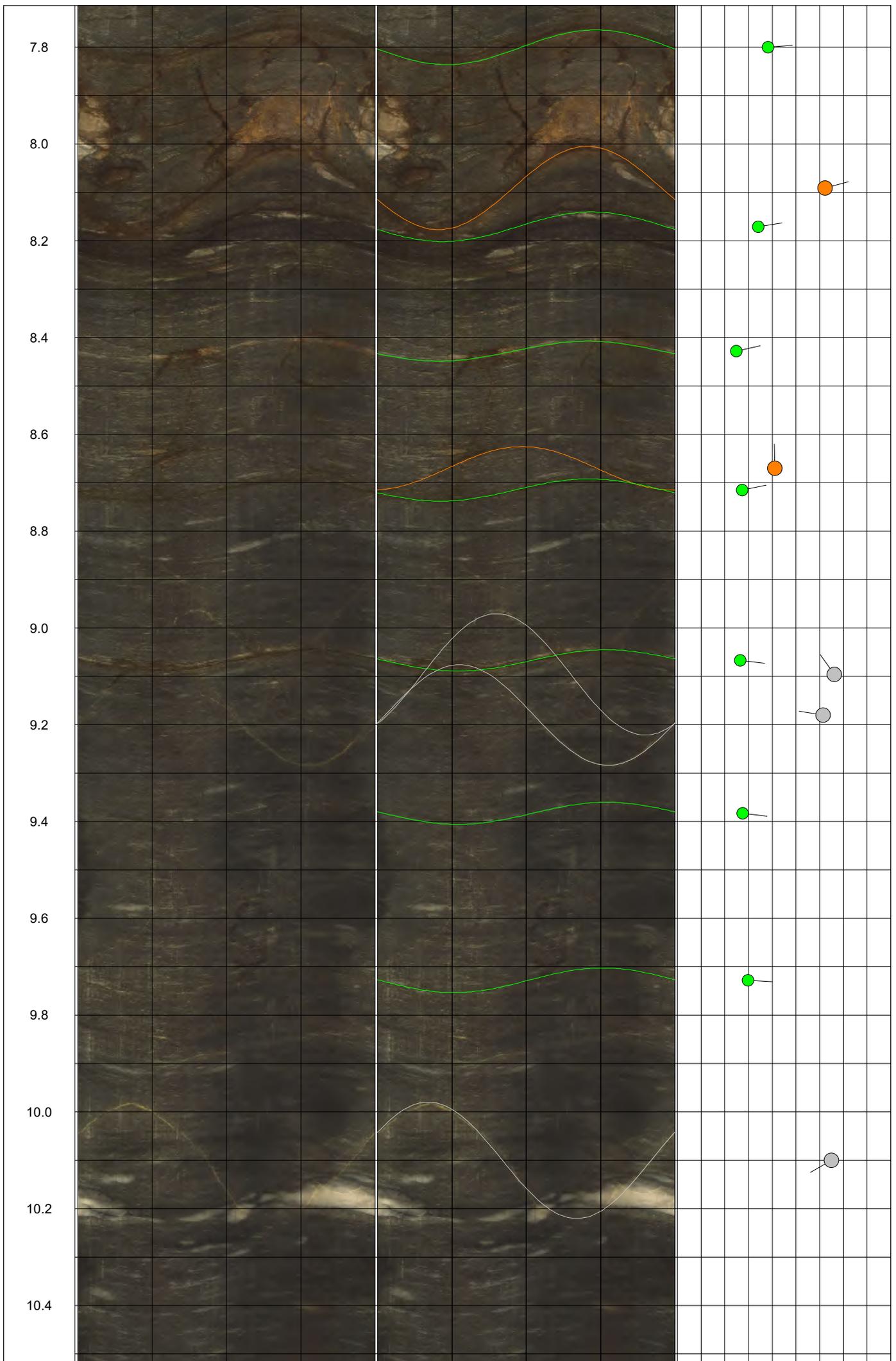


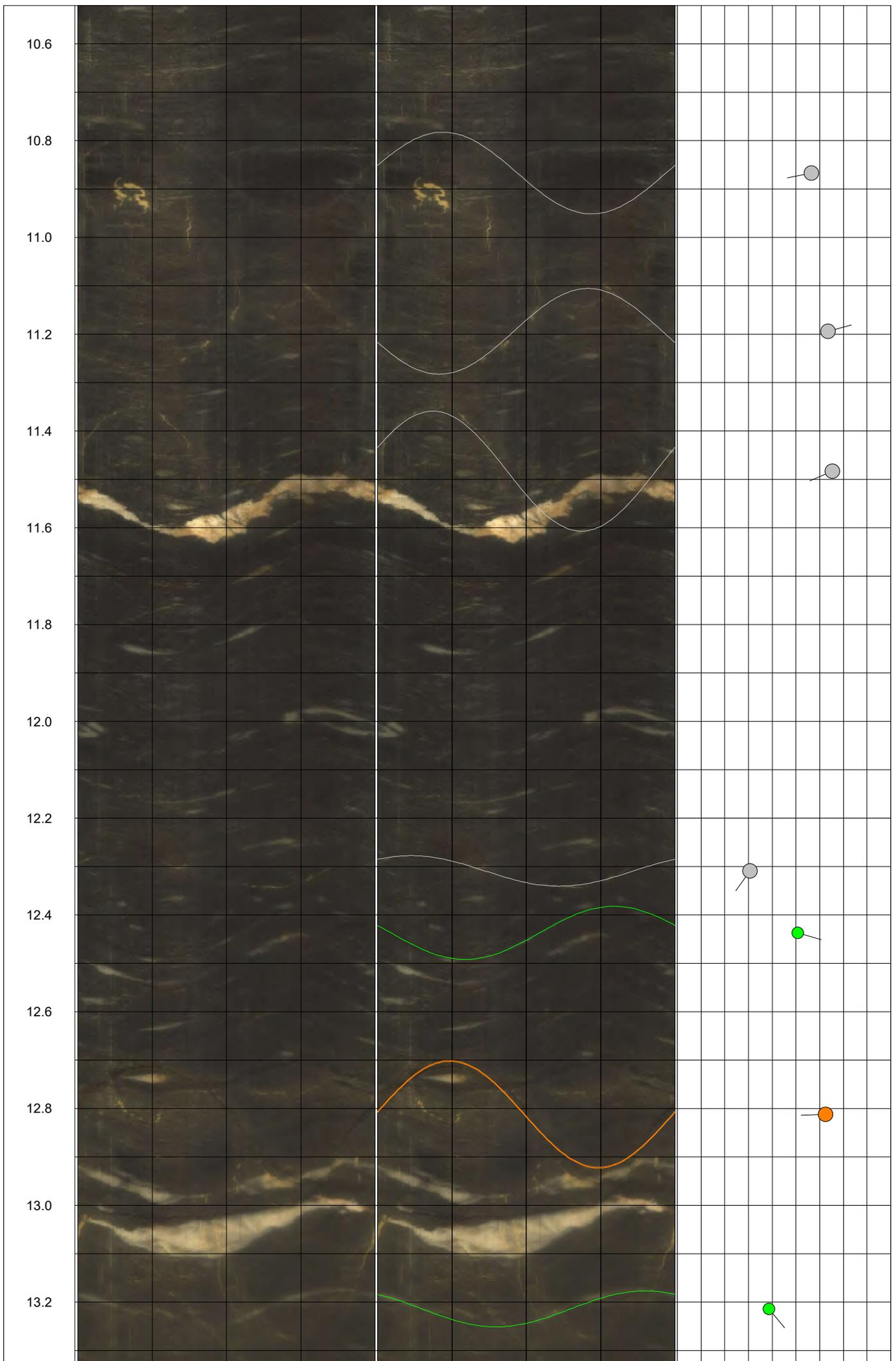


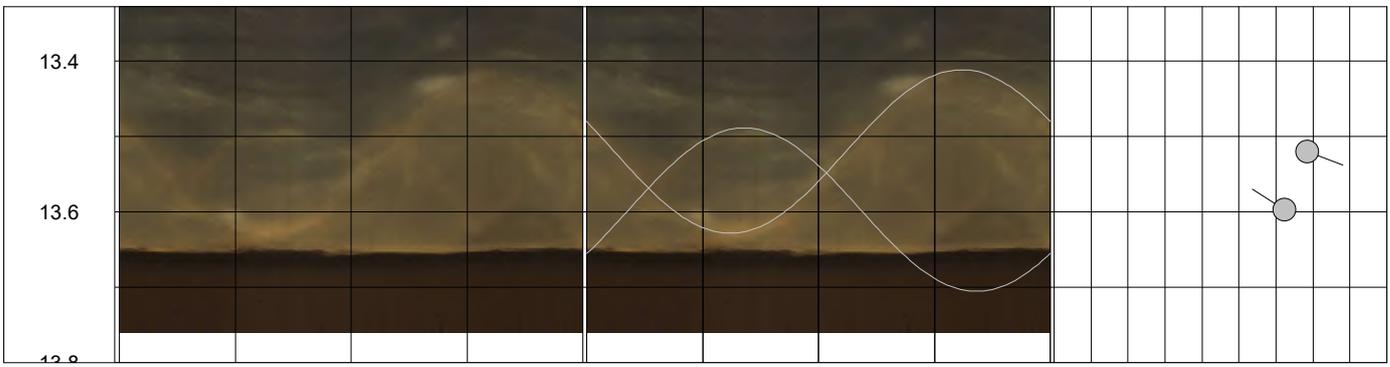


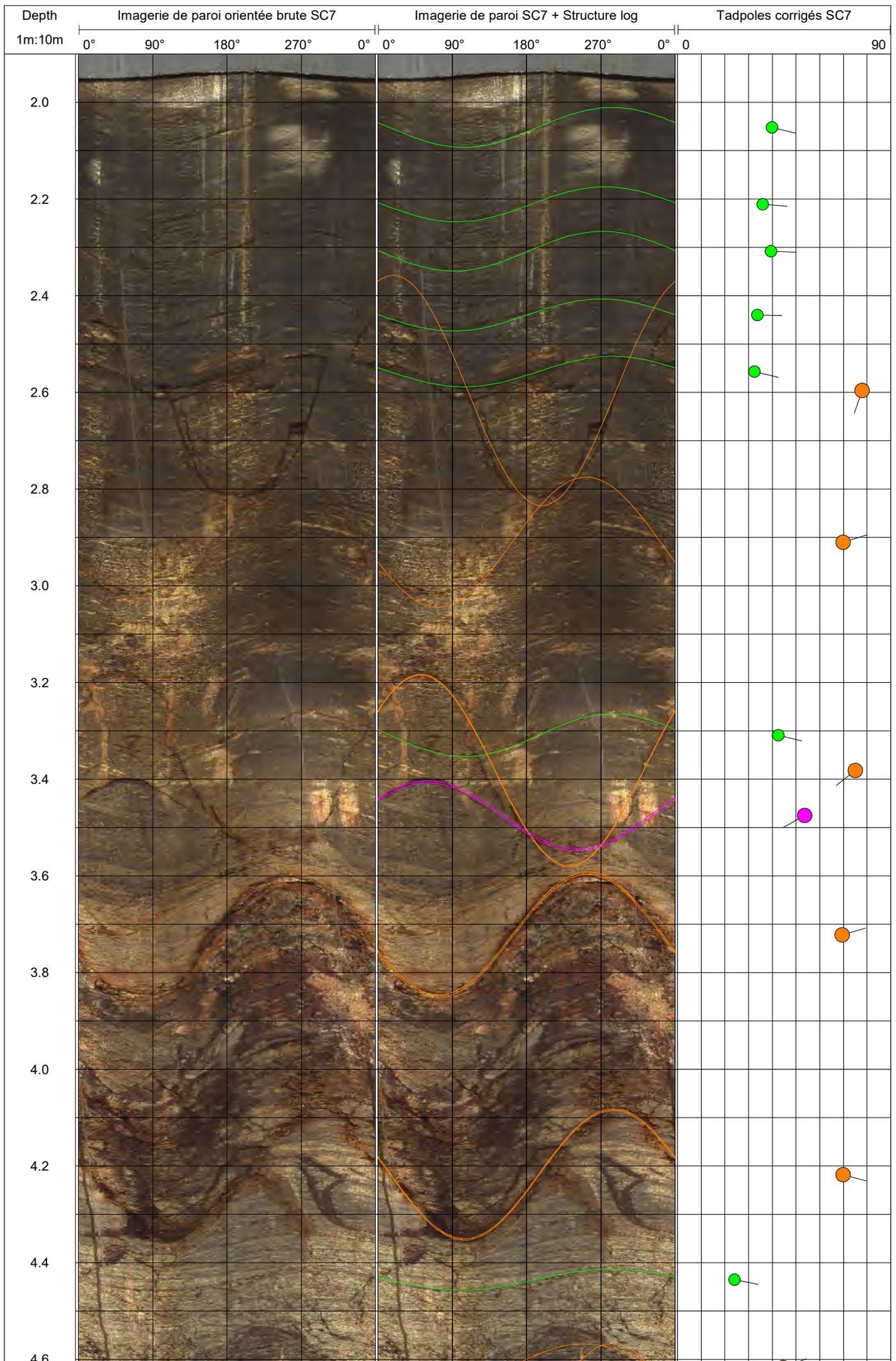


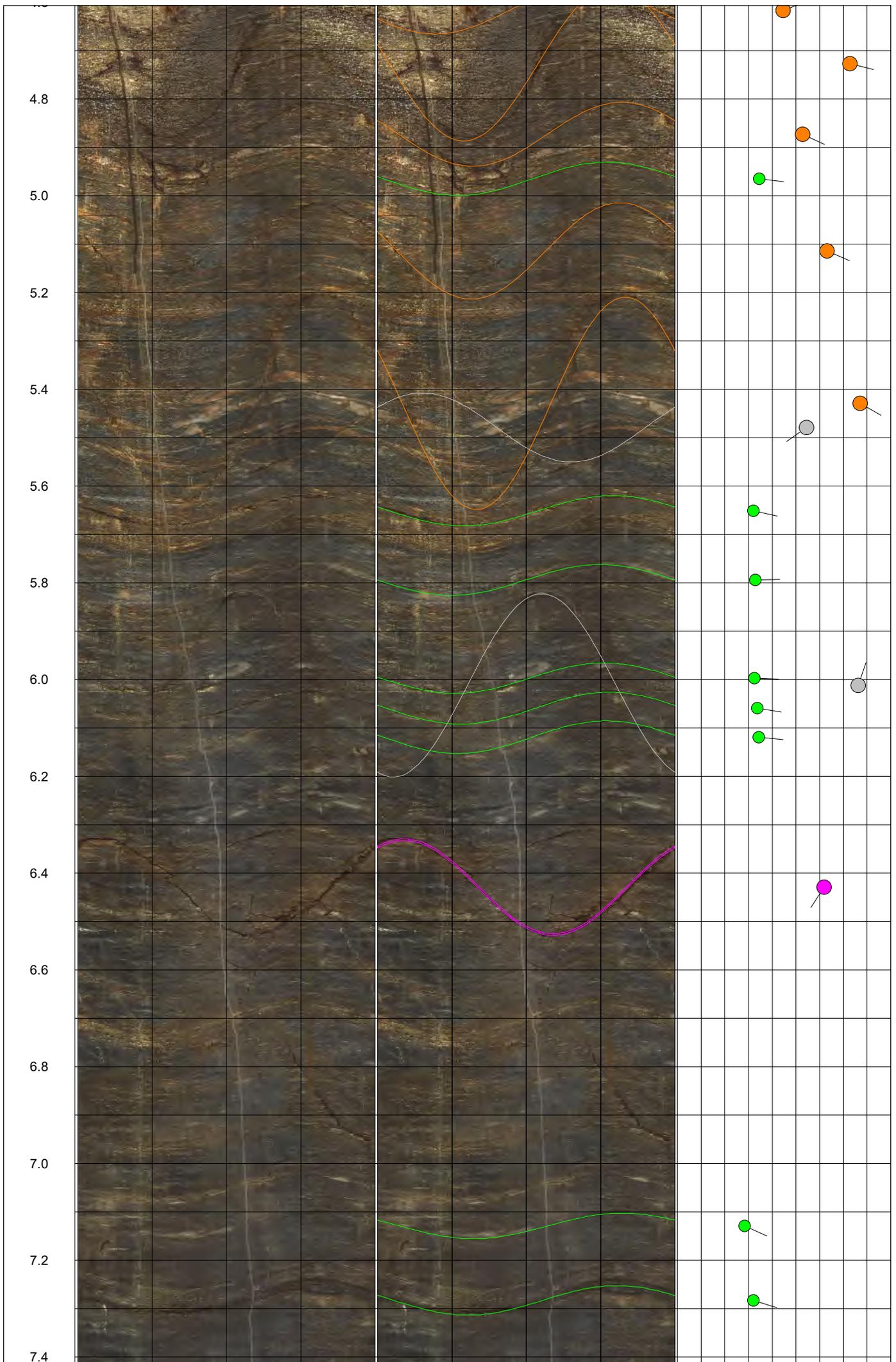


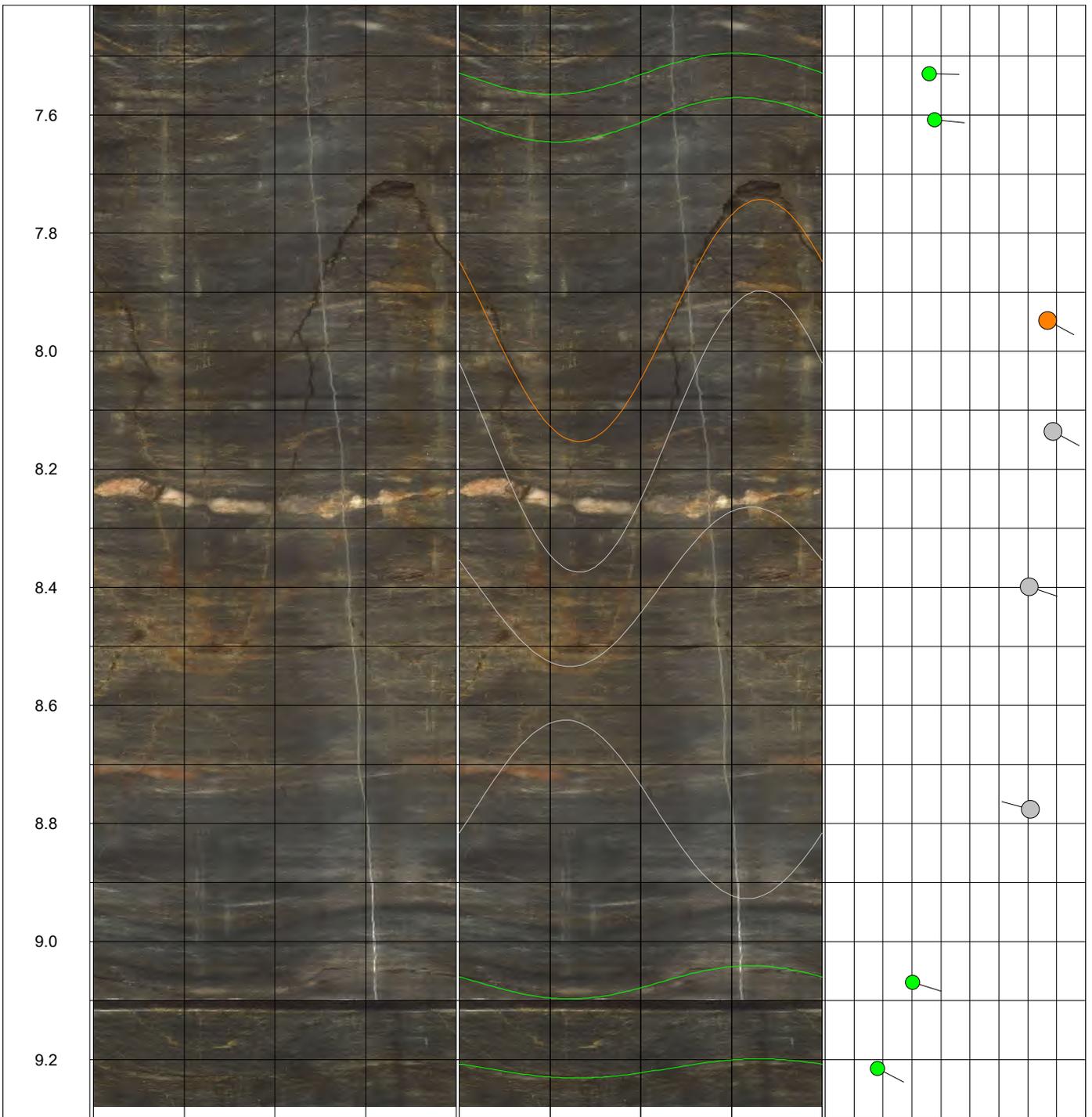


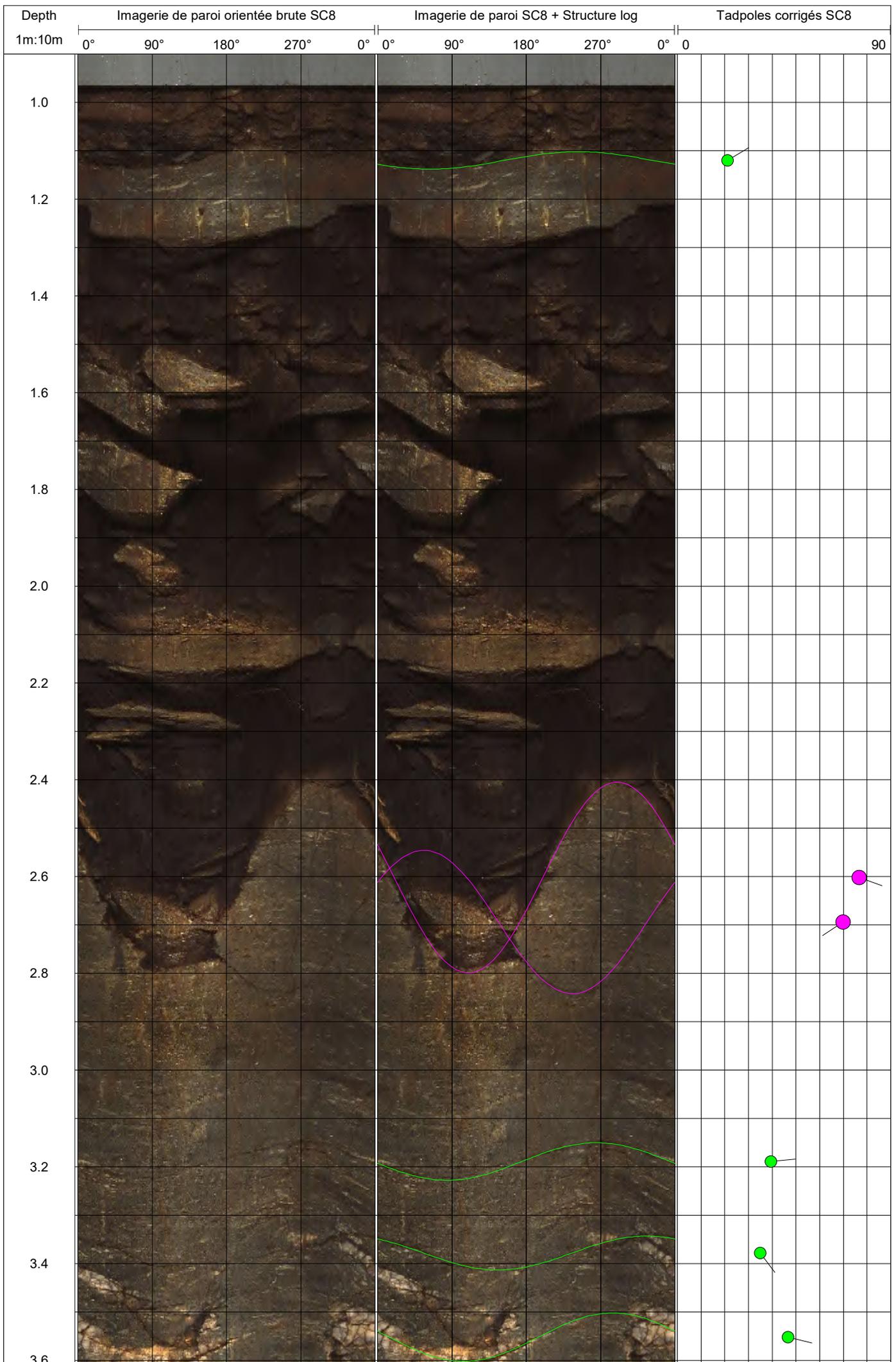


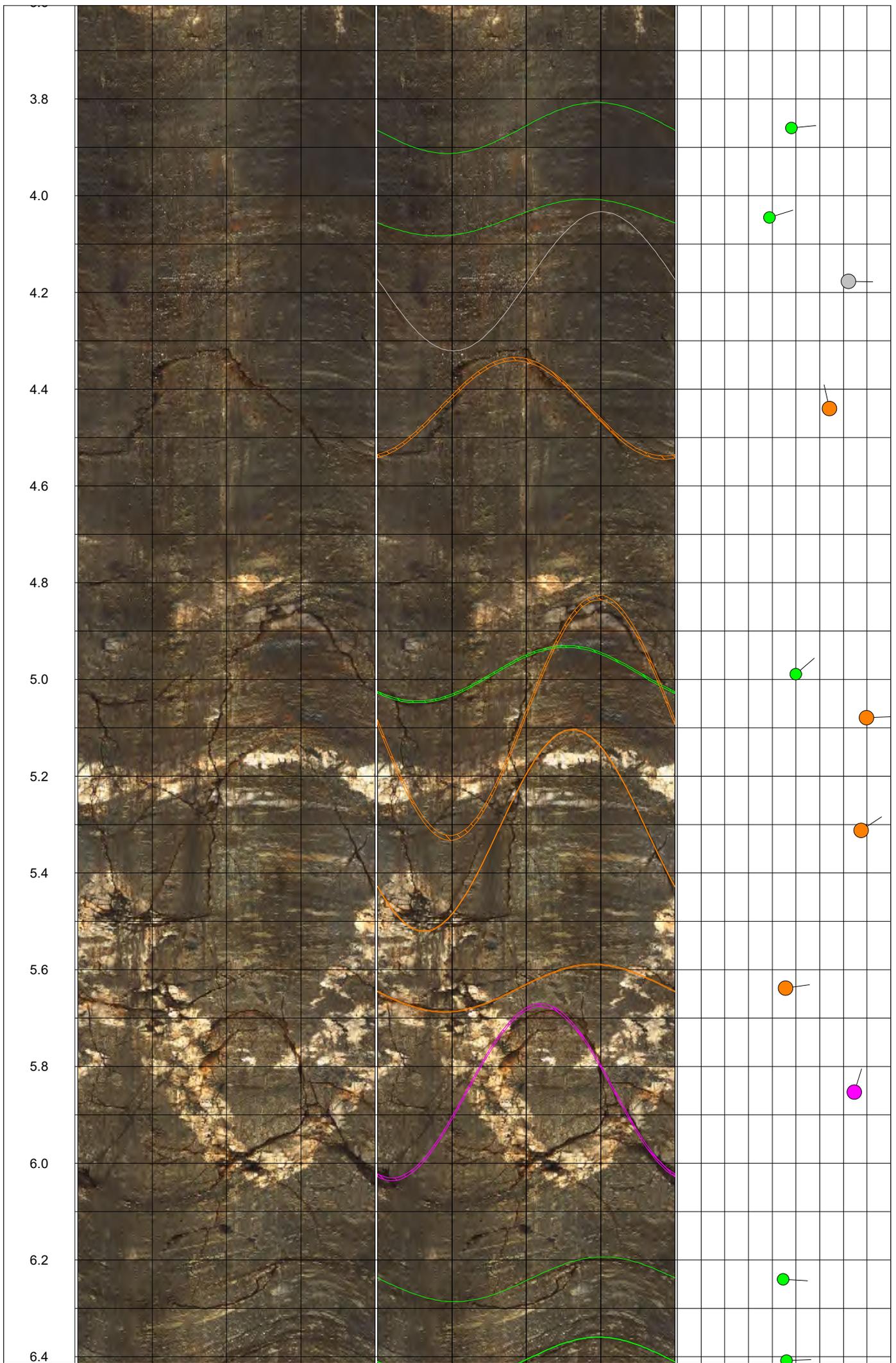


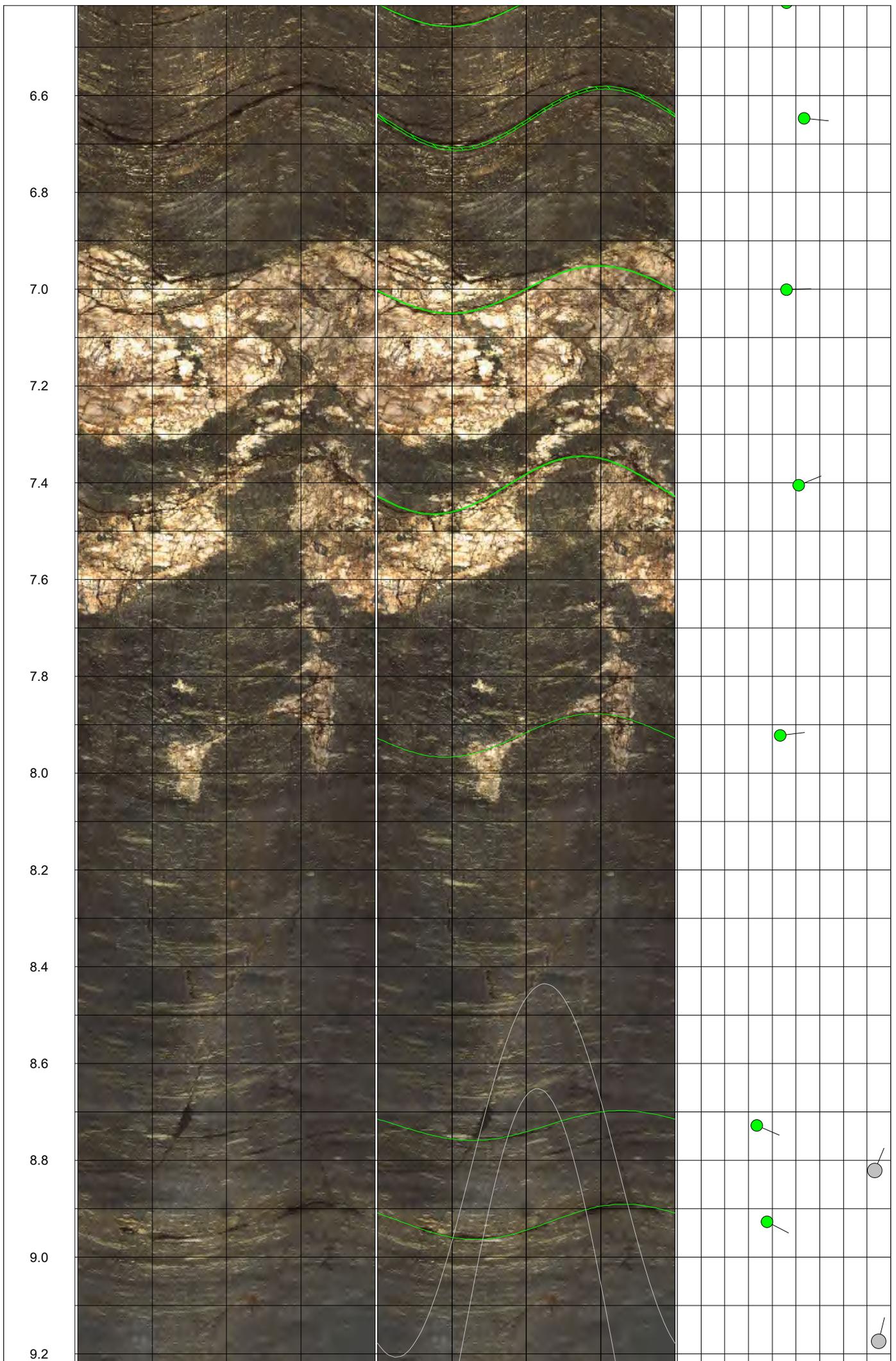


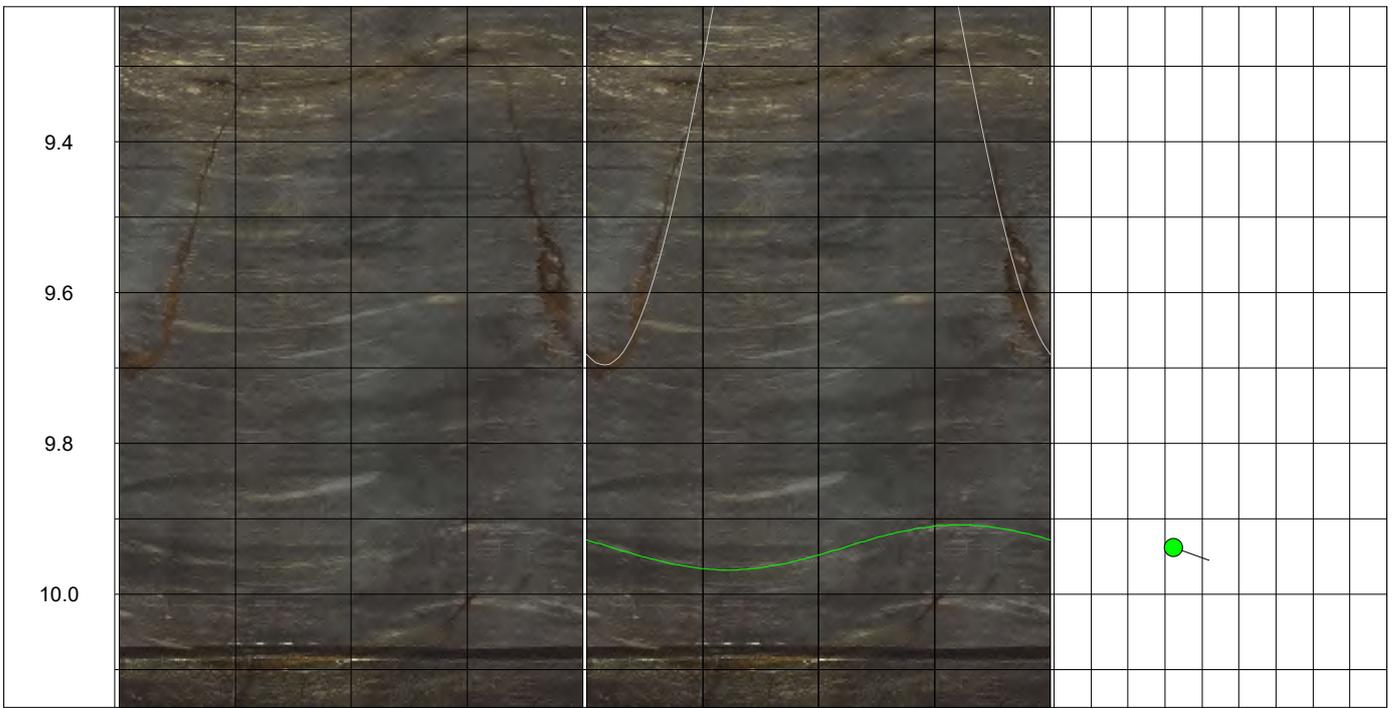


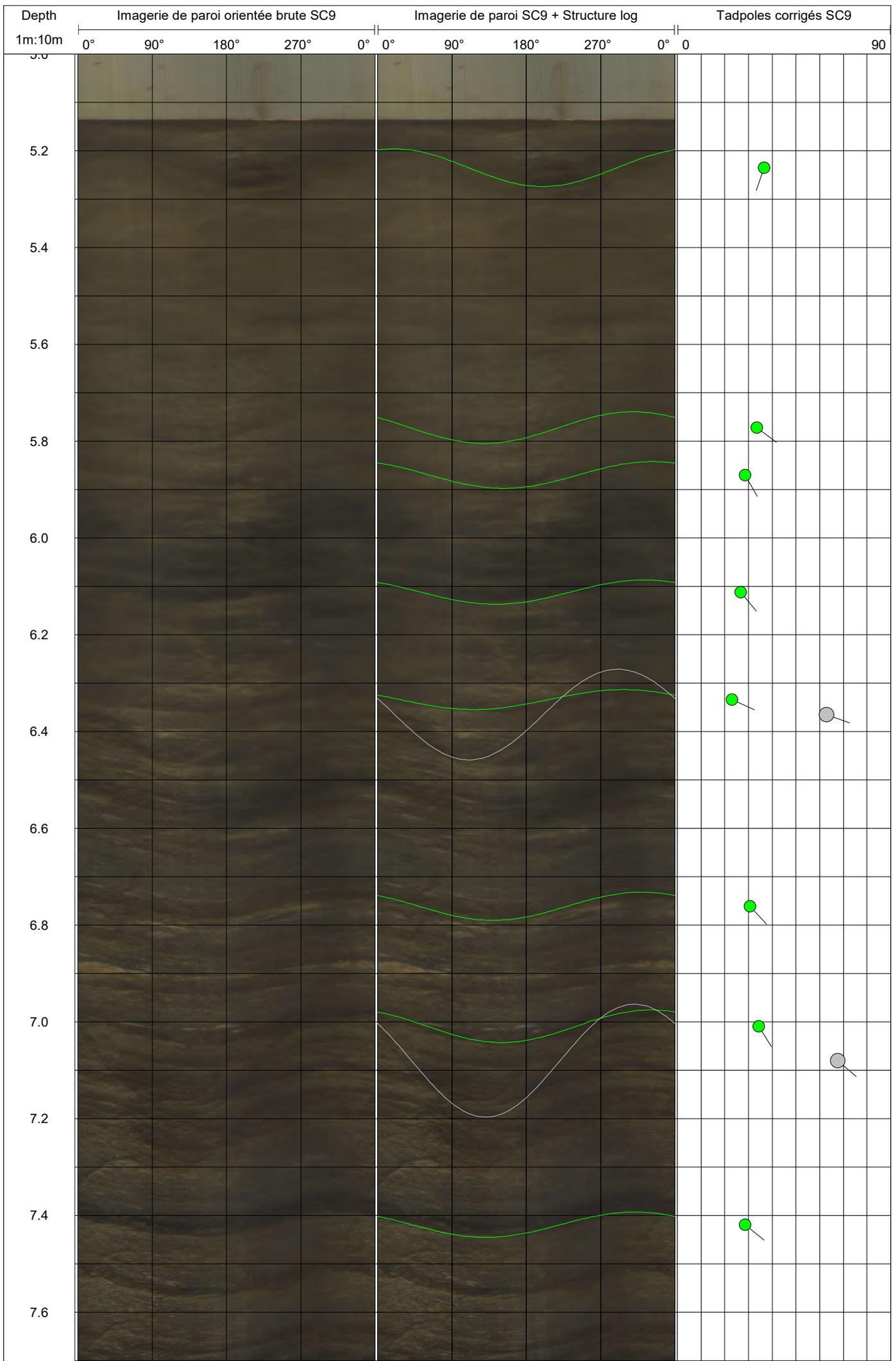


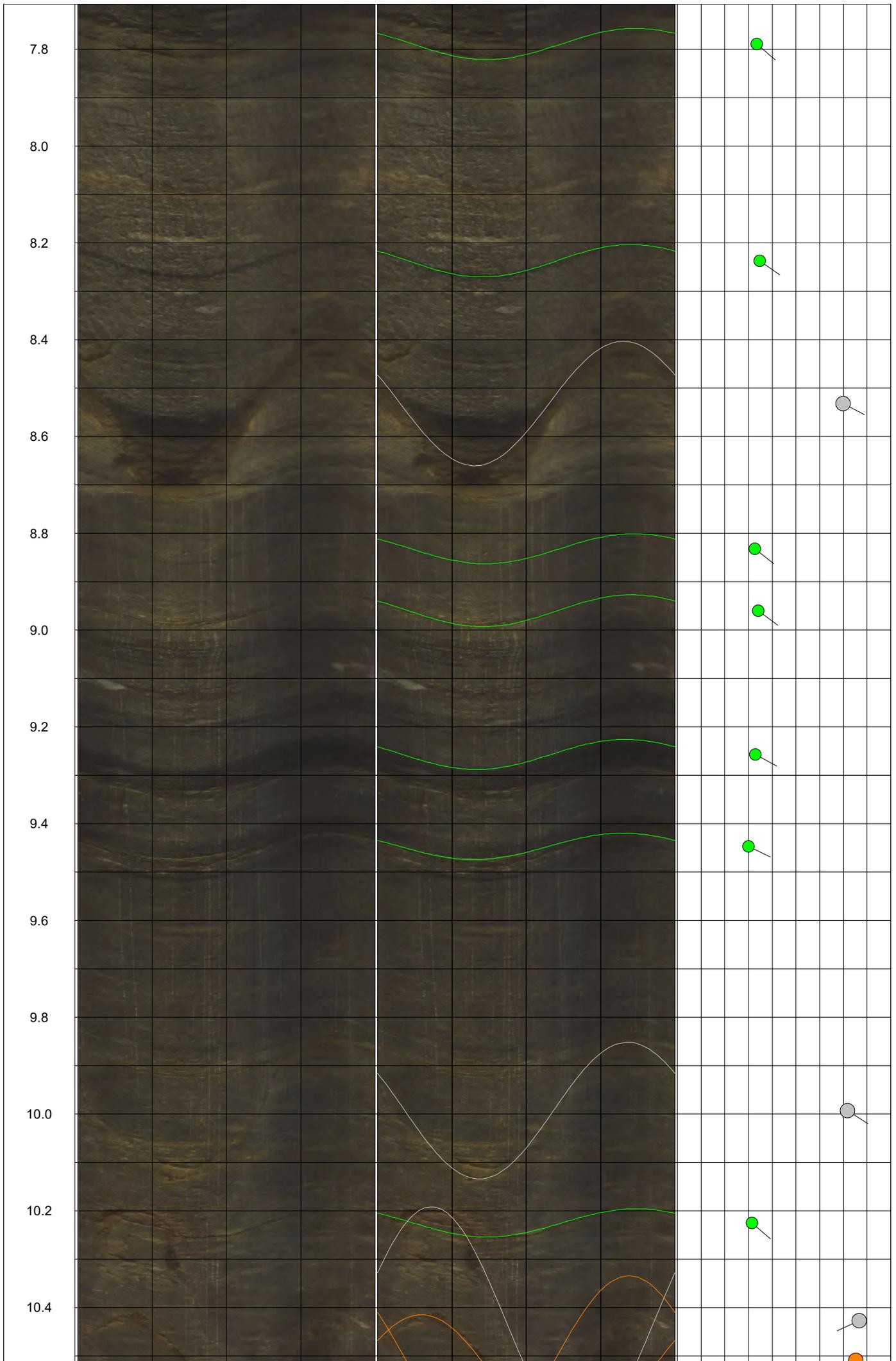


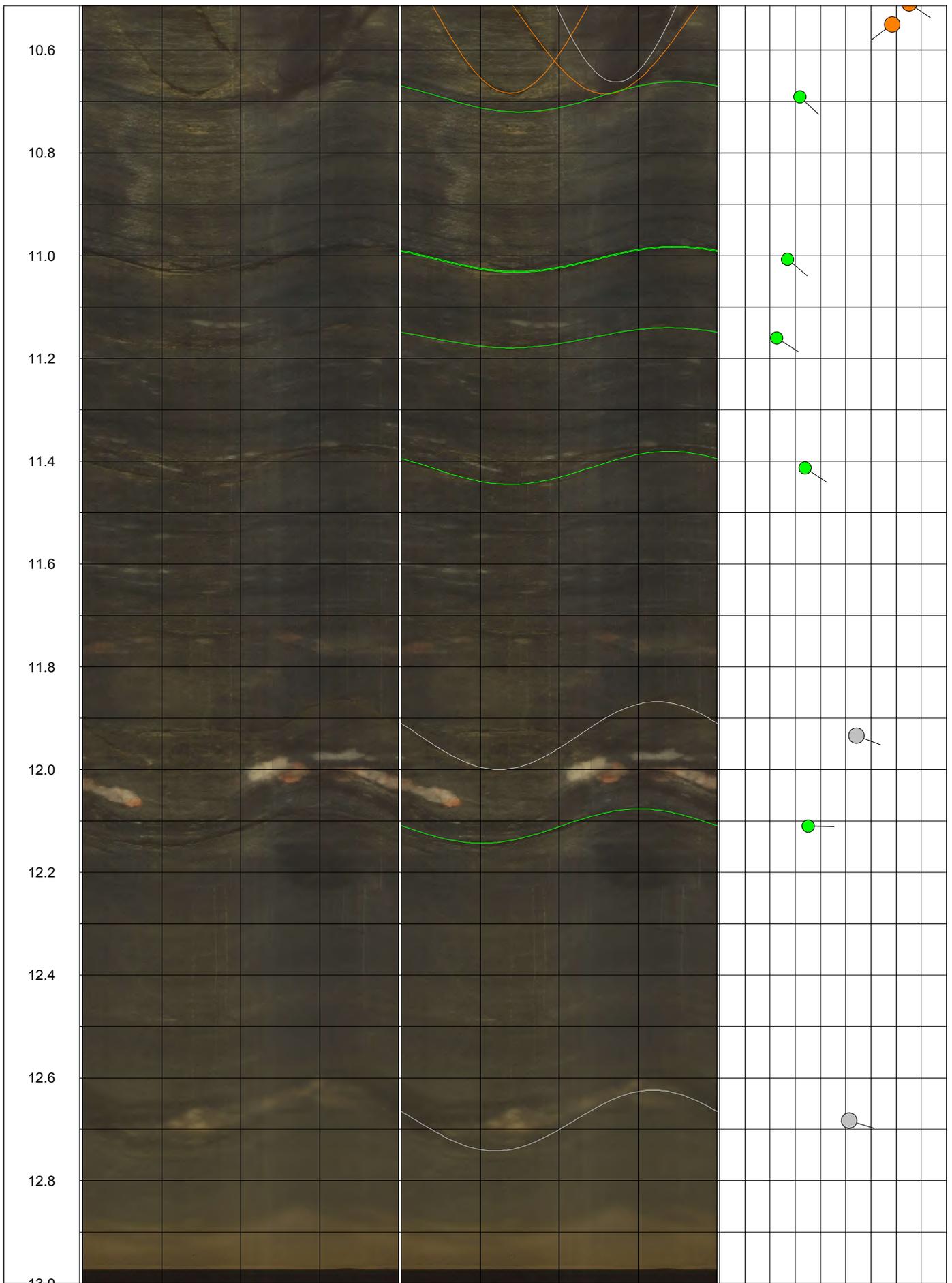












ANNEXE 4 – SONDAGES CAROTTES

- Coupes détaillées des sols,
- Photographies des caisses à carotte.



SONDAGE CAROTTE SC5

Dossier : **CDGP.L.0004**

Localité : **Sainte Cécile d'Andorges**

Chantier : **Barrage de Sainte Cécile d'Andorges**

Client : **CD31**

X : **1778457.95**

Date début de forage : **23/02/2021**

Echelle : **1/50**

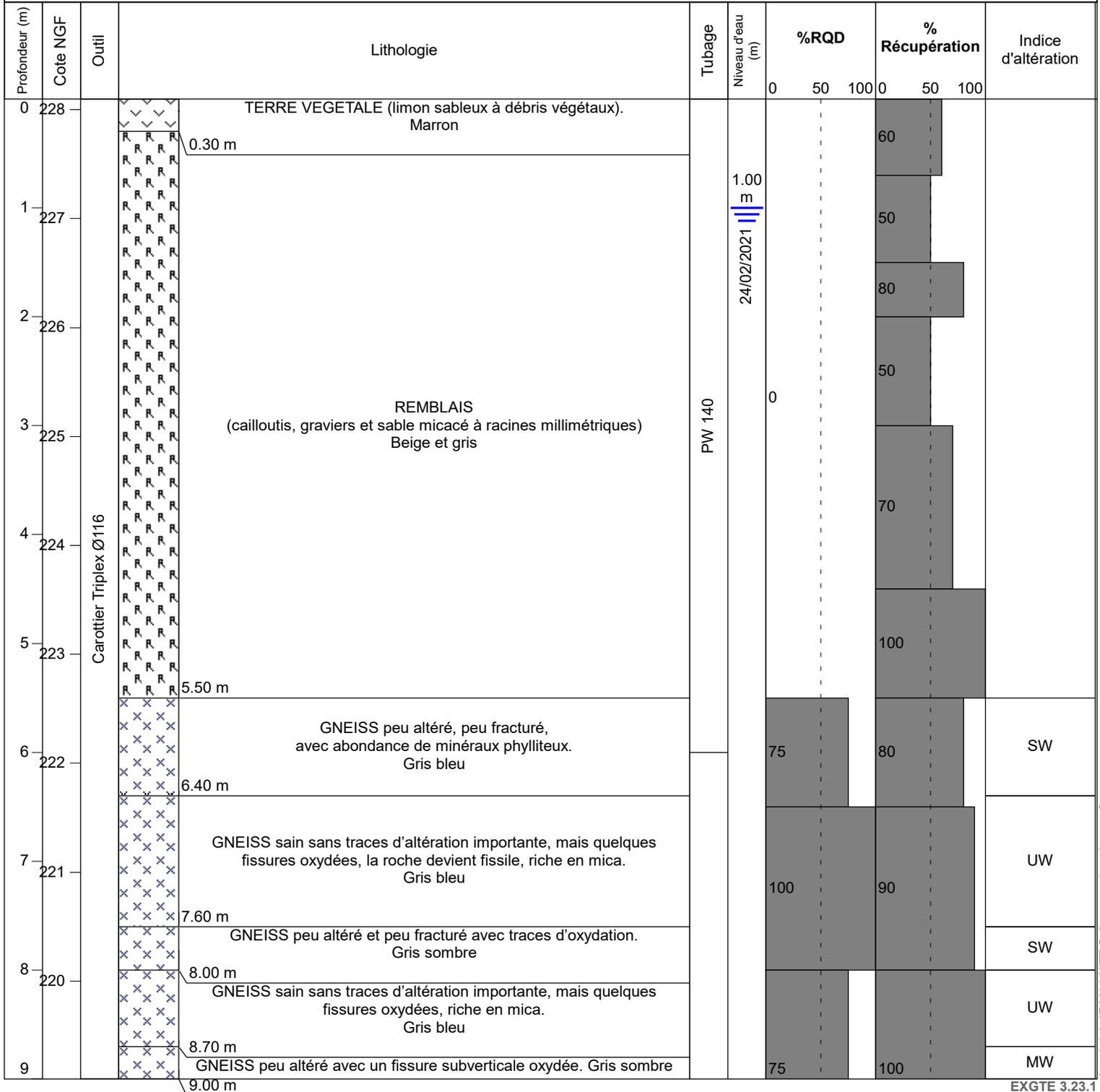
Y : **2338596.11**

Date fin de forage : **24/02/2021**

Machine : **M416**

Z : **228.1**

Profondeur de fin : **12.30m**



Observation :



SONDAGE CAROTTE SC5

Dossier : **CDGP.L.0004**

Localité : **Sainte Cécile d'Andorges**

Chantier : **Barrage de Sainte Cécile d'Andorges**

Client : **CD31**

X : **1778457.95**

Date début de forage : **23/02/2021**

Echelle : **1/50**

Y : **2338596.11**

Date fin de forage : **24/02/2021**

Machine : **M416**

Z : **228.1**

Profondeur de fin : **12.30m**

Profondeur (m)	Cote NGF	Outil	Lithologie	Tubage	Niveau d'eau (m)	%RQD			% Récupération			Indice d'altération		
						0	50	100	0	50	100			
9	219	Carottier Triplex Ø116	<p>GNEISS sain sans traces d'altération importante, mais quelques fissures oxydées, la roche devient fissile, riche en mica. Gris sombre</p> <p>11.00 m</p> <p>GNEISS peu altéré avec coloration rosée des éléments blancs. Gris</p> <p>11.30 m</p> <p>GNEISS modérément altéré, avec coloration rosée des éléments blancs. Gris</p> <p>12.00 m</p> <p>GNEISS sein avec abondance de minéraux phylliteux. Gris sombre</p> <p>12.30 m</p>			75			100			UW		
10	218			100			100							
11	217			70			100						SW	
														MW
12	216													UW
13	215													
14	214													
15	213													
16	212													
17	211													
18														

EXGTE 3.23.1

Observation :

	<p>Ginger CEBTP</p> <p>2 avenue de Flourens - 31130 BALMA</p> <p>Tél : 05.62.71.80.00</p>
<p>Barrage de Sainte Cécile d'Andorge – reconnaissances géotechniques</p>	
<p><u>Photos sondage SC5</u></p>	

