

ARCADIS ESG
 (anci^{nt} EEG SIMECSOL & GESTER)

 Agence Quimper - Région Ouest & Centre
 Le Forum
 2, rue Félix Le Dantec
 29000 QUIMPER

 Tél. +33 (0)2 98 10 12 11
 Fax +33 (0)2 98 10 12 50

*** SEMAEB ***

=====

DIGUE IFREMER
SAINTE-ANNE DU PORTZIC
PLOUZANE (29)

=====

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE

=====

RAPPORT

=====

Affaire n° 6 2 4 0 6 0 0 0 3 E

Document n° 6 2 7 7 7 2 A 0 1 N T 0 1 A

A	19/07/2006	T. MERODI	1 ^{ère} émission	L. BARBOT/D. VIMART	T. MERODI	non	17
Indice	Date	Etabli par	Modifications	Vérifié par	Approuvé par	Contrôle externe à l'affaire	Nb pages
				Contrôle interne à l'affaire			

L'indice à été précédé par

Indice(s) numérique(s)

L'authenticité de ce document est garantie par le(s) paraphe(s) origin(aux) dans le cartouche ci-dessus.

Siège social : 10, avenue Newton 92350 Le Plessis-Robinson Tél. : +33 (0)1 46 01 24 00 Fax : +33 (0)1 46 32 62 62

Document protégé propriété exclusive d'ARCADIS ESG, ne peut être utilisé ou communiqué à des tiers sans autorisation.

Reproduction intégrale ou partielle non autorisée strictement interdite et pouvant entraîner des poursuites devant un tribunal

SOMMAIRE

	PAGE
1. INTRODUCTION	3
1.1. Objet de la mission	3
1.2. Description de l'ouvrage – Géologie sommaire	3
1.3. Documents remis pour l'étude	3
1.4. Investigations géotechniques	4
2. VISITE DETAILLEE	5
2.1. La digue	5
2.2. La tour de marnage	7
2.3. Le quai d'accostage et sa passerelle d'accès	8
3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS	9
3.1. Sondages destructifs	9
3.2. Niveau de l'eau	9
3.2.1. Principe d'enregistrement du niveau de l'eau	9
3.2.2. Présentation et interprétation des résultats	10
4. CONCLUSIONS	10
4.1. Synthèse des investigations	10
4.2. Diagnostic	11
5. SUITES A PREVOIR	12
 COMPLEMENT AU CAHIER D'ANNEXES – SUIVI PIEZOMETRIQUE	 14
 Extrait de la norme NF P 94-500 de juin 2000 révisée en 2006	 15 et 16
 Conditions générales des missions d'ingénierie géotechnique	 17

1. INTRODUCTION

1.1. Objet de la mission

Dans le cadre du projet de rétrocession partielle de la digue de l'IFREMER à PLOUZANE, ARCADIS ESG a réalisé en juin et juillet 2006, un diagnostic de la digue et des ouvrages qui la constitue, à la demande et pour le compte de la SEMAEB.

Cette étude correspond à une mission géotechnique normalisée G5, suivant la norme NF P 94-500 de juin 2000 révisée en 2006 (extrait joint en annexe). Elle fait suite au marché n°06-155 du 16 mai 2006 de la SEMAEB, conformément à notre devis n°624/06/0003/P/DAV-vg/06/003 du 12 avril 2006.

1.2. Description de l'ouvrage – Géologie sommaire

La digue objet du présent diagnostic, est un ouvrage en remblai d'un linéaire de 350 ml, de 10 m à 12 m de largeur en tête et de 10 m à 16 m de hauteur environ. Une voirie et une aire de retournement sont aménagées dans l'axe de la digue.

Différents ouvrages se situent au niveau de cette digue, on peut citer :

- des ouvrages hydrauliques et des bassins pour des expériences aquacoles en limite ouest de la digue,
- une zone de stockage de matériel en limite nord avec des regards techniques,
- une aire de stockage des annexes et une cale de mise à l'eau,
- un tour de marnage côté sud-ouest,
- un ouvrage d'accostage côté nord-est,
- une station de pompage enterrée dans le corps de la digue.

Du point de vue de la géologie générale, la digue devrait reposer sur une couche d'alluvions ou d'altération recouvrant le substratum gneissique plus ou moins altéré.

1.3. Documents remis pour l'étude

Pour la réalisation de cette étude, il nous a été remis les documents suivants :

- un plan topographique de l'ensemble de la digue, établi au 1/500^{ème} le 13 mars 2006 ;
- un plan topobathymétrique, établi en mai 1999 au 1/200^{ème}, par ATGTO (Landerneau) ;
- l'élévation de la tour et de la passerelle, ainsi que la vue en plan de la tour de marnage, établies en septembre 2003 au 1/50^{ème} ;

- les documents relatifs au projet de ponton :
 - * le rapport d'étude de faisabilité géotechnique, établi par SIMECSOL (dossier n°61.6398.A01 du 1^{er} juillet 1999) ;
 - * la note de synthèse du 18 novembre 1999 réalisée par le B.E.T. BEST (Pontivy) (dossier M98-09-E04, plan : C-902) ;
 - * la note de prédimensionnement du 18 novembre 1999 réalisée par le B.E.T. BEST (plan C-901) ;
- les plans de l'ouvrage d'accostage et de sa passerelle :
 - * des plans de la passerelle et de l'ouvrage d'accostage, établis en 1971 ;
 - * le plan d'implantation de l'ouvrage, établi au 1/200^{ème} le 20 avril 1973 par l'Entreprise A. Levaux (Brest).
- des plans relatifs au bâtiment B352 :
 - * des plans de coffrage, phase exécution, des massifs d'ancrage des canalisations réalisés par l'entreprise Jardin-Billiard (Paris) (plan 6168 B42A du 21 mai 1970) ;
 - * des vues en plan et en coupes du bâtiment B352 (plan n°412BD, 538 et 539 du 3 octobre 1969).

1.4. Investigations géotechniques

Les prestations réalisées dans le cadre de ce diagnostic sont les suivantes :

Investigations géotechniques

- **l'inspection visuelle des parties immergées de la digue**, de la zone d'accostage et de la tour de marnage pour une équipe de plongeurs avec prises de vues photographiques ;
- **l'inspection visuelle des parties émergées de l'ouvrage**, afin de relever les désordres au niveau de la digue et des ouvrages annexes. Les relevés ont été effectués par une équipe de deux ingénieurs. Des prises de vues photographiques ont été réalisées avec report des observations sur plan ;
- **réalisation de trois sondages destructifs**, notés SD1 à SD3, avec enregistrement des paramètres de forage, permettant notamment de vérifier la nature des terrains constituant la digue et la présence éventuelle de vides dans le corps de la digue. Ces sondages ont été poursuivis jusqu'à 16,7 m à 22,9 m de profondeur ;
- **la fourniture et la pose d'un tube piézométrique**, noté PZ1, à proximité du sondage SD2 afin de mesurer le niveau d'eau et permettre son suivi ;
- **le suivi au moyen d'un enregistrement automatique** du niveau d'eau dans le remblai de la digue pendant une période de grande marée, afin de vérifier des éventuels déphasages en temps et en amplitude du niveau de l'eau dans les remblais par rapport à celui de la mer ;
- **le nivellement relatif des points de sondage**, rattaché à la topographie du plan fourni.

Mission G5 (prestations d'études)

Le présent rapport fournit un diagnostic de l'ouvrage. Sur la base des résultats des investigations et des documents fournis, il examine l'état actuel des ouvrages ainsi que les causes des désordres constatés.

2. VISITE DETAILLEE

L'ensemble des observations effectuées au niveau de la digue et des ouvrages annexes a été reporté sur le plan topographique. Les observations des désordres ont également fait l'objet de prises de vues photographiques.

2.1. La digue

La digue présente une longueur d'environ 350 m pour une largeur de l'ordre de 10 m à 12 m en crête. Il s'agit d'une digue en remblai protégée par des enrochements.

Au niveau des flancs sud-ouest et sud-est de la digue, des travaux de reprise des enrochements ont été réalisés en partie supérieure des talus suite aux désordres apparus.

Du point de vue de la blocométrie, au niveau du talus nord-est, les enrochements sont constitués de nombreux blocs Ø 300 mm à Ø 500 mm avec quelques gros éléments Ø 1000 mm environ, voire Ø 1500 mm localement. La taille des blocs apparaît ainsi très hétérogène.

Sur les talus sud-ouest et sud-est, on trouve en partie haute du talus des éléments de taille Ø 1000 mm à 1500 mm correspondant aux enrochements nouvellement mis en place. En partie basse du talus, on retrouve des éléments dont la taille est beaucoup plus hétérogène (blocs de Ø 300 mm à Ø 1000 mm).

Une voirie est aménagée dans l'axe de la digue. Une aire de retournement est située à une centaine de mètres de l'extrémité sud-est de la digue.

En ce qui concerne les désordres, nous avons pu relever :

- Au niveau du talus nord-est

Le désordre principal correspond à un affaissement des enrochements de 1,0 m à 2,0 m de hauteur sur l'ensemble du linéaire (Cf. photos 1, 7 et 13 notamment). La pente du talus apparaît irrégulière avec le plus souvent des zones subverticales en crête de talus sur 1,0 m à 2,0 m. Les blocs apparaissent mal agencés et de taille très hétérogène.

La blocométrie hétérogène, associée à l'affaissement des enrochements génèrent des lacunes ainsi que des affouillements (Cf. photo 8) sous la végétation présente en tête du talus sur toute la partie nord de la digue.

Des débris de ferraille ainsi que des blocs et morceaux de béton sont visibles dans les enrochements.

En partie est, les affaissements apparaissent encore plus visibles du fait de l'absence de végétation en crête de talus (Cf. photo 18). Le corps de la digue est ainsi observable sur 1,0 m à 1,5 m de hauteur en crête de talus, ce qui favorise le phénomène d'érosion.

On peut noter une délimitation très irrégulière de la crête de talus dans ce secteur que l'on peut associer à l'affaissement des enrochements et aux phénomènes d'érosion.

Au niveau de la cale de mise à l'eau, les désordres se présentent principalement sous la forme de fissures, y compris sur le muret (Cf. photo 2).

- Au niveau du talus sud-ouest

Au niveau du talus sud-ouest des travaux de confortement des enrochements ont été réalisés sur environ la moitié sud du linéaire (Cf. photo 19).

On peut ainsi observer en partie haute du talus des blocs de taille importante et relativement homogène (\varnothing 1000 mm à 1500 mm). Ces enrochements sont généralement bien agencés sur la majorité du linéaire (Cf. photo 5), on peut toutefois noter des zones où les blocs sont mal agencés notamment en partie ouest (Cf. photo 4).

En partie basse du talus, les enrochements présentent une blocométrie plus hétérogène, avec des blocs dont la taille varie de \varnothing 300 mm à 1000 mm environ comme au niveau du talus nord-est.

Nous avons pu noter la présence de quelques lacunes et de quelques zones probablement légèrement affaissées sur l'ensemble du linéaire.

Les trois canalisations \varnothing 150 mm de la station de pompage reposent sur un massif béton aux arêtes éclatées (Cf. photo 6).

- Parties immergées des talus

D'une manière générale, les observations des parties immergées des talus n'ont pas mis en évidence de zones présentant des désordres importants (glissement, affaissement). Les désordres semblent ainsi se localiser en partie haute du talus. Toutefois, il faut rappeler que la partie immergée des talus est recouverte d'algues qui rendent difficile l'examen approfondi de l'ouvrage et qui peuvent dissimuler certains désordres.

- Au niveau de la voirie et de l'accotement

Au niveau de la voirie, se trouvant dans l'axe de la digue, les désordres se présentent principalement sous la forme de fissures ou microfissures.

Deux fissures se développent de part et d'autre de l'axe centrale de la voirie (Cf. photo 3). Cette dernière apparaît très légèrement affaissée entre les fissures et le trottoir.

Nous avons également pu noter des zones présentant un léger faïençage ainsi qu'une zone en enrobé affaissée dans l'alignement de la passerelle de la tour de marnage.

Les principaux désordres au niveau de la voirie se situent au niveau de la zone menant à l'aire d'accostage où une fissure se développe sur une longueur de 20 m environ (Cf. photo 11). Elle s'accompagne d'un affaissement important pouvant atteindre environ 7 cm. Dans ce secteur, on note également une altération marquée de l'enrobé (affaissement, nid de poule) sur une surface d'environ 15 m², ainsi que le déversement des bordures et du candélabre (photo 12).

Au niveau des accotements, on peut noter quelques zones présentant de légers affaissements en crête des enrochements.

Les eaux de pluies sont collectées par des avaloirs et évacuées en crête du talus sud-ouest.

Par ailleurs, côté nord-est, certaines dalles béton recouvrant le caniveau technique sont brisées.

Une station de pompage est située sous la chaussée sur toute sa longueur. Cette station, qui abrite trois pompes, ne présente pas de désordres particuliers. Nous avons seulement pu noter la corrosion de certaines pièces métalliques.

La plate-forme nord-ouest, à usage de stockage notamment, présente quant à elle peu de désordres (rares fissures de l'enrobé et quelques grilles EP cassées). Une partie du grillage est détérioré.

2.2. La tour de marnage

La passerelle permettant l'accès à la tour de marnage est récente. Il s'agit d'une passerelle métallique avec un platelage bois. Cette dernière repose d'un côté sur la tour de marnage et de l'autre côté, en crête de talus, sur un massif béton. La passerelle ne présente pas de désordres.

D'après les plans fournis, la tour de marnage est un ouvrage béton octogonal de 6,0 m de largeur fondé par l'intermédiaire d'un radier octogonal de 8,0 m de largeur.

La partie émergée de l'ouvrage ne présente pas de désordre important. On peut noter la présence locale de rouille sur les voiles (Cf. photo 9) ainsi qu'une légère corrosion des garde-corps.

L'intérieur de la tour abrite trois canalisations permettant le pompage de l'eau de mer.

L'intérieur de la tour souffre peu de désordres, on peut noter quelques éclats de béton épars ainsi qu'une légère corrosion du platelage métallique.

2.3. Le quai d'accostage et sa passerelle d'accès

La passerelle est un ouvrage béton constitué de trois poutres et d'une dalle de couverture. Des caniveaux techniques sont aménagés de chaque côté de la passerelle.

Les poutres reposent, côté digue, sur un massif béton et, côté quai, sur un massif situé au niveau du gabion central.

Au niveau de la passerelle, les désordres sont localisés principalement en sous-face et se présentent sous la forme :

- de fissures longitudinales se développant sur tout le linéaire des trois poutres à environ 10 à 15 cm de la base des poutres ;
- de très nombreuses épaufrures laissant apparaître des aciers longitudinaux ou transversaux très corrodés (Cf. photo 16), voire totalement corrodés. Les épaufrures sont visibles sur les trois poutres, mais également sur la dalle supérieure ;
- une altération importante du béton.

On peut également noter un défaut de fixation des gardes corps.

Le quai est constitué de trois gabions qui supportent quatre poutres en béton armé et une dalle de couverture.

Au niveau de l'ouvrage d'accostage, les désordres se situent au niveau des gabions, des éléments de structures et des revêtements de surface.

Au niveau des gabions, les désordres correspondent à une corrosion marquée, voire très marquée, des palplanches (Cf. photos 14 et 15), notamment au niveau des parties émergées de l'ouvrage. Cette corrosion a entraîné une perte d'épaisseur variable (visible en partie supérieure du gabion). La corrosion semble moins marquée dans les parties immergées.

Au niveau des éléments de structures de l'ouvrage d'accostage, on retrouve les mêmes désordres qu'au niveau de la passerelle, avec une ampleur moindre, soit :

- des épaufrures importantes avec des aciers apparents très corrodés sur les poutres et la dalle supérieure (Cf. photo 17) ;
- une corrosion très marquée de certains aciers ;
- une altération du béton.

En ce qui concerne le revêtement de surface, ce dernier apparaît localement dégradé (Cf. photos 10 et 11). Par ailleurs, on y distingue les limites des gabions, ce qui pourrait indiquer le remplissage des gabions aurait légèrement tassé.

3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

3.1. Sondages destructifs

Trois sondages destructifs avec enregistrement des paramètres de forage, notés SD1 à SD3, ont été réalisés sur la digue.

Du fait de la nature des matériaux constituant la digue, il n'a pas été possible de remonter des échantillons (absence de remontée de cutting). Aussi, la coupe fournie est donnée à titre indicatif sur la base de l'analyse des enregistrements de paramètres et des observations faites lors des relevés.

Le corps de digue est constitué de sable graveleux et/ou blocailleux. L'analyse des graphes d'enregistrement de paramètres montrent une succession de pics et de creux au niveau de la vitesse d'avancement caractéristiques de la présence de blocs et de passages faiblement compacts (vides ponctuels possibles), notamment au niveau des sondages SD2 et SD3.

Les remblais reposent vraisemblablement sur des alluvions ou des terrains d'altération.

Le substratum gneissique altéré a été reconnu à partir de 15,0 m (SD1), 17,75 m (SD2) et 20,80 m (SD3) de profondeur.

3.2. Niveau de l'eau

3.2.1. Principe d'enregistrement du niveau de l'eau

Un tube piézométrique noté PZ1 a été mis en place à proximité du sondage SD2. Un système d'acquisition automatique du niveau de l'eau en fonction du temps a été mis en place dans le sondage PZ1 et dans un tube piézométrique fixé sur la tour de marnage.

Des enregistreurs programmables autonomes, munis d'un capteur de pression, ont été utilisés pour la réalisation du suivi du niveau d'eau en fonction du temps.

Cet appareil permet de déterminer la hauteur d'eau présente au-dessus d'une sonde immergée, par mesure de la pression de l'eau.

Celle-ci est intégrée et transposée en niveau d'eau par l'enregistreur. Le calage de celui-ci a été effectué lors de la programmation et de la mise en place du capteur, puis vérifié par des mesures manuelles à la sonde piézométrique.

L'appareil a été programmé avec un pas de mesure de 5 minutes.

Les données ont été enregistrées du 13 juillet au 21 juillet 2006.

Cette période a permis de suivre le niveau de l'eau lors d'une marée de vives-eaux (coefficient de 93, le 13 et 14 juillet 2006).

3.2.2. Présentation et interprétation des résultats

Sur cette période, le niveau d'eau dans le piézomètre placé sur la tour de marnage a varié entre les cotes NGF -2,78 et 3,16.

Au niveau de PZ1, le niveau a varié entre les cotes NGF -2,76 et 3,2.

Il ressort du suivi qu'il n'existe pas de déphasage, ni en amplitude ni en temps, entre le niveau de l'eau dans les remblais de la digue et le niveau de la mer. Les légers écarts en amplitude entre les deux courbes sont principalement dus à l'incertitude du matériel de mesures (quelques centimètres).

Cette absence de déphasage indique que les matériaux constitutifs de la digue présentent une grande perméabilité, ce qui est confirmé par les résultats des sondages qui ont mis en évidence la présence de remblais sablo-graveleux à blocailleux.

4. CONCLUSIONS

4.1. Synthèse des investigations

L'ensemble des investigations effectuées a permis de préciser la configuration du site.

Les désordres principaux observés sont les suivants :

- Au niveau de la digue

Le corps de la digue est constitué de matériaux sablo-graveleux à blocailleux avec présence de passage lâches (voire peut-être des vides), qui peuvent être d'origine (lors de la mise en œuvre) ou être apparus par entraînement des fines. Le suivi piézométrique a mis en évidence une absence de déphasage entre le niveau de la mer et celui dans les terrains constitutifs de la digue. Ceci indique que ces terrains présentent des perméabilités importantes.

Sur le talus nord-est, un affaissement de 1 à 2 m des enrochements a pu être relevé sur l'ensemble du linéaire du talus. Par ailleurs, les enrochements sont de blocométrie très hétérogène et apparaissent non agencés.

Sur le talus sud-ouest, des travaux de confortement du talus ont été réalisés en partie haute ; les blocs de taille relativement homogène sont plus ou moins bien agencés. La partie basse du talus est constituée de blocs de taille hétérogène.

Au niveau de la voirie, au droit de la zone menant à l'ouvrage d'accostage, l'enrobé présente des dégradations importantes : fissures, affaissement important, nids de poules...

- Au niveau de la tour de marnage

L'ouvrage et sa passerelle d'accès ne présentent pas de désordres particuliers.

- Au niveau de l'ouvrage d'accostage et de la passerelle

Au niveau de la passerelle, les désordres sont principalement localisés en sous-face avec une fissuration très importante de la structure en béton armé, la présence d'épaufrures importantes, d'aciers très corrodés et de béton très altéré, au niveau des poutres et de la dalle.

Au niveau de l'ouvrage d'accostage, les désordres sont localisés au niveau des gabions, des poutres et de la dalle de l'ouvrage.

Les palplanches des gabions présentent une corrosion importante, notamment dans la partie supérieure.

Les poutres et la dalle présentent les mêmes désordres qu'au niveau de la passerelle, avec une moindre ampleur, à savoir des épaufrures et des aciers très corrodés.

4.2. Diagnostic

Après examen de l'ensemble des relevés, sondages et mesures réalisés, il semble que l'origine des principaux désordres est à rechercher :

- pour les enrochements, dans un affaissement des blocs, notamment en tête, du fait de l'hétérogénéité de la blocométrie et du mauvais agencement des blocs. Sous l'action de l'agitation marine, les blocs subissent des sollicitations qui les déplacent de leur emplacement initial ; le déplacement étant d'autant plus important que la taille des blocs est faible, générant ainsi des zones de vide entraînant l'affaissement des blocs situés en crête de talus.
- pour les désordres au niveau de la zone menant à l'ouvrage d'accostage, dans un affaissement des remblais constitutifs du corps de la digue vraisemblablement suite à l'entraînement des fines ;
- pour le quai d'accostage dans un enrobage des aciers et une qualité de béton dégradée qui a entraîné l'altération du béton et la corrosion des armatures. Ce phénomène est accentué par l'action de l'agressivité de l'eau de mer.

Du fait de l'état d'altération de la passerelle et de l'ouvrage d'accostage, nous conseillons de limiter les charges d'exploitation (largeur de véhicule, stockage sur ces ouvrages). La structure porteuse des ouvrages (poutres principalement) présente d'importantes dégradations (corrosion des aciers principaux) qui diminue sa capacité portante.

Des travaux de réparation de la passerelle et du quai d'accostage devront être entrepris afin d'assurer la pérennité des ouvrages.

Des travaux de reprise des enrochements devront également être envisagés pour assurer la stabilité du talus nord-est.

Dans l'attente des travaux de confortement, un suivi régulier des ouvrages devra être entrepris afin de suivre l'évolution des désordres et de prévenir toute évolution.

5. SUITES A PREVOIR

Ce diagnostic correspond à une étude normalisée G5, selon la norme NF P 94-500 de juin 2000 révisé en 2006 (voir tableau 1 : schéma d'enchaînement des missions type d'ingénierie géotechnique en annexe).

Ce rapport a permis de définir un diagnostic du site, compte tenu des connaissances acquises des ouvrages à partir des investigations réalisées et des données fournies. Il sera complété une fois l'ensemble des investigations terminées.

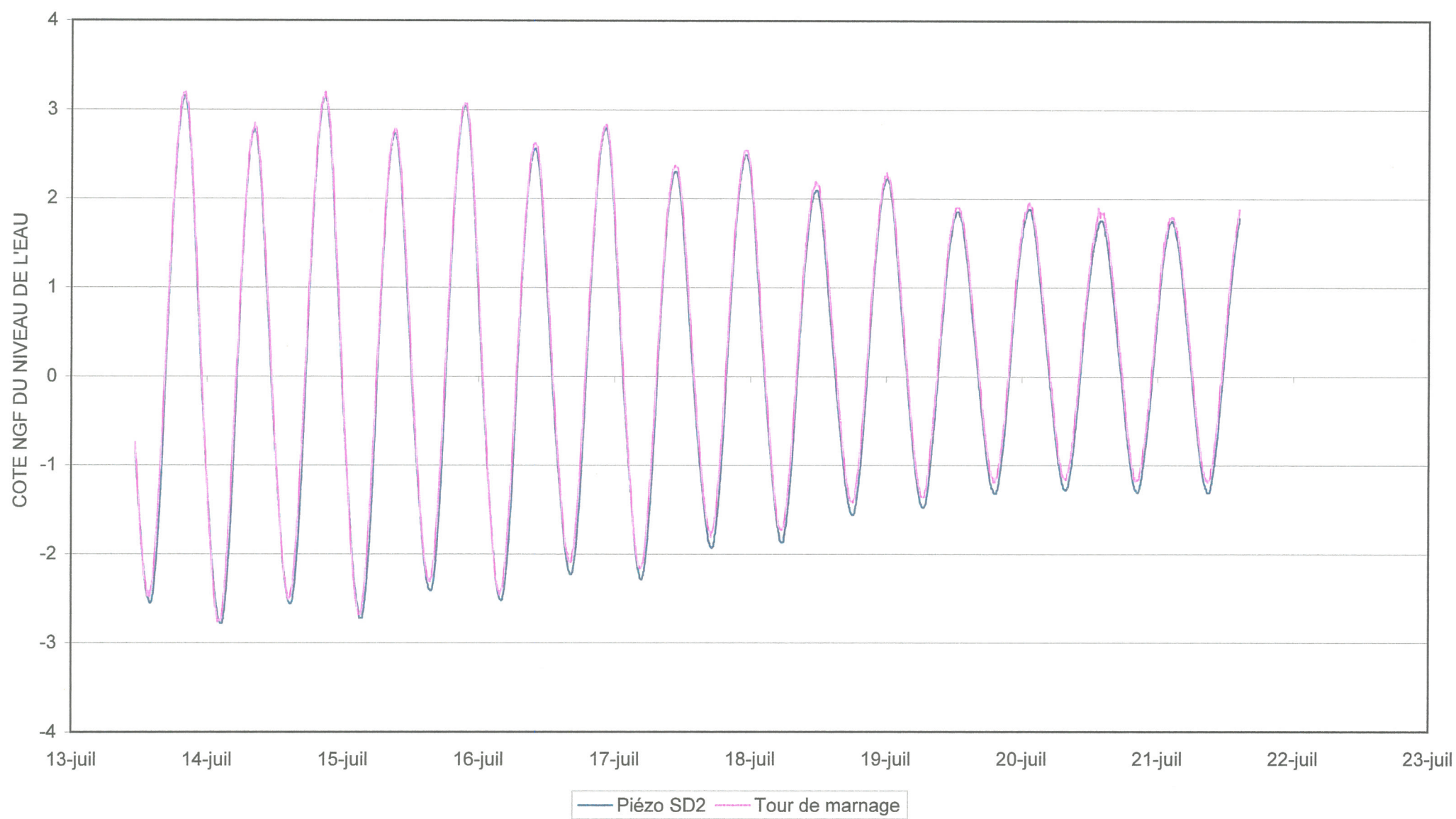
Conformément à la norme, la mission suivante d'étude de projet géotechnique G2 permet de définir le projet de confortement de l'ouvrage en vue de sa réalisation avec prise en compte de l'ensemble des données constructives des travaux de confortement et avec une meilleure maîtrise des incertitudes et aléas.

Nous restons à la disposition du maître d'ouvrage pour la réalisation des études complémentaires qui seront nécessaires à la bonne réalisation du projet, telles que définies par la norme NF P 94-500, à savoir :

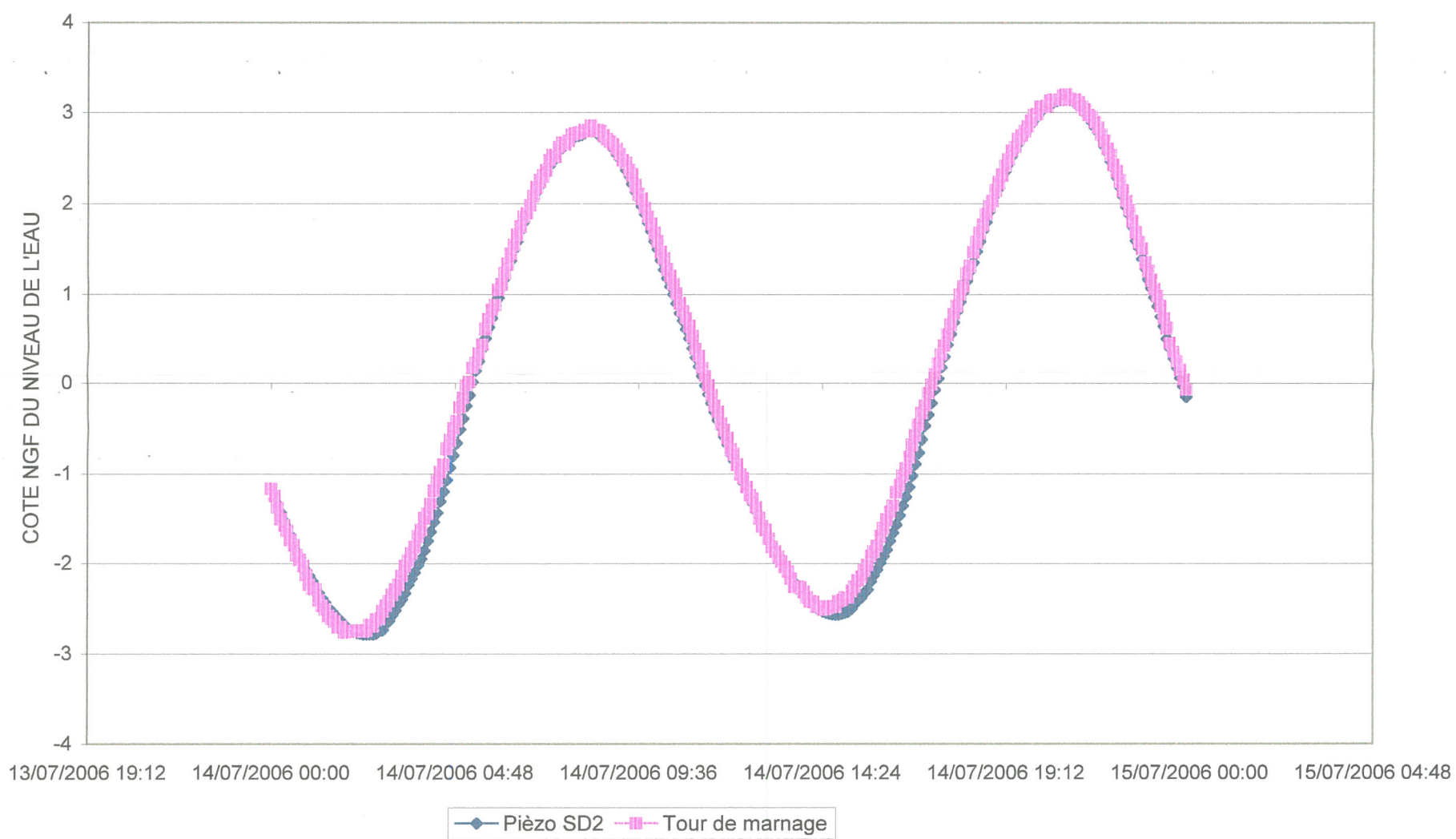
- étude de projet géotechnique (mission G2),
- étude géotechnique d'exécution (mission G3),
- suivi géotechnique d'exécution (mission G4).

O O O

COMPLEMENT AU CAHIER D'ANNEXES



ZOOM SUR LA JOURNEE DU 14 JUILLET 2006



Extrait de la norme NF P 94-500 de juin 2000 révisée en 2006

4 Classification et enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. C'est pourquoi, au même titre que les autres ingénieries, l'ingénierie géotechnique est une composante de la maîtrise d'œuvre indispensable à l'étude puis à la réalisation de tout projet.

Le contexte géotechnique d'un site défini lors d'une mission géotechnique préliminaire ne peut servir qu'à identifier des risques potentiels. L'étude de leurs conséquences et leur réduction éventuelle ne peut être faite que lors d'une mission géotechnique au stade de la mise au point du projet : en effet les contraintes géotechniques de site sont conditionnées par la nature de l'ouvrage et variables dans le temps puisque les formations géologiques se comportent différemment en fonction des sollicitations auxquelles elles sont soumises (géométrie de l'ouvrage, intensité et durée des efforts, cycles climatiques, procédés de construction, phasage des travaux notamment).

L'ingénierie géotechnique doit donc être associée aux autres ingénieries à toutes les étapes successives d'étude et de réalisation d'un projet et ainsi contribuer à une gestion efficace des risques géologiques afin de fiabiliser le délai d'exécution, le coût réel et la qualité des ouvrages géotechniques que comporte le projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions types d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les Tableaux 1 et 2

Tableau 1 — Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

Etape	Phase de réalisation de l'ouvrage	Missions d'ingénierie géotechnique	Objectifs en terme de gestion des risques géologiques	Prestations d'investigations géotechniques
1	Étude préliminaire Étude d'esquisse	Étude géotechnique préliminaire de site (G11)	Première identification des risques	Si nécessaire
	Avant projet	Étude géotechnique d'avant projet (G12)	Réduction des risques majeurs	obligatoire
2	Projet Assistance aux Contrats de Travaux (ACT)	Étude géotechnique de projet (G2)	Réduction des risques importants	Si nécessaire
3	Exécution	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3)	Réduction des risques résiduels	Si nécessaire
		Supervision géotechnique d'exécution (G4)	Réduction des risques résiduels	Si nécessaire
	Etude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques	Diagnostic géotechnique (G5)	Analyse des risques liés à ce ou ces éléments géotechniques	Si nécessaire

Tableau 2 — Classification des missions types d'ingénierie géotechnique

<p>L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques. Chaque mission s'appuie sur des investigations géotechniques spécifiques définies au chapitre 6. Il appartient au maître d'ouvrage ou à son mandataire de veiller à la réalisation successive de toutes ces missions par une ingénierie géotechnique.</p>
<p>ETAPE 1 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES PREALABLES (G1) Ces missions excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de projet (étape 2). Elles sont normalement à la charge du maître d'ouvrage.</p> <p>ETUDE GEOTECHNIQUE PRELIMINAIRE DE SITE (G11) Elle est nécessaire au stade d'une étude préliminaire ou d'esquisse et permet une première identification des risques géologiques 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. - Définir si nécessaire, un programme d'investigations géotechniques, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. - Fournir un rapport avec un modèle géologique préliminaire, certains principes généraux d'adaptation d'un projet au site et une première identification des risques. <p>ETUDE GEOTECHNIQUE D'AVANT PROJET (G12) Elle est nécessaire au stade d'avant projet et permet de réduire les risques majeurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définir un programme d'investigations géotechniques détaillé, 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, certains principes généraux de construction (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants). <p>Cette étude sera obligatoirement complétée lors de l'étude géotechnique de projet (étape 2).</p>
<p>ETAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE PROJET (G2) Elle est nécessaire pour définir le projet des ouvrages géotechniques et permet de réduire les risques importants. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage et peut être intégrée à la mission de maîtrise d'œuvre générale.</p> <p>Phase Projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. - Fournir les notes techniques donnant les méthodes d'exécution proposées pour les ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, fondations, dispositions vis-à-vis des nappes et avoisinants), certaines notes de calcul de dimensionnement niveau projet. - Fournir une approche des quantités/délais/coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques et une identification des risques géologiques résiduels. <p>Phase Assistance aux Contrats de Travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etablir les documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution des ouvrages géotechniques (plans, notices techniques, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel). - Assister le client pour la sélection des entreprises et l'analyse technique des offres.
<p>ETAPE 3 : EXECUTION DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES</p> <p>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (G3) Elle permet de réduire les risques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures d'adaptation ou d'optimisation. Elle est normalement confiée à l'entrepreneur.</p> <p>Phase Etude</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définir si nécessaire un programme d'investigations géotechniques complémentaire, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. - Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations et valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles). <p>Phase Suivi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suivre le programme d'auscultation et l'exécution des ouvrages géotechniques, déclencher si nécessaire les dispositions constructives prédéfinies en phase Etude. - Vérifier les données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats). - Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques. <p>SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4) Elle permet de vérifier la conformité de l'étude et suivi géotechniques d'exécution aux objectifs du projet. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avis sur l'étude géotechnique d'exécution, sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, sur le programme d'auscultation et les valeurs seuils associées. - Avis, par interventions ponctuelles sur le chantier, sur le contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur, sur le comportement observé de l'ouvrage et des avoisinants concernés et sur l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur.
<p>DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5) Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder à une étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques dans le cadre d'une mission ponctuelle.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définir si nécessaire, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats. - Etudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, rabattement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans d'autres éléments géotechniques. <p>Des études géotechniques de projet et/ou d'exécution, suivi et supervision doivent être réalisées ultérieurement conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique si ce diagnostic conduit à modifier ou réaliser des travaux.</p>



CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

1. Cadre de la mission

Par référence à la norme NF P 94-500 sur les missions d'ingénierie géotechnique (en particulier extrait de 2 pages du chapitre 4 joint à toute offre et à tout rapport), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'oeuvre de veiller à ce que toutes les missions d'ingénierie géotechnique nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art.

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution. En particulier :

- les missions d'étude géotechnique préliminaire de site (G11), d'étude géotechnique d'avant projet (G12), d'étude géotechnique de projet (G2), d'étude et suivi géotechniques d'exécution (G3), de supervision géotechnique d'exécution (G4) sont réalisées dans l'ordre successif ;
- une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante ;
- l'exécution d'investigations géotechniques engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et sur l'exactitude des résultats qu'elle fournit ;
- toute mission d'ingénierie géotechnique n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport ;
- toute mission d'étude géotechnique préliminaire de site, d'étude géotechnique d'avant projet ou de diagnostic géotechnique exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques ;
- une mission d'étude géotechnique de projet G2 engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'oeuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission d'ingénierie géotechnique objet du rapport. En particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

2. Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une investigation du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution, pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport, doivent immédiatement être signalés au géotechnicien chargé de l'étude et suivi géotechniques d'exécution (mission G3) afin qu'il en analyse les conséquences sur les conditions d'exécution voire la conception de l'ouvrage géotechnique.

Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

3. Rapport de la mission

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission d'ingénierie géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission.

Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par notre société. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

ARCADIS ESG
 (anc^t EEG SIMECSOL & GESTER)

 Agence Quimper - Région Ouest & Centre
 Le Forum
 2, rue Félix Le Dantec
 29000 QUIMPER

 Tél. +33 (0)2 98 10 12 11
 Fax +33 (0)2 98 10 12 50

*** SEMAEB ***


=====

DIGUE IFREMER
SAINTE-ANNE DU PORTZIC
PLOUZANE (29)

=====

CAHIER DES ANNEXES

=====

Affaire n° 6 2 4 0 6 0 0 0 3 E			Document n° 6 2 7 7 7 2 A 0 1 C A 0 2 A				
A	19/07/2006	L. LE PAGE	1 ^{ère} émission	D. VIMART	T. MERODI	non	31
Indice	Date	Etabli par	Modifications	Vérifié par	Approuvé par	Contrôle externe à l'affaire	Nb pages
				Contrôle interne à l'affaire			
L'indice à été précédé par		Indice(s) numérique(s)					
L'authenticité de ce document est garantie par le(s) paraphe(s) origin(aux) dans le cartouche ci-dessus. Siège social : 10, avenue Newton 92350 Le Plessis-Robinson Tél. : +33 (0)1 46 01 24 00 Fax : +33 (0)1 46 32 62 62							

CAHIER DES ANNEXES

*** SOMMAIRE ***

* PLAN DE SITUATION (Echelle : 1/25000 ^{ème})	page 3
* PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES (Echelle : 1/500 ^{ème})	page 4
* RESULTATS DES SONDAGES (Echelles : 1/150 et 1/50 ^{ème})	pages 5 à 8
- Sondages Destructifs	- 3 unités -
- Piézomètre	- 1 unité -
* PLAN D'ENSEMBLE DES ZONES D'ETUDES (Echelle : 1/500 ^{ème})	page 9
* RELEVÉ DES DESORDRES – ZONE 1 (Echelle : 1/250 ^{ème})	page 10
* RELEVÉ DES DESORDRES – ZONE 2 (Echelle : 1/250 ^{ème})	page 11
* CAHIER DE PHOTOGRAPHIES	pages 12 et 13
* RELEVÉ DES DESORDRES – ZONE 3 (Echelle : 1/250 ^{ème})	page 14
* CAHIER DE PHOTOGRAPHIES	pages 15 à 17
* RELEVÉ DES DESORDRES – ZONE 4 (Echelle : 1/250 ^{ème})	page 18
* CAHIER DE PHOTOGRAPHIES	pages 19 à 22
* RELEVÉ DES DESORDRES – ZONE 5 (Echelle : 1/250 ^{ème})	page 23
* CAHIER DE PHOTOGRAPHIES	page 24
* INSPECTION SUBAQUATIQUE	pages 25 à 31

Date : 19/07/2006

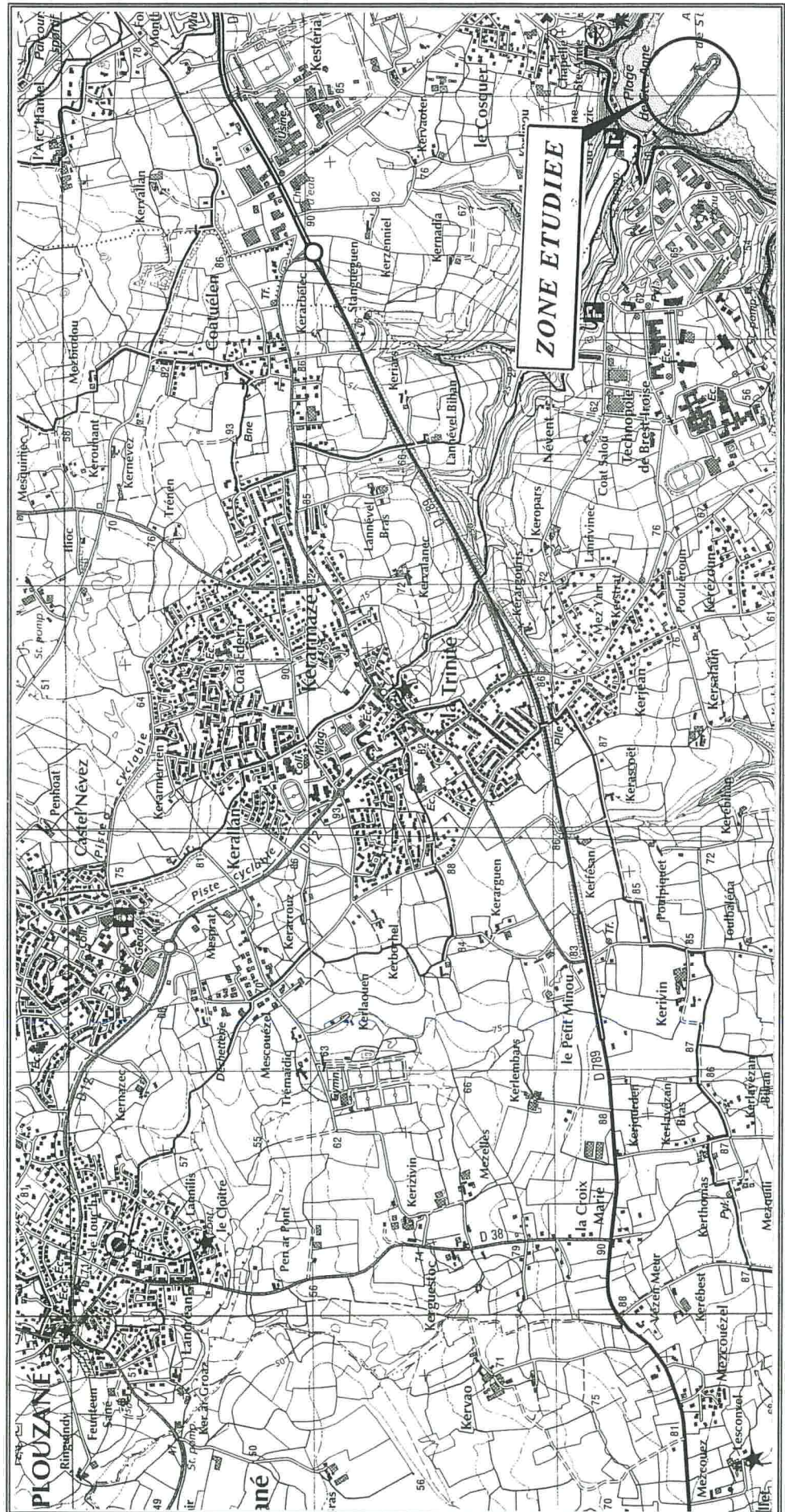
Etabli par: L. LE PAGE

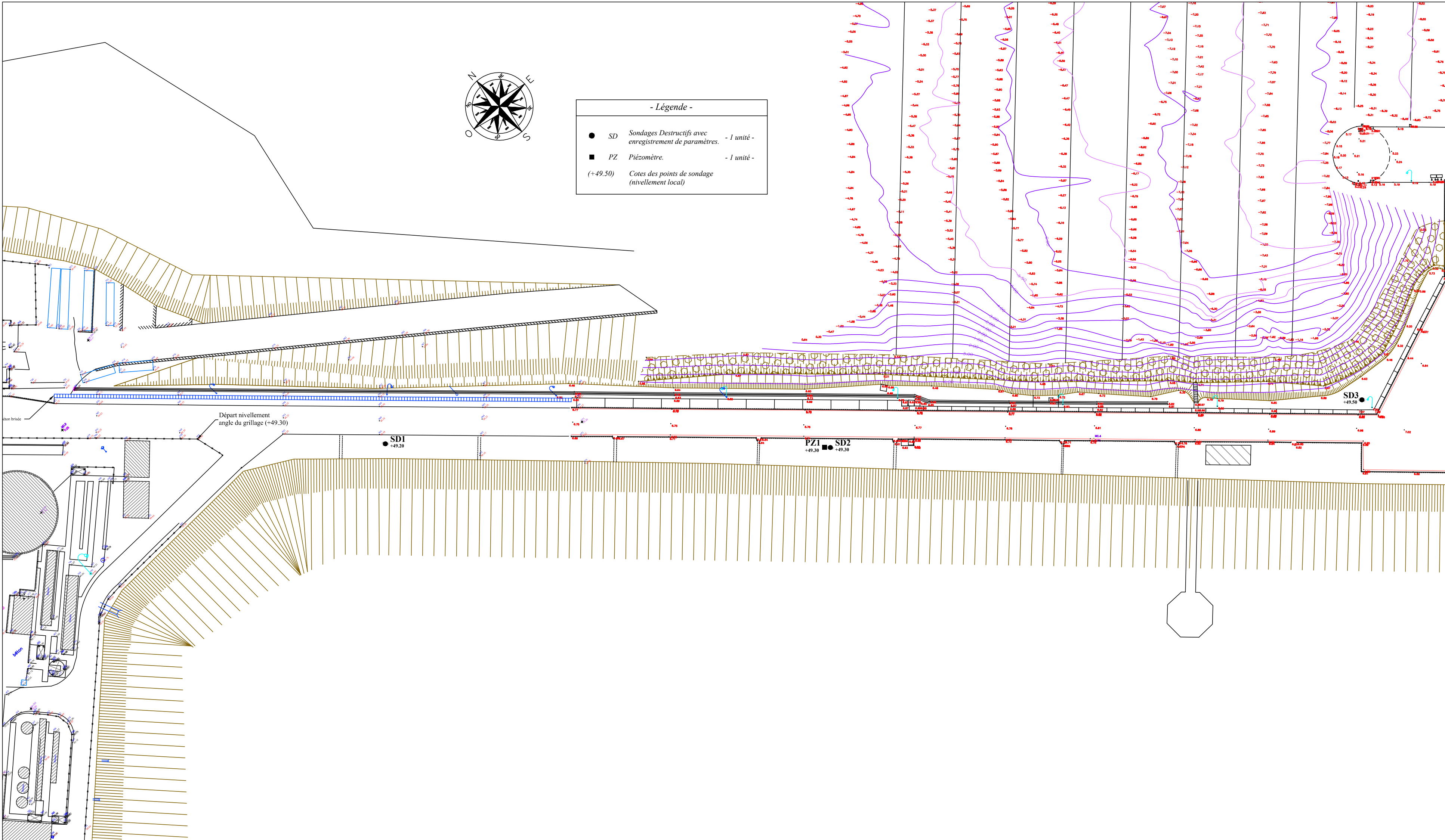
Vérifié par : T. MERODI

PLAN DE SITUATION

Carte IGN : 417 ET

Echelle: 1/25000 ème





*** SEMAEB ***

DIGUE IFREMER

SAINTE ANNE PORTZIC

PLOUZANE (29)

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES


F					
E					
D					
C					
B					
A	19/07/06	L. LE PAGE	1ère émission	D. VIMART	T. MERODI
Ind	Date	Etabli par	Modifications	Vérifié par Contrôle interne à l'affaire	Approuvé par Contrôle Externe à l'affaire
N° AFFAIRE : 624 06 0003E			DOCUMENT N° : 62 7772 A01 PI 02 A		Echelle : 1/500

Société d'études
& d'ingénieurs conseils

Agence de Quimper

Infrastructures urbaines & linéaires
Géologie & Géotechnique
Bâtiment & Industrie
Ouvrages Souterrains & Maritimes
Structure & Ouvrages d'art
Pollution & Gestion des déchets

"Le Forum"
2 rue Félix Le Dantec
29000 Quimper
Tél. : 02 98 10 12 11
Fax : 02 98 10 12 50



Siège social: 10, avenue Newton 92350 Le Plessis-Robinson Tél. : +33 1 46 01 24 68 Fax. : +33 1 46 32 62 62

L'authenticité de ce document est garantie par le(s) paraphe(s) original(aux) dans le cartouche ci-dessus

Site : Sainte Anne Portzic - PLOUZANE (29)

Sondage Destructif

SD1

Client : SEMAEB

Z: 49.20 locale

Date début : 21/06/2006

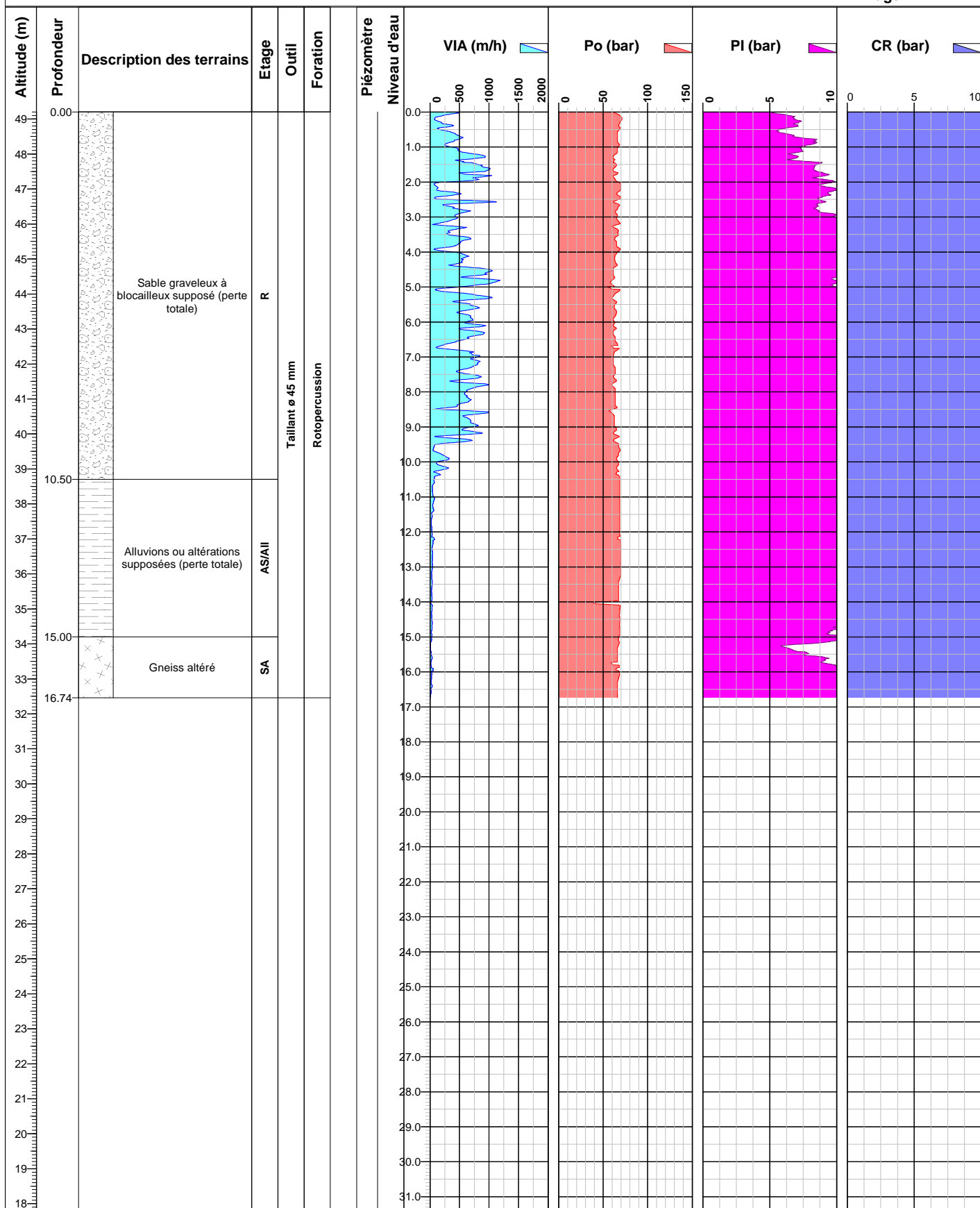
Etude : Diagnostic digue Ifremer

X:

Date fin : 21/06/2006

Y:

Echelle : 1 / 150 Page : 1 / 1



Commentaires :

Site : Sainte Anne Portzic - PLOUZANE (29)

Sondage Destructif

SD2

Client : SEMAEB

Z: 49.30 locale

Date début : 21/06/2006

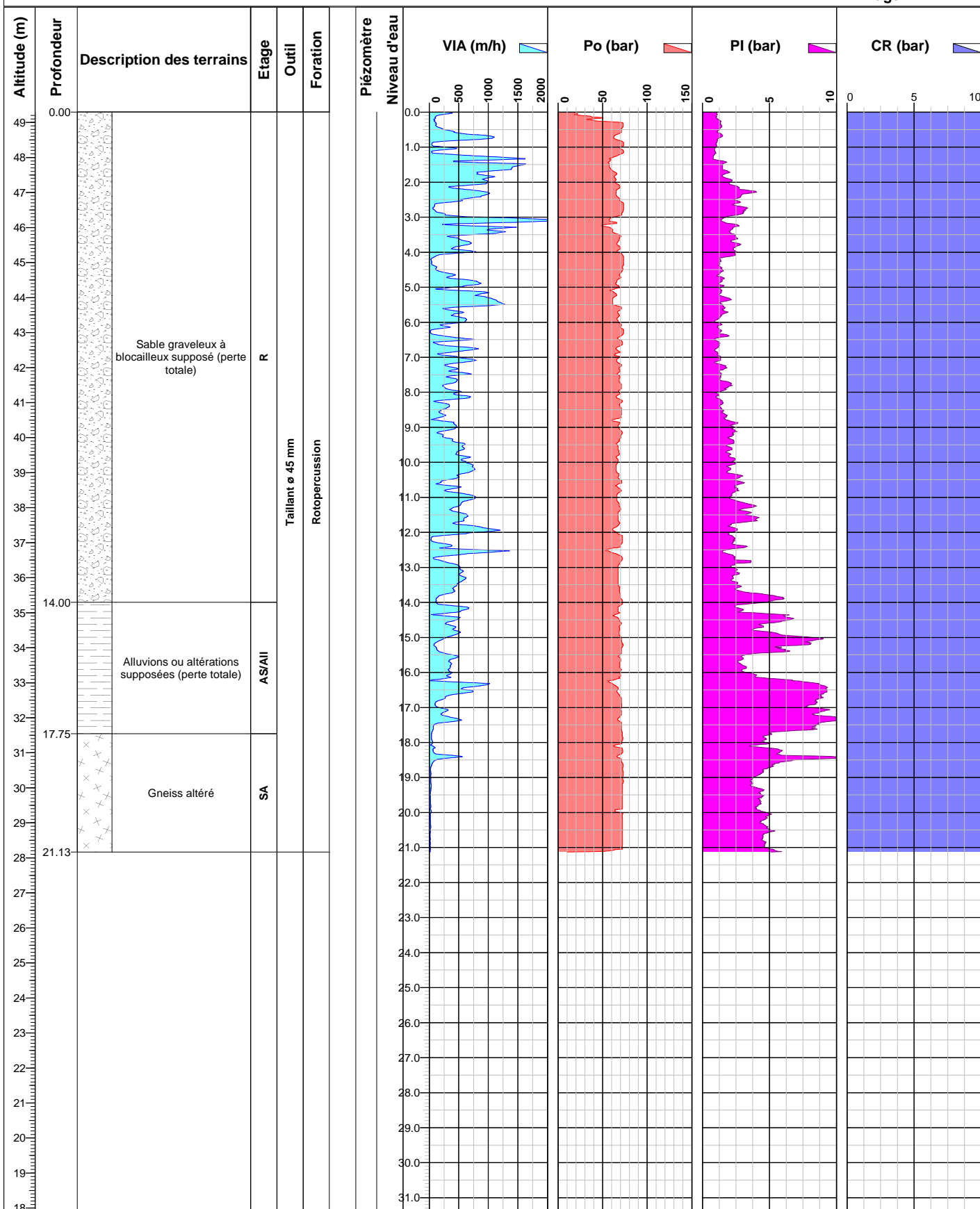
Etude : Diagnostic digue Ifremer

X:

Date fin : 21/06/2006

Y:

Echelle : 1 / 150 Page : 1 / 1



Commentaires :

Site : Sainte Anne Portzic - PLOUZANE (29)

Sondage Destructif

SD3

Client : SEMAEB

Z: 49.50 locale

Date début : 21/06/2006

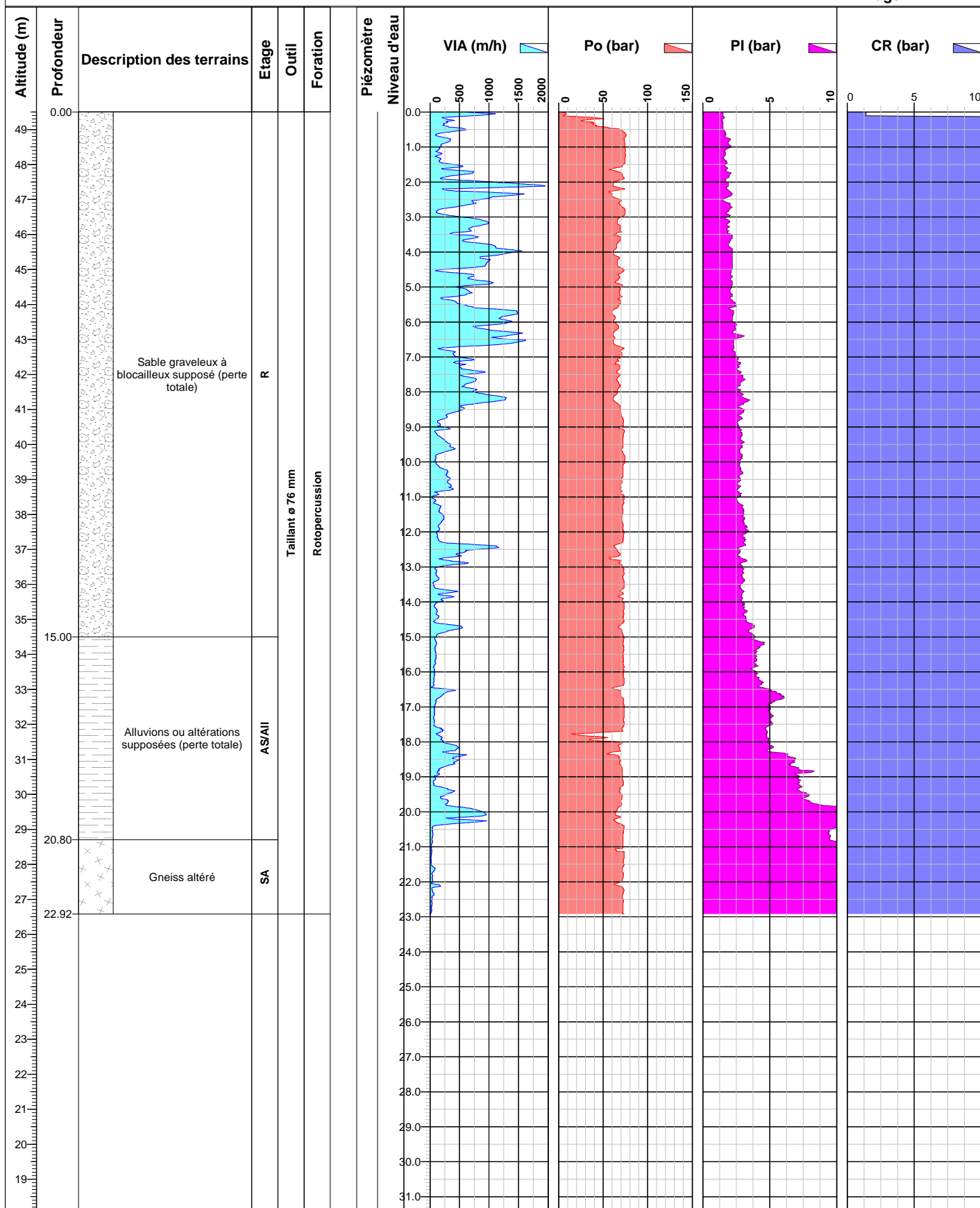
Etude : Diagnostic digue Ifremer

X:

Date fin : 21/06/2006

Y:

Echelle : 1 / 150 Page : 1 / 1



Commentaires :

Site : Sainte Anne Portzic - PLOUZANE (29)

Sondage Piézomètre

PZ1

Client : SEMAEB

Z: 49.50 locale

Date début : 05/07/2006

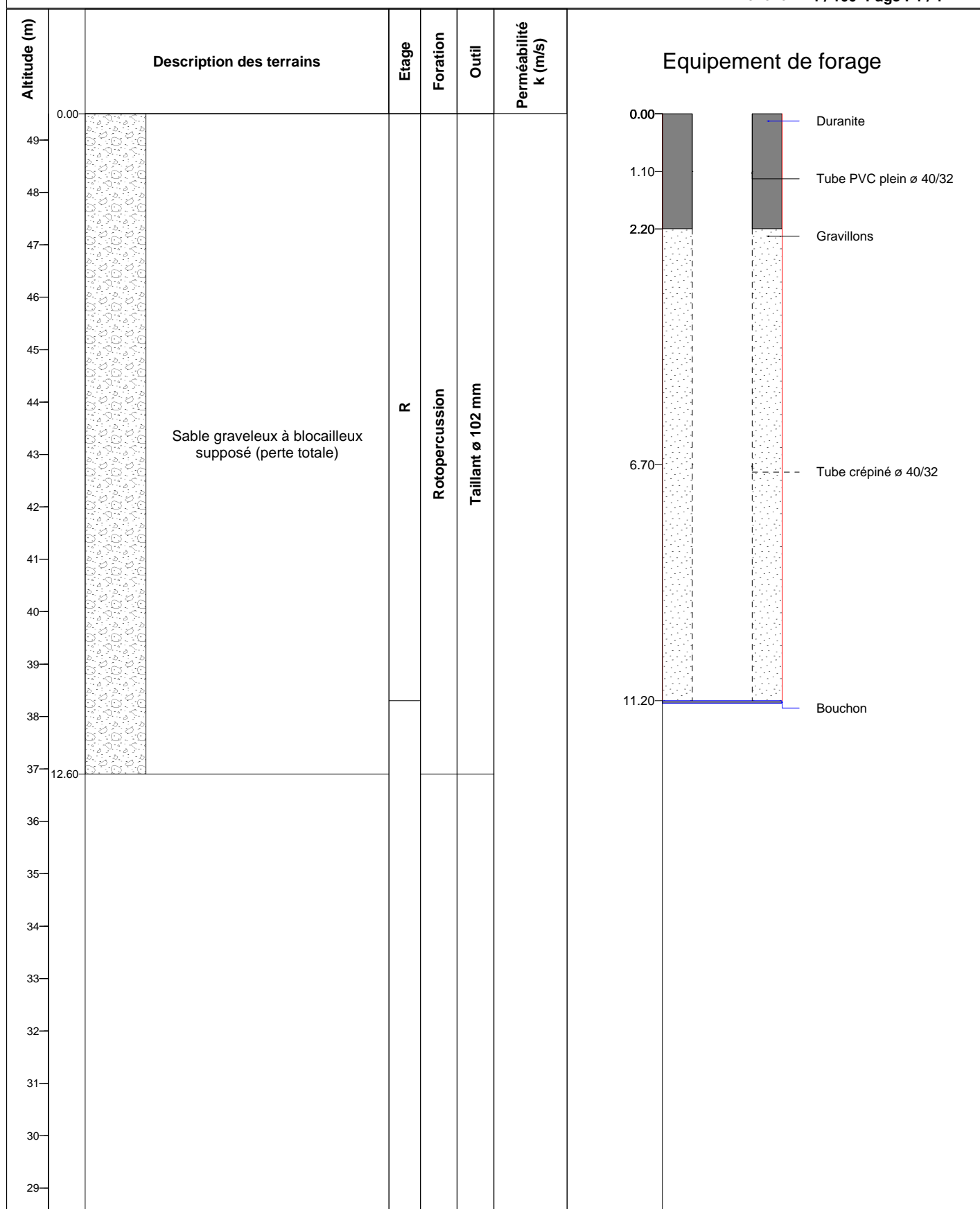
Etude : Diagnostic digue Ifremer

X:

Date fin :

Y:

Echelle : 1 / 100 Page : 1 / 1



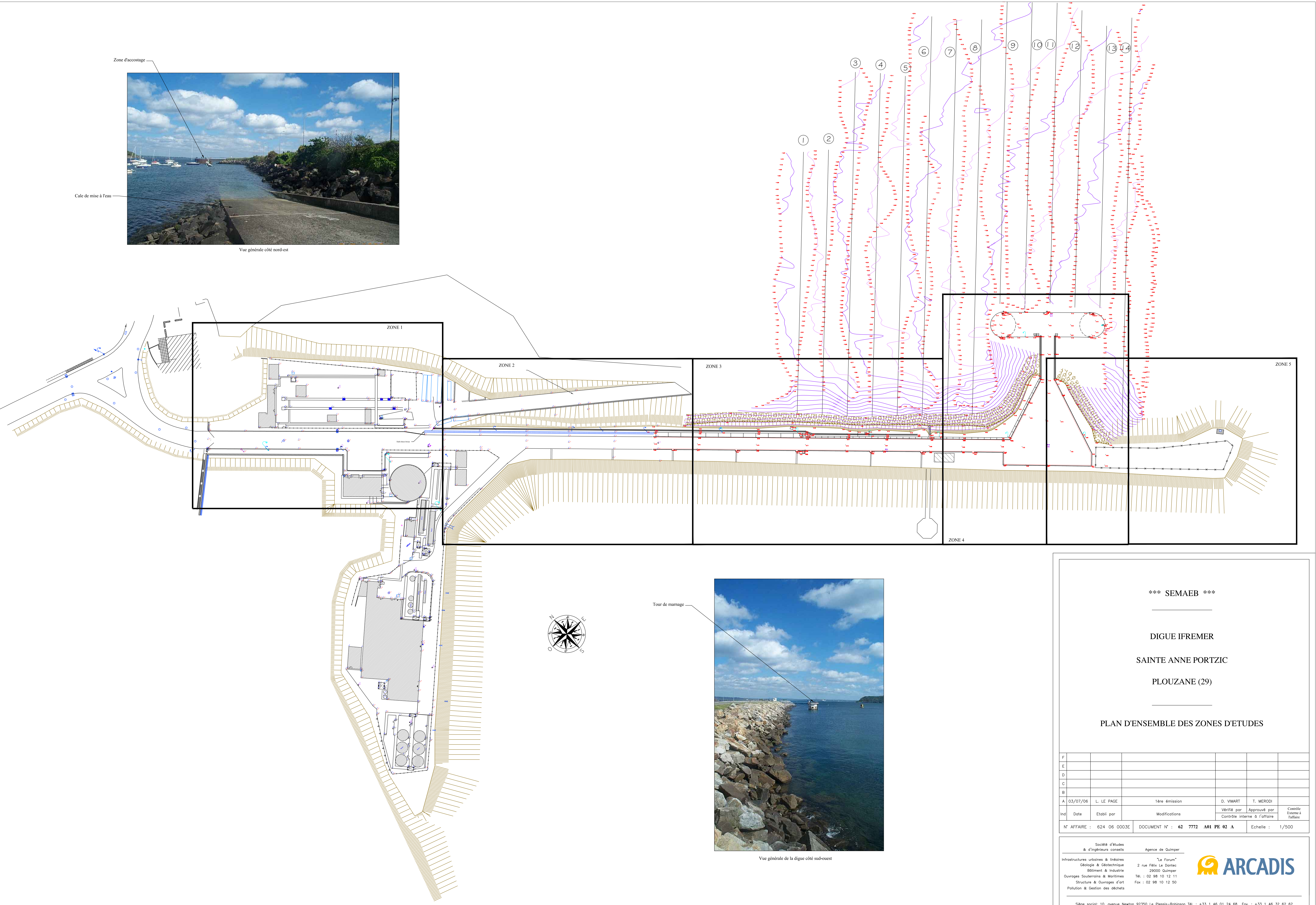
Commentaires : Aucune venue d'eau lors de notre intervention

Zone d'accostage



Cale de mise à l'eau

Vue générale côté nord-est



Tour de marnage



Vue générale de la digue côté sud-ouest

*** SEMAEB ***

DIGUE IFREMER
SAINTE ANNE PORTZIC
PLOUZANE (29)

PLAN D'ENSEMBLE DES ZONES D'ETUDES

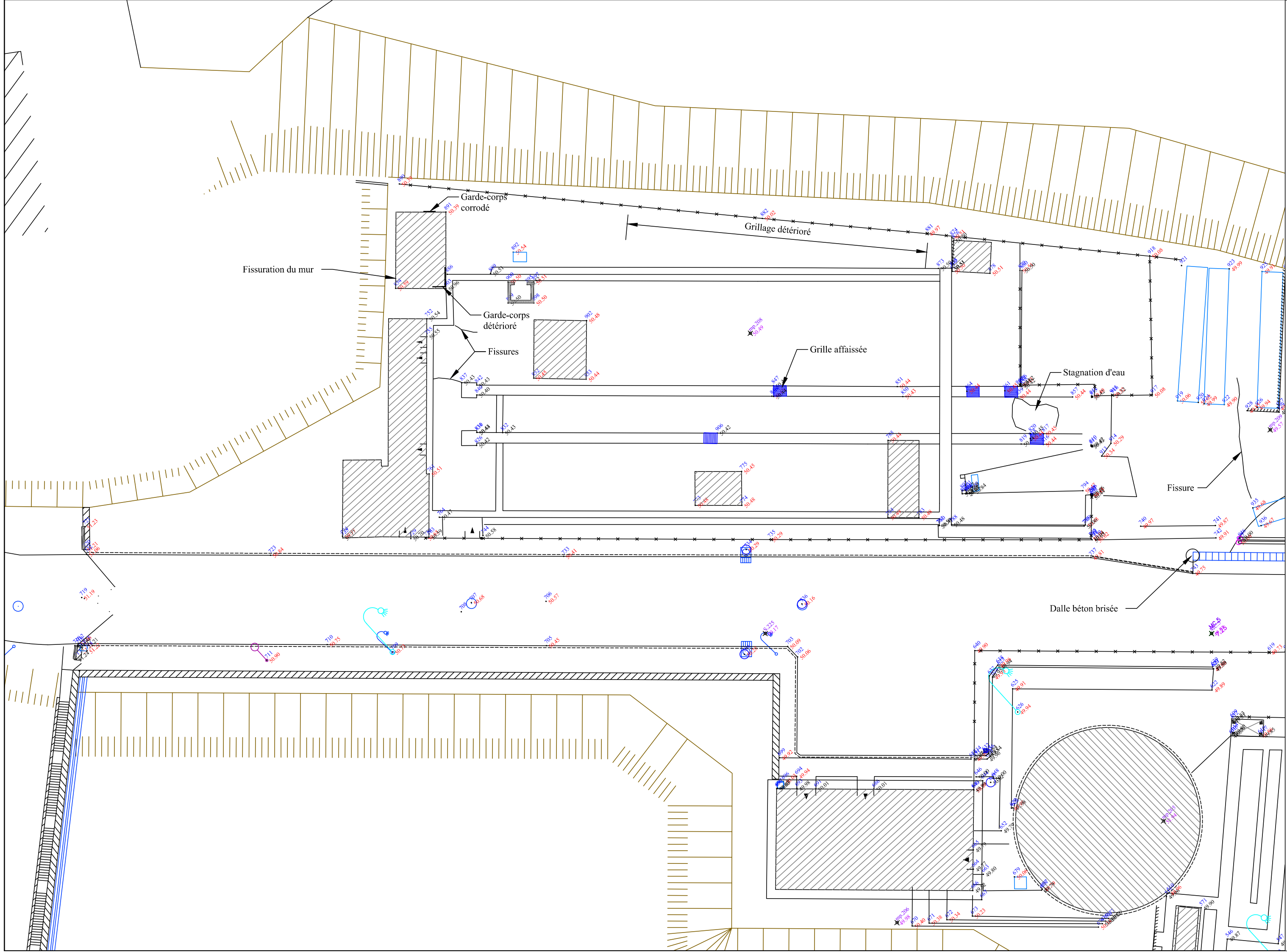
F					
E					
D					
C					
B					
A	03/07/06	L. LE PAGE	1ère émission	D. VMART	T. MERODI
Ind	Date	Etabli par	Modifications	Vérifié par Contrôle interne à l'affaire	Contrôle externe à l'affaire
N° AFFAIRE : 624 06 0003E		DOCUMENT N° : 62 7772 A01 PE 02 A		Echelle : 1/500	

Société d'études
& d'ingénieurs conseils

Infrastructures urbaines & linéaires
Géologie & Géotechnique
Bâtiment & Industrie
Ouvrages Souterrains & Maritimes
Structure & Ouvrages d'art
Pollution & Gestion des déchets

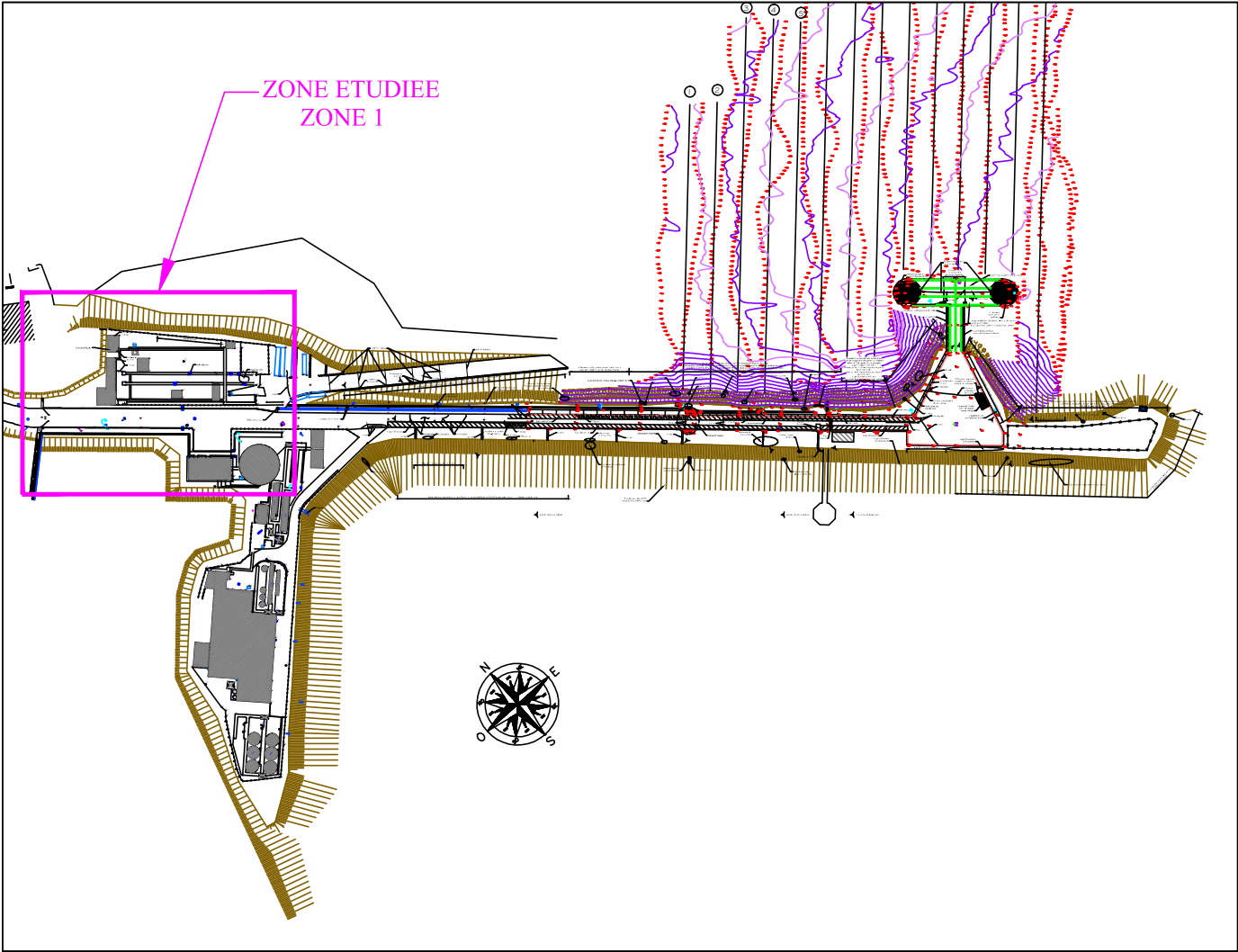
Agence de Quimper

"Le Forum"
2 rue Félix Le Dantec
29000 Quimper
Tél : 02 98 10 12 11
Fax : 02 98 10 12 50



DIGUE IFREMER
SAINTE ANNE PORZIC
PLOUZANE (29)

ZONE 1



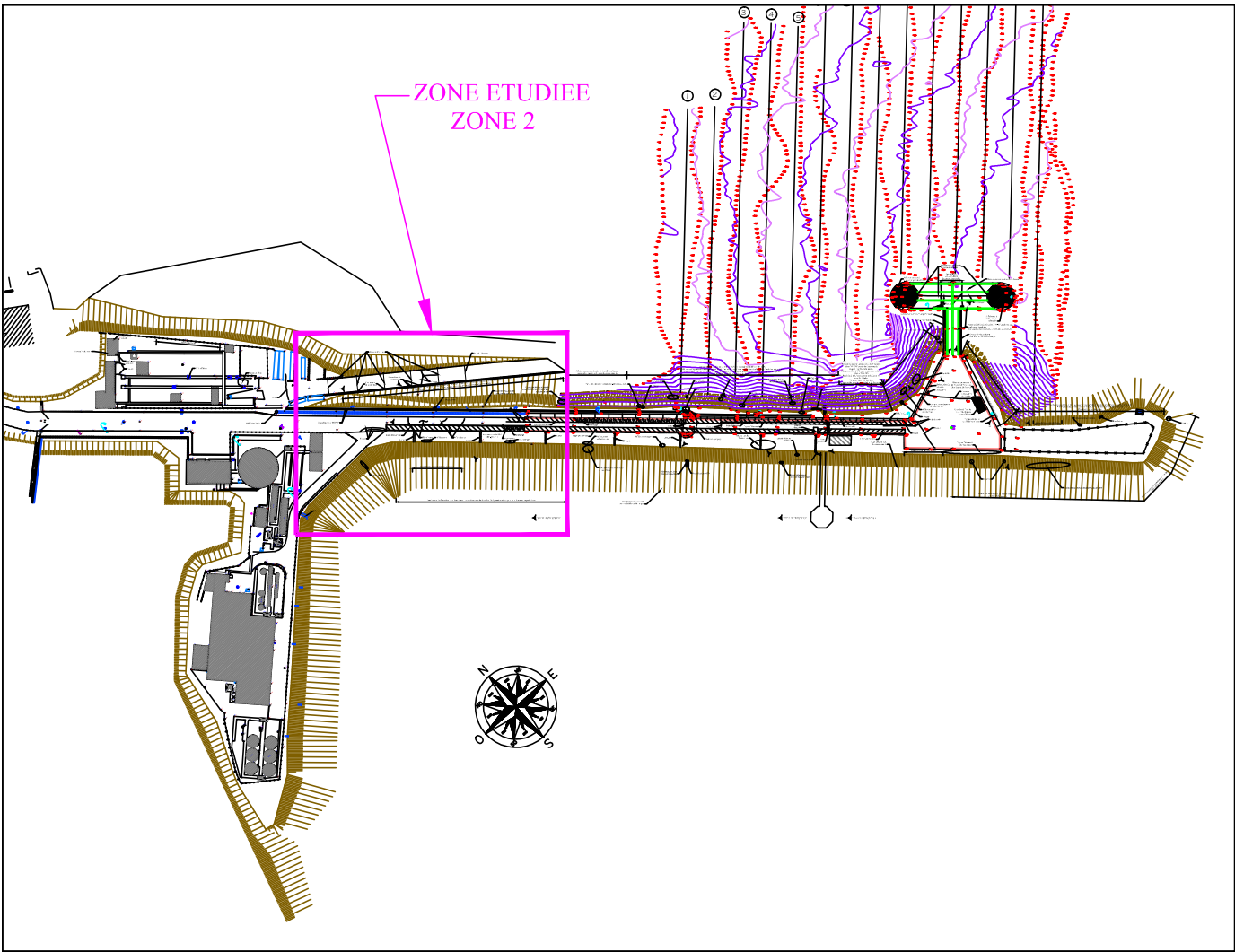
RELEVÉ DES DESORDRES

Echelle : 1/250



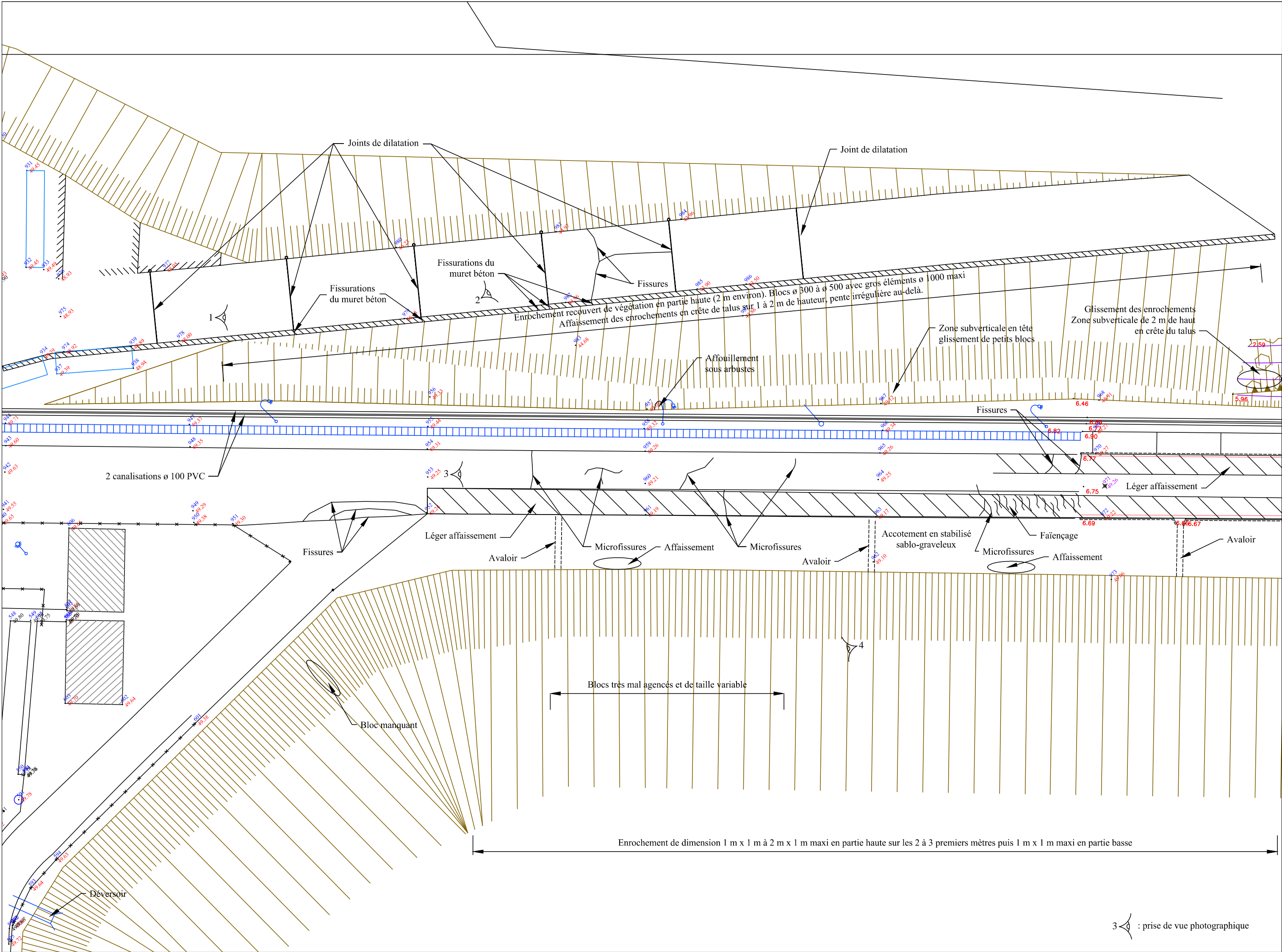
DIGUE IFREMER
SAINTE ANNE PORZIC
PLOUZANE (29)

ZONE 2



RELEVÉ DES DESORDRES

Echelle : 1/250



Affaissement des enrochements en tête de talus

Blocs mal agencés



▲ Photo n°1 : Détérioration des enrochements au niveau de la cale

▼ Photo n°2 : Détail des désordres au niveau de la cale de mise à l'eau

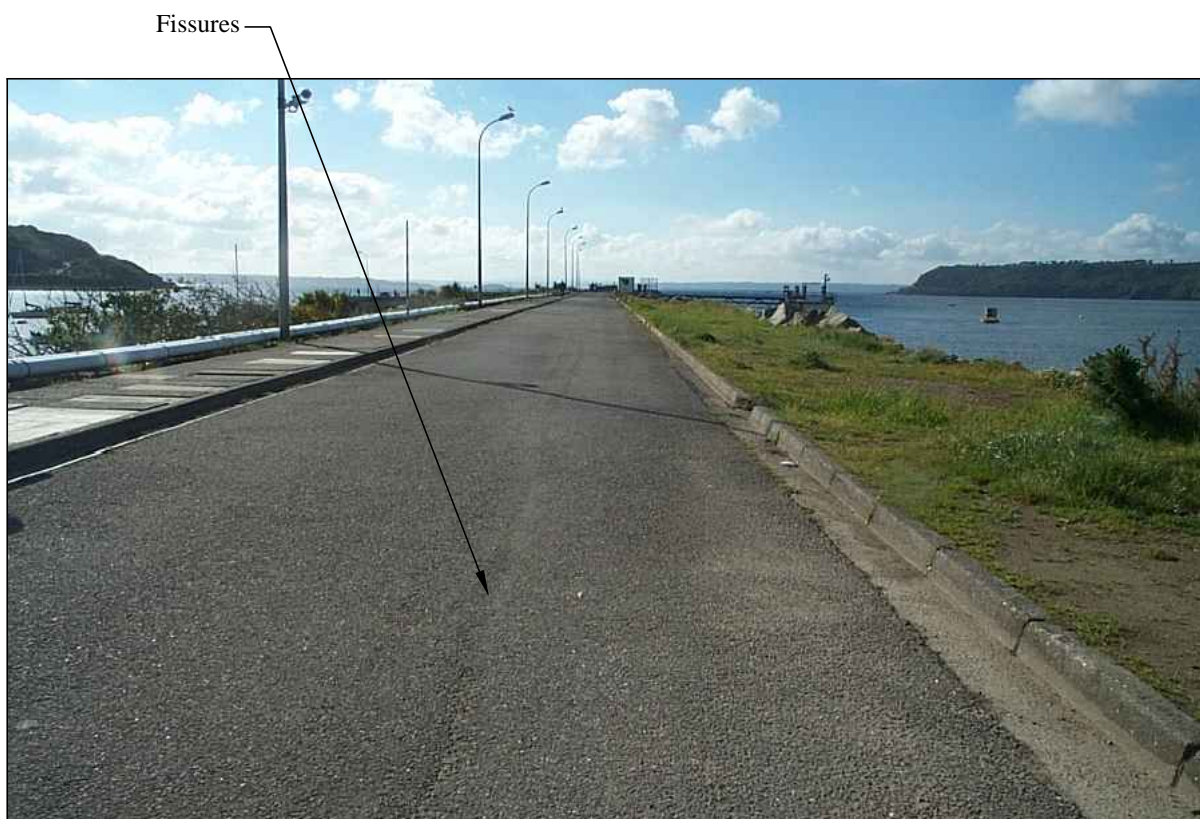


Joint de dilatation

Fissures

Pente irrégulière des enrochements

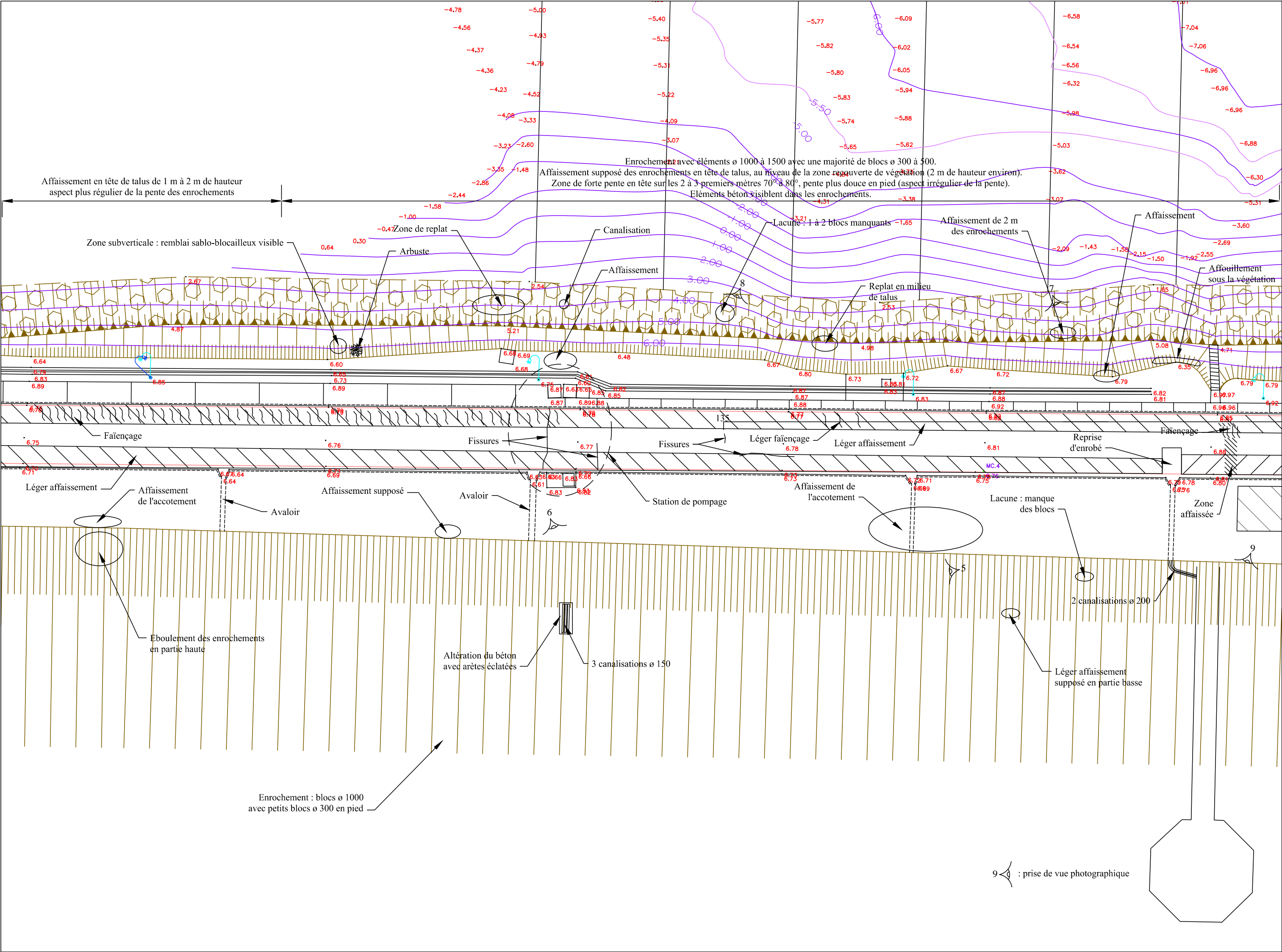
Fissuration du muret



▲ Photo n°3 : Partie supérieure du môle côté nord-ouest

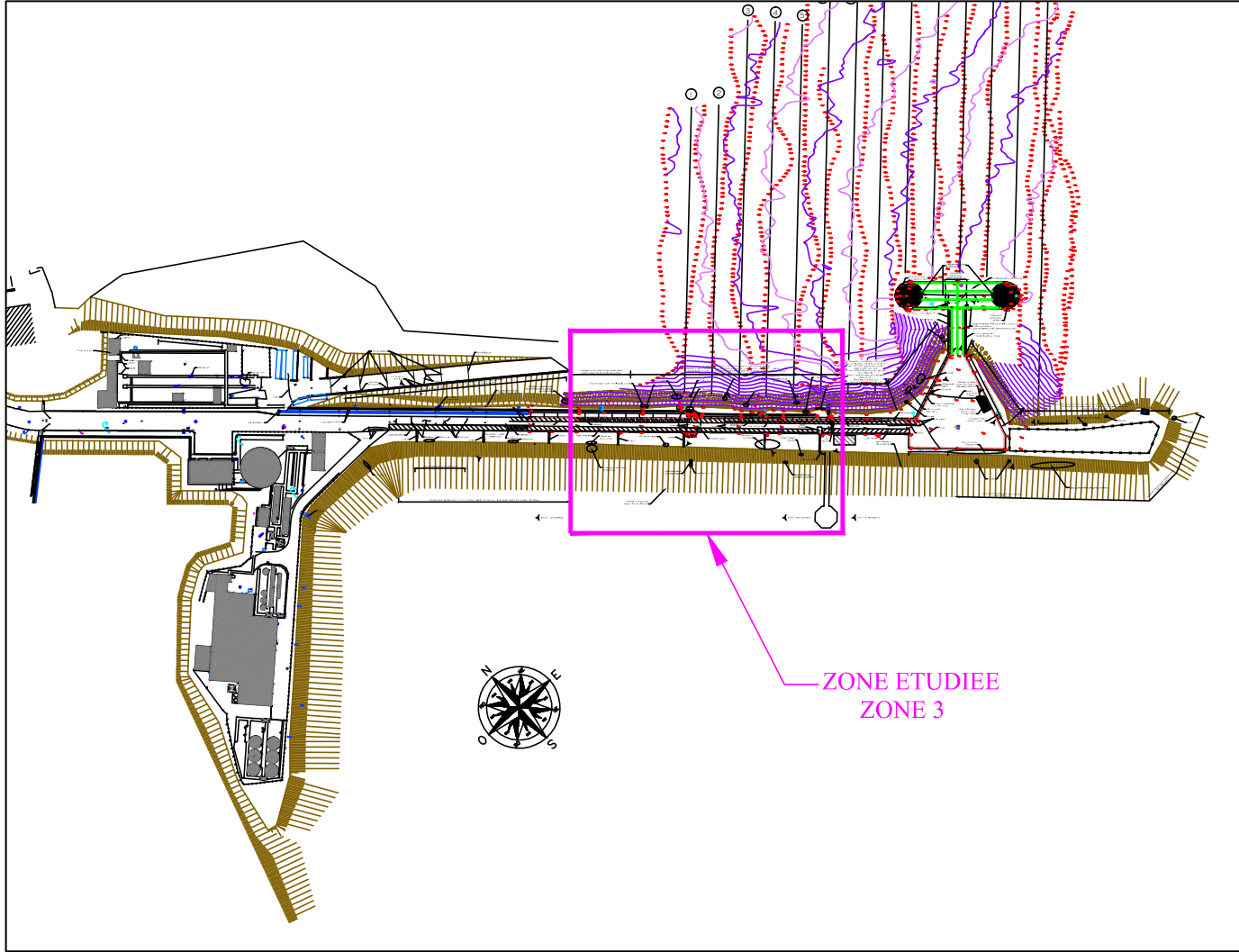
▼ Photo n°4 : Blocs mal agencés





DIGUE IFREMER
SAINTE ANNE PORZIC
PLOUZANE (29)

ZONE 3



RELEVÉ DES DESORDRES

Echelle : 1/250

Enrochement plus ancien, blocs Ø1000 max

Enrochement récent, blocs Ø1000 à 1500



▲ Photo n°5 : Enrochement côté sud-ouest

▼ Photo n°6 : Canalisations

3 canalisations Ø150

Altération du béton avec éclatement



Affaissement des enrochements
zone en pente importante



Partie supérieure du talus
recouverte de végétation

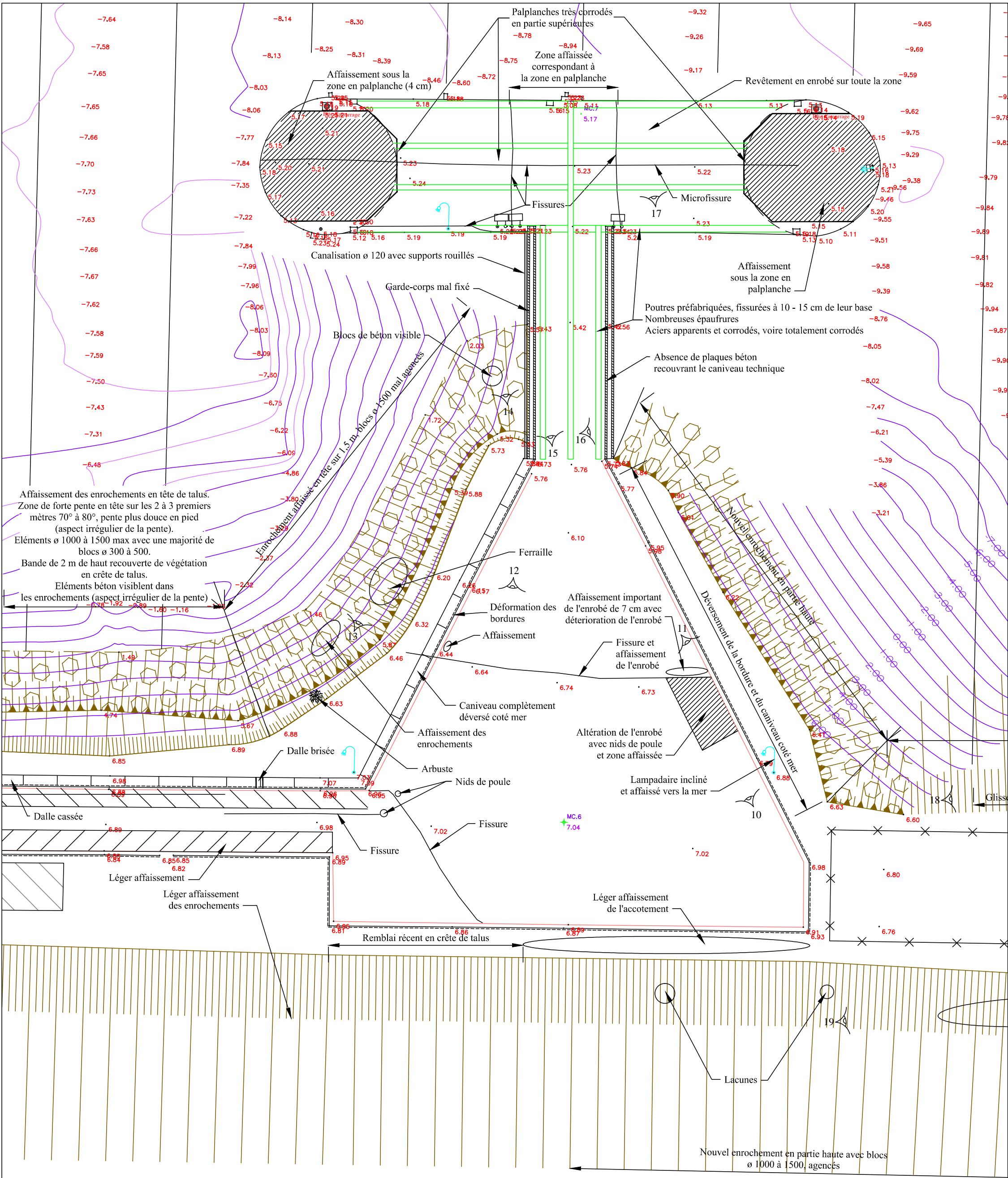
▲ Photo n°7 : Affaissement des enrochements

▼ Photo n°8 : Affouillement et lacune en partie supérieure des enrochements





▲ Photo n°9 : Tour de marnage



18 : prise de vue photographique

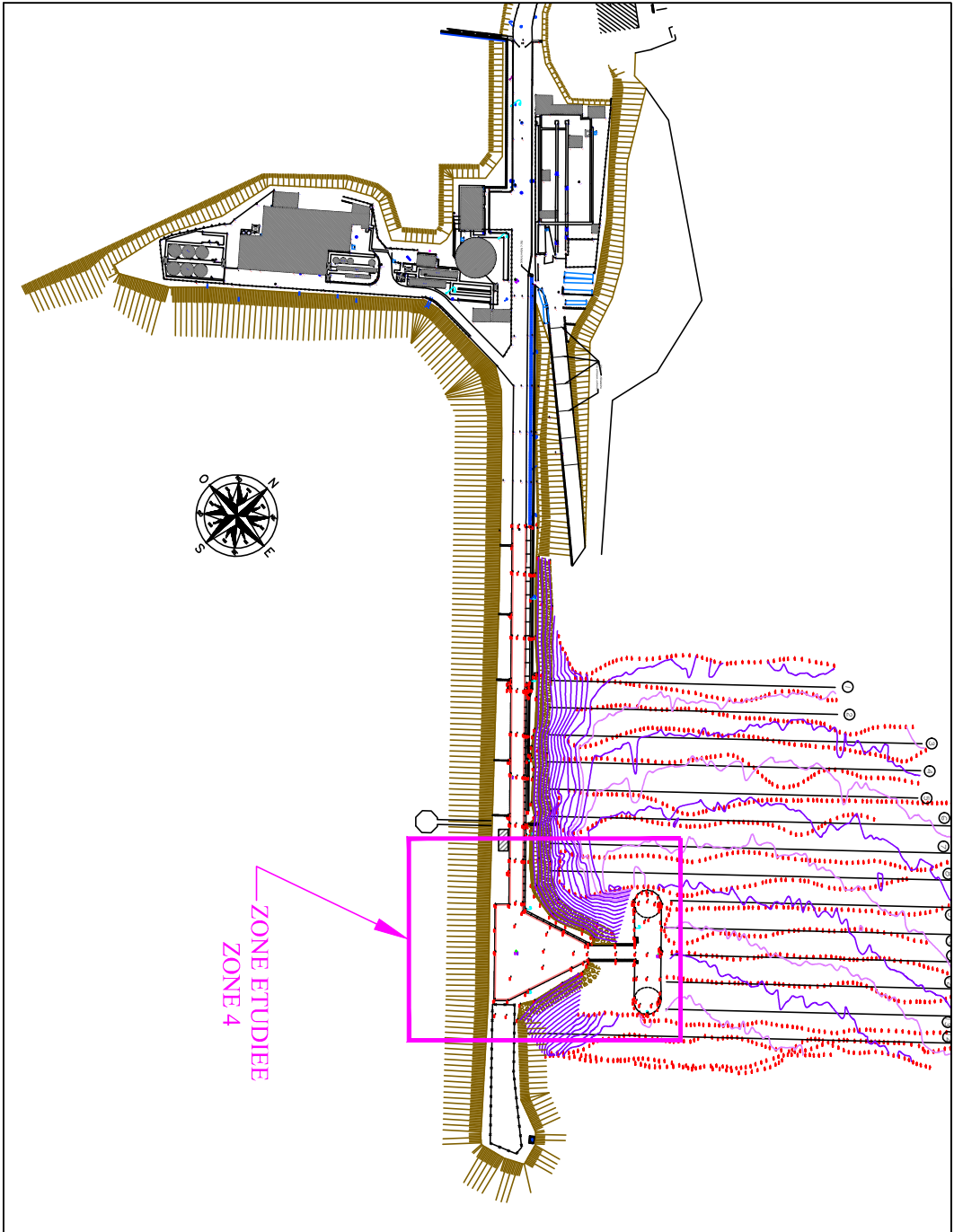


DIGUE IREMER

SAINTE ANNE PORZIC

PLOUZANE (29)

ZONE 4



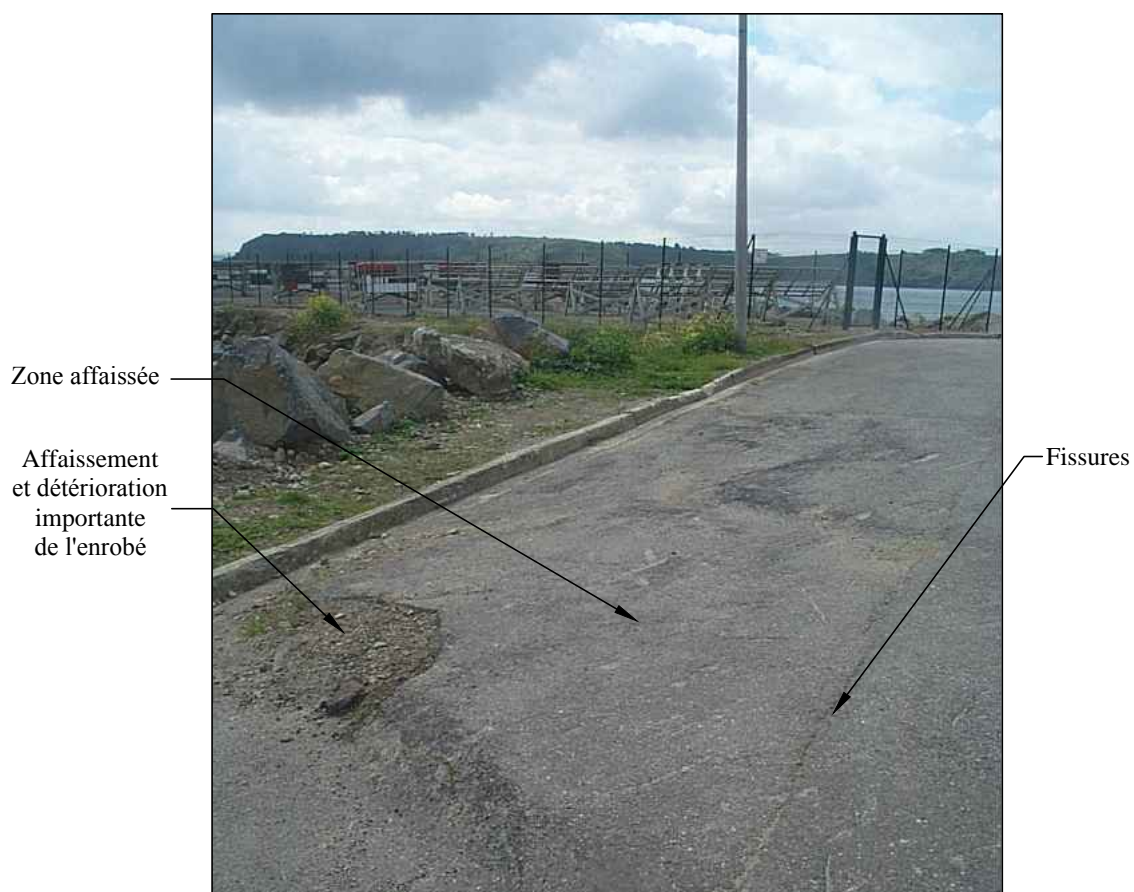
RELEVÉ DES DESORDRES

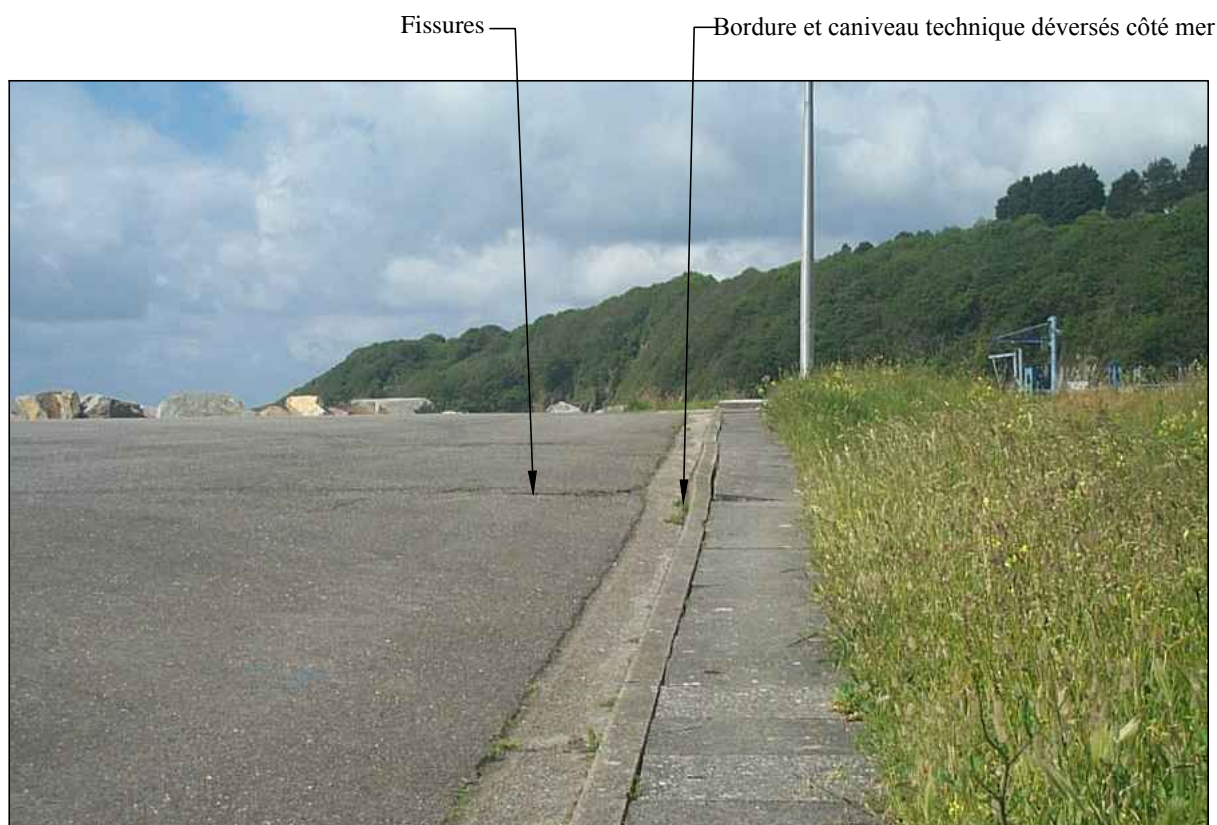
Echelle : 1/250



▲ Photo n°10 : Détérioration de la chaussée à proximité de la passerelle

▼ Photo n°11 : Affaissement de l'enrobé





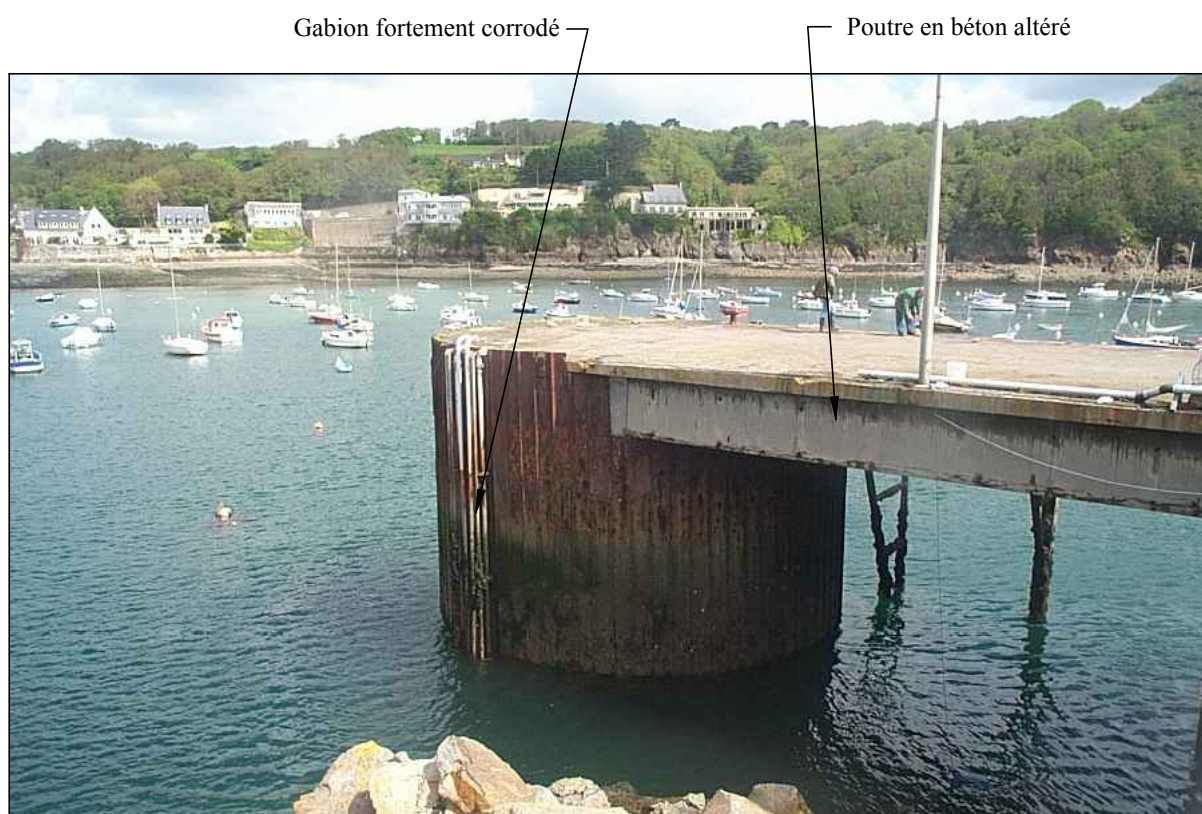
▲ Photo n°12 : Déversement des bordures et du caniveau technique

▼ Photo n°13: Dégradation des enrochements



← Affaissement des enrochements en partie haute

— Ferraille dans les enrochements



▲ Photo n°14 : Altération du gabion

▼ Photo n°15: Détérioration importante des poutres en béton armé

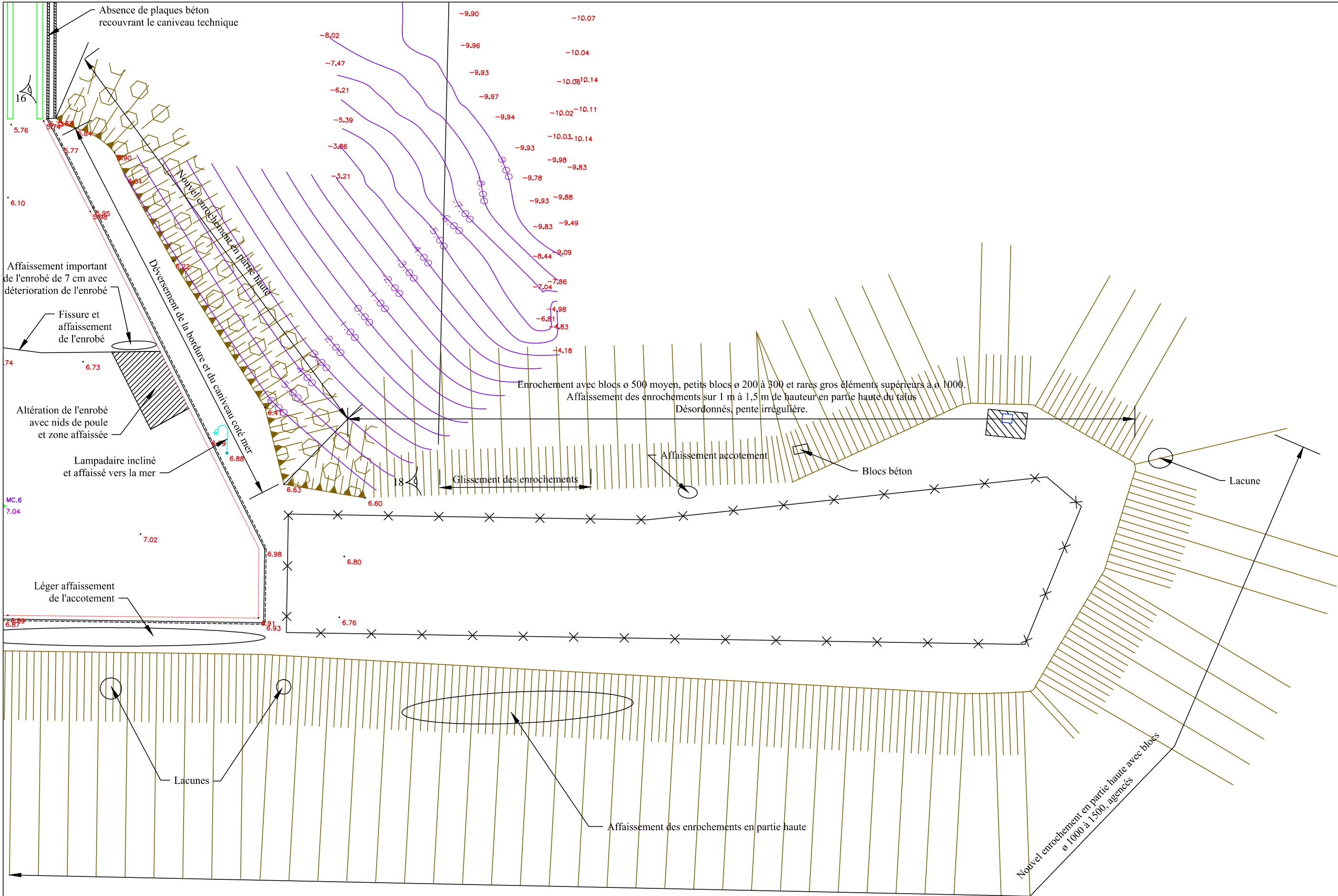




▲ Photo n°16 : Eclatement important des poutres béton

▼ Photo n°17 : Altération des poutres béton

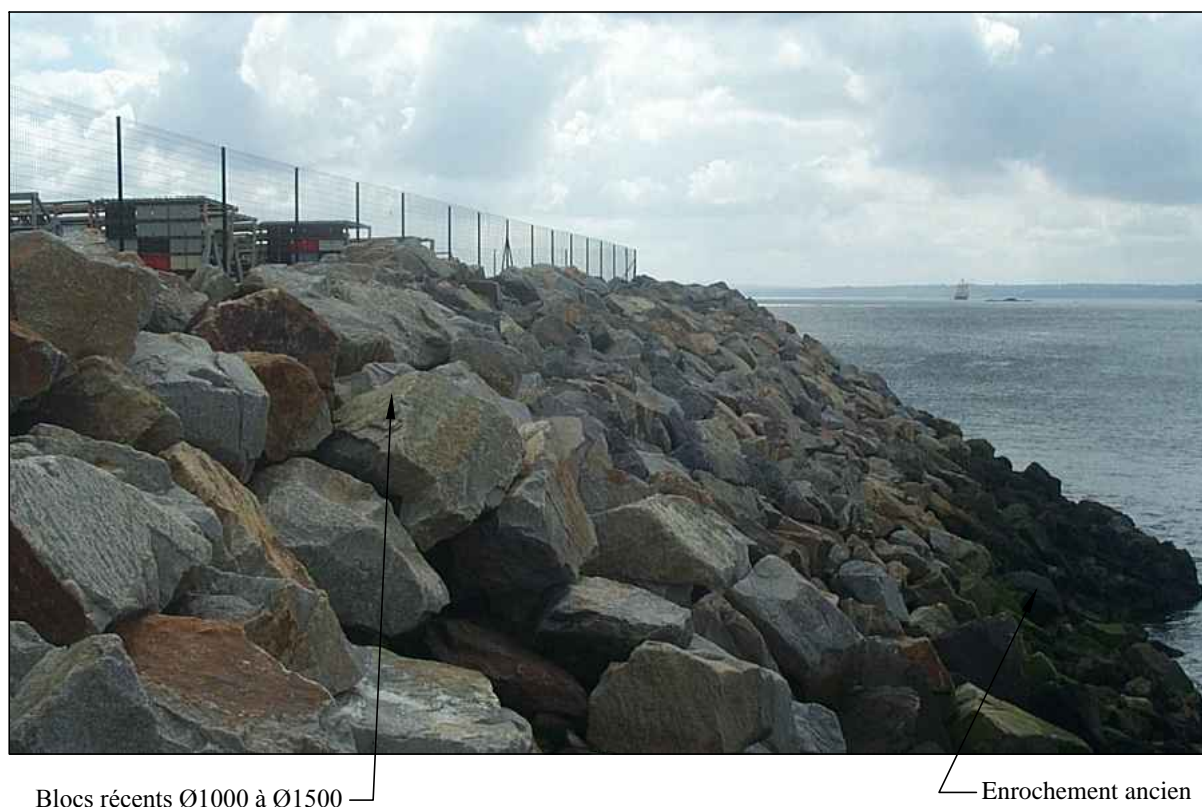






▲ Photo n°18 : Affaissement des enrochements

▼ Photo n°19 : Reprise des enrochements côté large



Inspection subaquatique

26 JUIN 2006

Dif
Rel
Daw

Chrono

06/1552

N° Aff :

624106/0003-7772

COMPTE RENDU D'INTERVENTION**I. DEFINITION DE LA MISSION :**

- Programme : Diagnostic de la digue IFREMER – Inspection par scaphandriers.
- Date : 02/06/2006
- Lieu : Saint Anne du Porzic - Plouzané.
- Référence : Commande ARCADIS du 05/04/2006

II. CONDITIONS DE REALISATION :**2.1 Conditions géographiques et météorologiques :**

- Profondeur : < 10 m.
- Courant : sensible.
- Visibilité : < 5 m
- Mer : peu agitée
- Vent : faible

2.2 Moyens en personnel :

- Equipe de 3 scaphandriers mention II classe A dont 1 chef d'opération hyperbare et 1 scaphandrier secours,

2.3 Moyens en matériel :

- Fourgon,
- Matériel de plongée sous-marine (tenues, narghilé, compresseur ...),
- Matériel photographique.

SERVICES ET ÉQUIPEMENTS - DCN Services Brest

CS 72837 - 29228 Brest cedex 2- Tél. : 33 (0)2 29 05 20 00

III TRAVAUX REALISES :

- Vérification de l'état de l'enrochement,
- Vérification de l'état du duc d'albe,
- Recherche et localisation des appareils immergés,

IV RESULTAT DE L'INSPECTION :

3.1 Enrochement :

Inspection de la zone nord-est (côté port) sur une longueur d'environ 200 m.
Inspection de la zone sud-ouest (côté goulet) sur une longueur d'environ 170 m.

L'enrochement est régulier et ne comporte pas de désordres significatifs. Nous n'avons pas constaté d'effondrement ou de creusement au pied des roches.

Salissures normales (algues vertes, ascidies, balanes, concrétions). Voir photos rep 1, 2, 3, 4, 5.

3.2 Duc d'albe :

Les trois piles du duc d'albe sont en bon état général, voir photos rep 6 et 7. La partie immergée présente un meilleur aspect que la partie aérienne.

Après grattage des salissures et concrétions, nous constatons :

- une faible oxydation des palplanches (corrosion superficielle), voir photo rep 8 et 9
- quelques détériorations ponctuelles par corrosion (2 à 3 par pile), H : 40 cm, L : 20 cm, P : 0.5 cm. Voir photo rep 10.

Salissures normales (algues vertes, ascidies, balanes, concrétions).

3.3 Appareils immergés :

Nous avons relevé la présence de :

- 2 crépines d'aspiration (rep 11)
- 1 caisson en tôle inox perforée (rep 12, 13)
- 1 câble (rep 14)
- 3 canalisations en aérien, dans l'enrochement en sous-marin.

V CONCLUSION :

La partie sous-marine de l'ouvrage est en bon état. Il n'est pas nécessaire d'engager des travaux de remise à niveau.

ANNEXE – Prises de vue



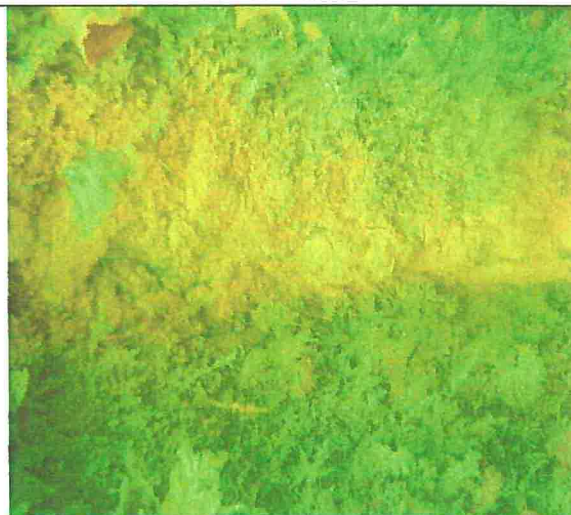
1 - Salissures



2 - Salissures



3 - Salissures



4 - Salissures



5 – Salissures



6 – Pile duc d'albe

SERVICES ET ÉQUIPEMENTS - DCN Services Brest

CS 72837 - 29228 Brest cedex 2- Tél. : 33 (0)2 29 05 20 00

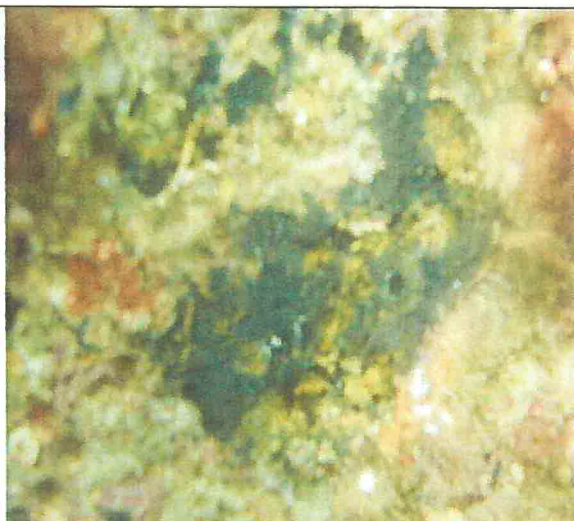
ANNEXE – Prises de vue



7 – Pile duc d'albe



8 – Oxydation palplanches



9 – Oxydation palplanches (après grattage)



10 – Détérioration ponctuelle palplanche



11 – Crépine d'aspiration

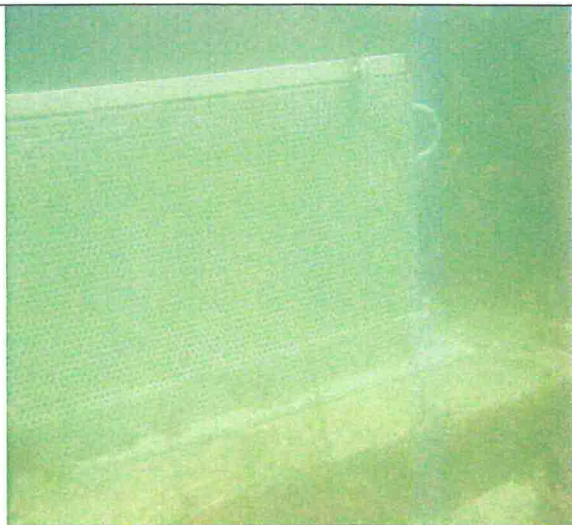


12 – Caisson inox

SERVICES ET ÉQUIPEMENTS - DCN Services Brest

CS 72837 - 29228 Brest cedex 2- Tél. : 33 (0)2 29 05 20 00

ANNEXE – Prises de vue



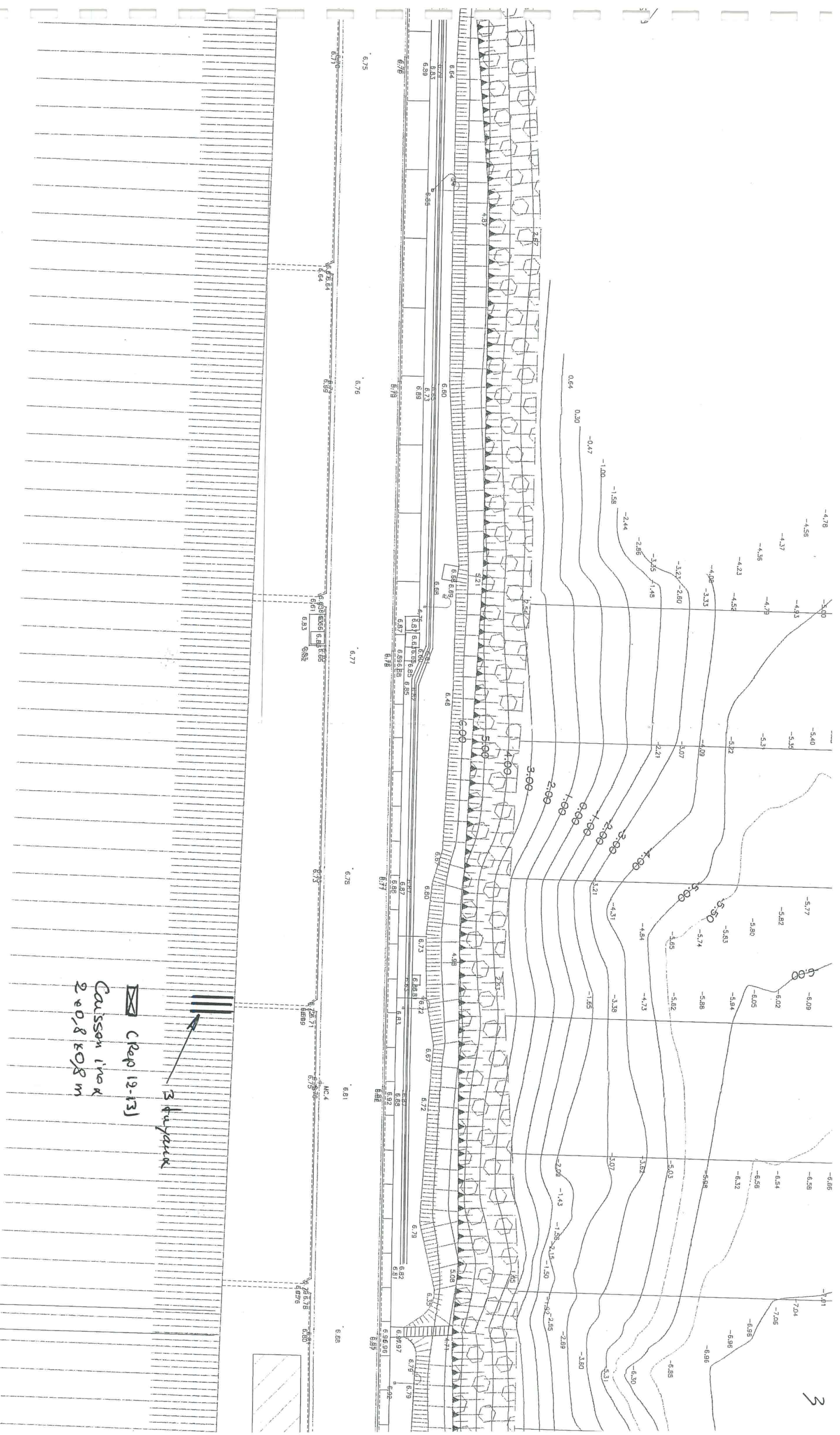
13 – Caisson inox



14 - Câble

SERVICES ET ÉQUIPEMENTS - DCN Services Brest

CS 72837 - 29228 Brest cedex 2- Tél. : 33 (0)2 29 05 20 00



Caisson inox
200,8 x 0,8 m

3 tuyaux

aspiration
(Rep 11)

gale
(Rep 14)

