

 MECATER	USINE DE DONIAMBO NOUMEA VERSE A SCORIE DE FUSION	 LE NICKEL-SLN
Ref : MECATER/SLN/19/SE/A/2010		



SYNTHESE ANNUELLE DES MISSIONS D'AUDIT

Indice	Date	Rédigé par	Vérifié par	Approuvé par
A	2/04/2010	Samir ENNOUR	Ghassen JAMELEDDINE	S. ENNOUR



1. CONTEXTE ET OBJET

Dans le cadre du suivi de la construction de la verve à scorie, MECATER a assuré durant l'année 2009 des missions mensuelles d'audit. Chaque mission a été conclue par un compte rendu.

Au cours de l'année 2009, le LBTP a assuré les relevés et les mesures du réseau de surveillance géotechnique composé d'inclinomètres, piézomètres et de cellules de pression interstitielle. Le contrat du LBTP est arrivé à échéance, cette mission a été confiée au bureau GOLDER NC à partir du mois de février 2010.

Nous présentons dans ce qui suit la synthèse annuelle des missions d'audit avec une analyse des résultats d'auscultation géotechnique ainsi que des recommandations pour l'amélioration de la qualité d'exécution de travaux de construction de la verve.

2. ETAT ACTUEL DE LA VERSE ET TRAVAUX REALISES EN 2009

Actuellement, l'emprise de la verve à scorie s'étend sur une surface de l'ordre de 67 ha. Suite aux travaux d'endigage qui sont programmés en 2010, l'emprise sera de l'ordre de 80 ha.

Les travaux de stockage de scorie réalisés durant l'année 2009 se sont concentrés principalement au niveau du comblement de l'ancien canal Nord. Le comblement se poursuit globalement selon la procédure définie par MECATER. Aucune anomalie significative n'a été constatée au cours de ces travaux, mise à part quelques imprécisions au niveau de la séquence de comblement qui sont rapidement corrigés après signalement de l'auditeur.

Des corrections de la pente du talus Nord de la verve ont été réalisées de façon à se mettre en conformité avec le projet ultime de la verve.

Les travaux de confinement du stock historique de scorie sodique se poursuivent conformément au projet détaillé réalisé par MECATER.

Nous notons aussi, que dans le cadre des travaux d'extension des quais du port autonome, un million de m³ de scorie de fusion ont été récupérés dans la partie Sud de la verve. Cette opération a permis de dégager les emprises des drains périphériques enterrés qui sont projetés dans la partie Sud de la verve. Malheureusement par manque de communication, les opérateurs sur site ont recomblé partiellement les emprises de ces drains.

Des planches d'essais de revégétalisation sur des surfaces de scorie de fusion ont été réalisées avec succès ce qui permettra de lancer la revégétalisation des talus définitifs au fur et à mesure de leur construction, notamment les talus Nord de la verve.

Au droit de la zone Nord de la verve, l'aménagement des 5 drains périphériques enterrés a été achevé. Il est fortement recommandé de dégager les exutoires des drains afin d'assurer les éventuels écoulements des eaux sortants. Bien que ces drains ne soient pas encore alimentés, cette disposition permettra au moins de repérer les sorties des drains et de surveiller leur comportement.

A l'état actuel, la plateforme sommitale de la verve n'est pas régulière et se trouve à des altitudes variables :

- Dans la partie Sud-Ouest, la plateforme sommitale se situe à la cote + 22NGNC.
- Dans la partie Nord-Ouest, la plateforme sommitale se situe à la cote + 15 NGNC.
- Dans la partie Nord-Est, la plateforme sommitale se situe à la cote + 7 NGNC.
- Dans la partie Sud-Est, la plateforme sommitale varie de +5 NGNC à +20 NGNC.
- Le canal Nord se situe à la cote + 13 NGNC hormis l'embouchure qui est encore à la cote +8 NGNC.

Au cours de l'année 2009 et à la demande de la SLN, MECATER a réalisé une mise à jour du projet détaillé de la verve, en intégrant les modifications liées à la réduction de l'emprise de la verve et en prenant en compte les contraintes d'exploitation et l'état de l'emprise au démarrage de la construction de la verve.

3. TRAVAUX PROGRAMMES POUR L'ANNEE 2010

Les travaux programmés pour l'année 2010 sont les suivants :

3.1. Poursuite du comblement de l'ancien canal Nord

Actuellement, le stockage se fait au droit de l'embouchure du canal correspondant à la phase 4 des travaux de comblement.

La cote actuelle au droit des trois premières phases du comblement du drain est proche de +13 NGNC. Afin de compléter le comblement du canal jusqu'à la cote +15 NGNC, il est prévu de stocker 110 000 m³ de scorie de fusion au cours de l'année 2010.

3.2 Construction du réseau de drainage enterré dans la partie Sud de la verse

Le dernier phasage établi par MECATER en concertation avec la SLN, prévoit le stockage des scories au droit des drains 100 et 116 durant le mois de juin 2010 pour atteindre la cote 7.5 NGNC. Comme la cote d'arase des drains est fixée initialement à + 5 NGNC, il est nécessaire d'anticiper l'aménagement de ces drains au cours du mois de mai 2010.

L'examen du dernier levé topo montre que 20% de l'emprise de ces drains se trouve actuellement sous 14 m de hauteur de scorie.

Afin de minimiser le volume de déblai nécessaire pour dégager l'emprise des drains, nous proposons une adaptation de la conception de ces deux drains qui consiste à adopter un profil à deux niveaux (+10 NGNC à l'amont et + 5NGNC à l'aval).

Nous estimons que cette nouvelle configuration est acceptable vis-à-vis de l'efficacité du dispositif du drainage interne de la verse.

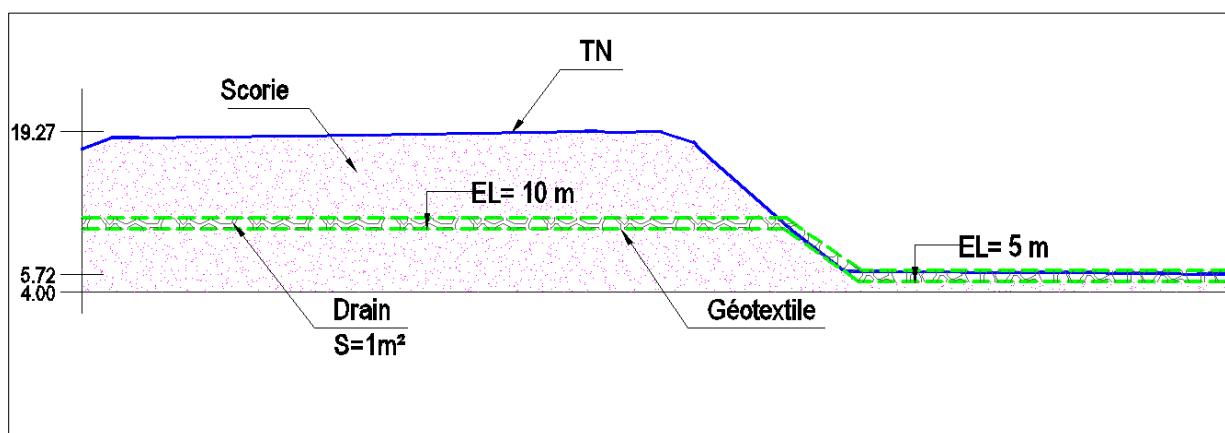


Figure 1 : Adaptation du schéma conceptuel des drains 100 et 116

3.3. Démarrage de l'endigage de la zone maritime

La conception de l'endigage de la zone maritime a été élaborée par MECATER en concertation avec la SLN.

Dans le but de contrôler le fluage de l'assise composée de vase molle, il est prévu de démarrer l'endigage par un préchargement de la zone d'ancrage du futur talus de la verse. Ce préchargement concernera une bande faisant 300 m de longueur sur 35 m de largeur. Cette bande est située au Sud Ouest de l'embouchure de l'ancien canal Nord. Les travaux d'endigage démarreront dès l'obtention de l'accord administratif.

4. PHASAGE DU STOCKAGE POUR L'ANNEE 2010

En concertation avec la SLN, MECATER a présenté un phasage pour le stockage des scories de fusion produites durant l'année 2010.

Ce phasage est conforme aux spécifications techniques qui ont été définies dans le projet détaillé de la verre à savoir une limitation de stockage à 2 m/an sur les périphéries et 5 m/ans au niveau de la partie centrale.

Nous approuvons ainsi ce phasage et nous précisons que sous réserve de l'autorisation de l'endigage, il est fortement conseillé de démarrer rapidement l'endigage.

Phase	Période	Volume à stocker
Phase 1 : comblement de l'emprise du canal à +15 NGNC	Mars et avril 2010	150 000 m ³
Phase 2 : stockage des scories dans la zone Nord jusqu'à la cote +13,5 NGNC (au dessus des drains 109 à 111)	Mai 2010	45 000 m ³
Phase 3 : stockage des scories au niveau de l'extrémité Nord Ouest de la cote +15 à +17 NGNC (périmètre de la plate forme)	Mai 2010	41 000 m ³
Phase 3 : construction des drains 100 et 116	Mai 2010	
Phase 4 : stockage des scories dans la zone Sud-Est jusqu'à la cote +7.5 NGNC (au dessus des drains 100 et 116)	Juin 2010	75 220 m ³
Phase 5 : stockage des scories au niveau de la plateforme située au Nord du canal jusqu'à la cote +20.	Juillet à novembre 2010	508 500 m ³

5. ANALYSE DES RESULTATS D'AUSCULTATION GEOTECHNIQUE

Le dispositif d'auscultation installé au niveau de la verse à scorie comporte actuellement : 2 inclinomètres, 4 cellules de mesure des pressions interstitielles et 4 piézomètres à tube ouvert.

Tableau 1 : Etat du réseau d'auscultation de la VAS au 1 janvier 2010

		Profondeur* (en m)	Entreprise. Travaux	Date 1ères mesures
Piézomètres	PZ 21	15	Wallis Label	01/04/2007
	PZ 61	18.3	Wallis Label	01/01/2008
	PZ 51	17.5	Wallis Label	24-déc-08
	PZ 41	19	Wallis Label	24-déc-08
Inclinomètres	INC 41	30	Wallis Label	janv-09
	INC 51	27.5	Wallis Label	25/09/2008
CPI	CPI 1	35.5	Wallis Label	22-sept-08
	CPI 2	33.5	Wallis Label	
	CPI 3	23	Wallis Label	
	CPI 4	20.5	Wallis Label	

Les résultats détaillés de l'auscultation sont présentés dans les rapports mensuels du LBTP « Procès verbaux du suivi des instrumentations sur les verses SLN ».

L'analyse des résultats des mesures des pressions d'eau dans les CPI (les cellules de mesures de pressions interstitielles) enterrées dans l'assise argileuse montre que :

La CPI 4 est enterrée sous une hauteur totale de 20.5 m (scorie + assise). Elle est située à 6.5 m en dessous du toit de la couche de vase. Le niveau d'eau mesuré dans la CPI 4 fluctue de -0.4 NGNC à +0.1 NGNC. Comparé à la cote du niveau de la mer qui varie de -0.15 à +1.2 NGNC, nous considérons qu'il n'y a pas de pression résiduelle de consolidation.

La CPI 3 est enterrée sous une épaisseur totale de 23 m (scorie de fusion+ scorie Bessemer+assise). Elle est située à 12.5 m en dessous du toit de la couche de vase. Le niveau d'eau mesuré dans la CPI 3 varie entre les cotes + 0 et + 0.2 NGNC. Comparé à la cote du niveau de la mer qui varie de -0.15 à +1.2 NGNC, nous considérons qu'il n'y a pas de pression résiduelle de consolidation.

La CPI 1 est enterrée sous une hauteur totale (scorie de fusion+ scorie Bessemer+assise) de 35.5 m. Elle est située à 15.5 m en dessous du toit de la couche de vase. Le niveau d'eau mesuré dans la CPI 1 varie entre les cotes -0.2 et -0.4 NGNC. Comparé à la cote du niveau de la mer qui varie de -0.15 à +1.2 NGNC, nous considérons qu'il n'y a pas de pression résiduelle de consolidation.

La CPI 2 est enterrée sous une hauteur totale (scorie de fusion+ scorie Bessemer+assise) de 33.5 m. Elle est située à 16 m en dessous du toit de la couche de vase. Le niveau d'eau mesuré dans la CPI 2 fluctue de -0.8 à + 0.2 NGNC. Comparé à la cote du niveau de la mer qui varie de -0.15 à +1.2 NGNC, nous considérons qu'il n'y a pas de pression résiduelle de consolidation.

Ainsi, les différentes mesures réalisées dans les quatre cellules de pression interstitielle confirment que les surpressions liées au chargement de l'assise vaseuse restent très faibles. Nous considérons que les niveaux mesurés coïncident globalement avec le niveau moyen de la mer.

Les variations du niveau enregistrées dans les CPI peuvent être liées à la variation de la pression barométrique qui n'est pas mesurée systématiquement au moment de la mesure de la CPI ou à une recharge instantanée de la nappe au moment des épisodes pluvieux remarquables.

Par ailleurs, les différents relevés piézométriques réalisés dans les piézomètres PZ 41 et PZ 51 montrent que le niveau de la nappe est quasiment constant et se situe à une cote moyenne de + 0.2 NGNC.

Il semble que la nappe d'eau de mer piégée sous la verre coïncide avec le niveau moyen de la mer et ne fluctue pas avec les mouvements de la marée, ces derniers seraient assez rapides comparés à la capacité de drainage sous la verre (perméabilité 10^{-5} m/s).

De même, ces mesures ne montrent pas, pour le moment, de variations saisonnières du niveau de la nappe en relation avec la pluviométrie.

Afin de faciliter l'interprétation des mesures et de détecter les pics de surpression instantanés liés à un stockage rapide ou un épisode pluvieux remarquable, nous recommandons ce qui suit :

- Equiper l'un des piézomètres à tube ouvert par une sonde automatique afin de corrélérer les fluctuations du niveau piézométrique avec le mouvement de la marée et avec la pluviométrie.
- Mettre en place une centrale d'acquisition reliant les CPI 1 et 2.

L'interprétation des mesures de déplacement réalisées entre le mois de septembre 2008 et septembre 2009 montent que les déplacements horizontaux augmentent normalement avec une vitesse de déplacement inférieure à 1 cm/an.

Le profil vertical des déplacements est régulier de haut en bas et ne présente pas de signes de cisaillement au niveau des interfaces. Le déplacement horizontal cumulé en tête de l'inclinomètre est de l'ordre de 6 mm au bout d'un an de mesure.

Nous tenons à préciser que l'inclinomètre INC 41 ne présente pas un ancrage suffisant au niveau du substratum (2.5 m seulement). Ainsi, les déplacements réels seront légèrement sous estimés.

Par ailleurs, nous recommandons d'installer les inclinomètres INC11 et INC21 situés respectivement au Sud-Est et au Sud de la verve.

En se basant sur cette analyse, nous considérons que le comportement de la verve à scorie est conforme aux prévisions et ne comporte aucune anomalie apparente.

6. ANALYSE DES MESURES DE LA QUALITE DE L'EAU

Le tableau ci-dessous récapitule les résultats d'analyses réalisées en 2009 dans les deux piézomètres PZ 21 et PZ 61.

Afin d'étudier l'évolution des concentrations en différents éléments, nous avons comparé les résultats d'analyses effectuées en 2009 par rapport à la première année de mesure à savoir 2007. ; Cf Tableau N° 2.

Cette comparaison montre qui il n'y a pas d'augmentation significative des éléments particuliers. Certains éléments sont, même en nette diminution.

Nous constatons que le PH dans le PZ61, demeure assez élevé, proche de 12. En effet ce piézomètre serait impacté par les lixiviats provenant du tas historique des scories sodiques qui se trouve à 120 m du piézomètre.

Par ailleurs, nous tenons à préciser, que selon l'arrêté provincial la fréquence des analyses des eaux souterraines (prélèvements dans les piézomètres PZ21 et PZ61) et des eaux de surface (prélèvements au niveau des 4 points A0 à A3) doit être mensuelle et que cette fréquence de mesure n'a pas été respectée au cours de l'année 2009.

Tableau 2 : Résultats d'analyses d'eau dans les piézomètres PZ 21 et PZ 61

	PZ 61			PZ 21			Valeur de Constat d'Impact Usage Non sensible	Unité
	Référence 2007	Décembre 2009	Tendance / référence 2007	Référence 2007	Septembre 2009	Tendance / référence 2007		
PH	12.3	11.1		7.68	6.1		-	-
Sulfate	2880	5930	+				-	mg/l
Chrome VI	<0.02	<0.01	-	<0.02	<0.01	-	250 * C (Crtot)	mg/l
Aluminium	0.4	<0.05	-	0.12	<0.05	-	1	mg/l
Chrome (Cr tot)	0.133	0.015	-	0.02	0.014	-	0.25	mg/l
Fer	3.49	0.07	-	0.27	0.1	-	-	mg/l
Nickel	0.109	0.013	-	0.03	0.009	-	0.1	mg/l
Zinc	0.28	<0.02	-	<0.04	<0.02	-	6	mg/l

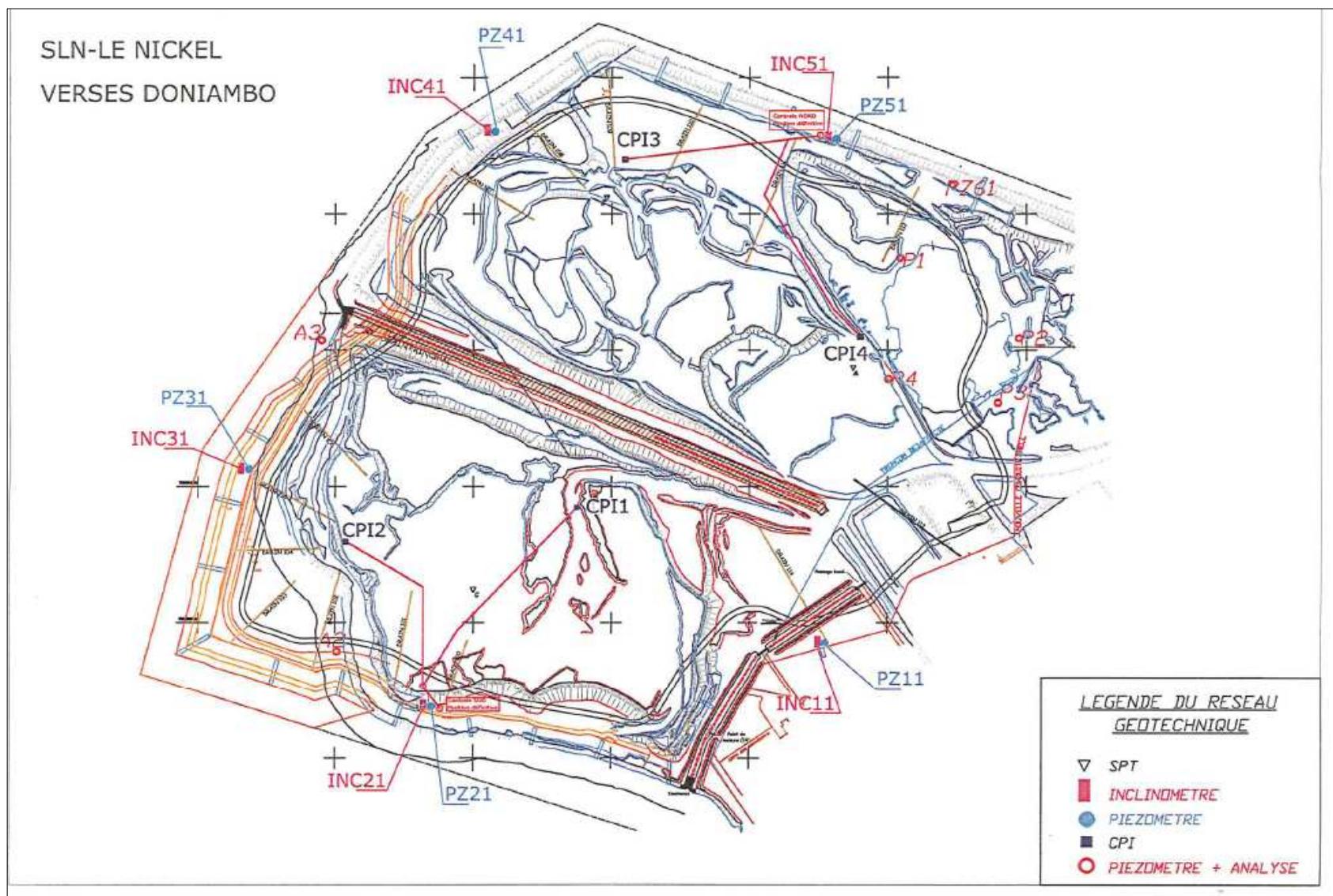


Figure 2 : Implantation du dispositif d'auscultation au niveau de la verse à scorie

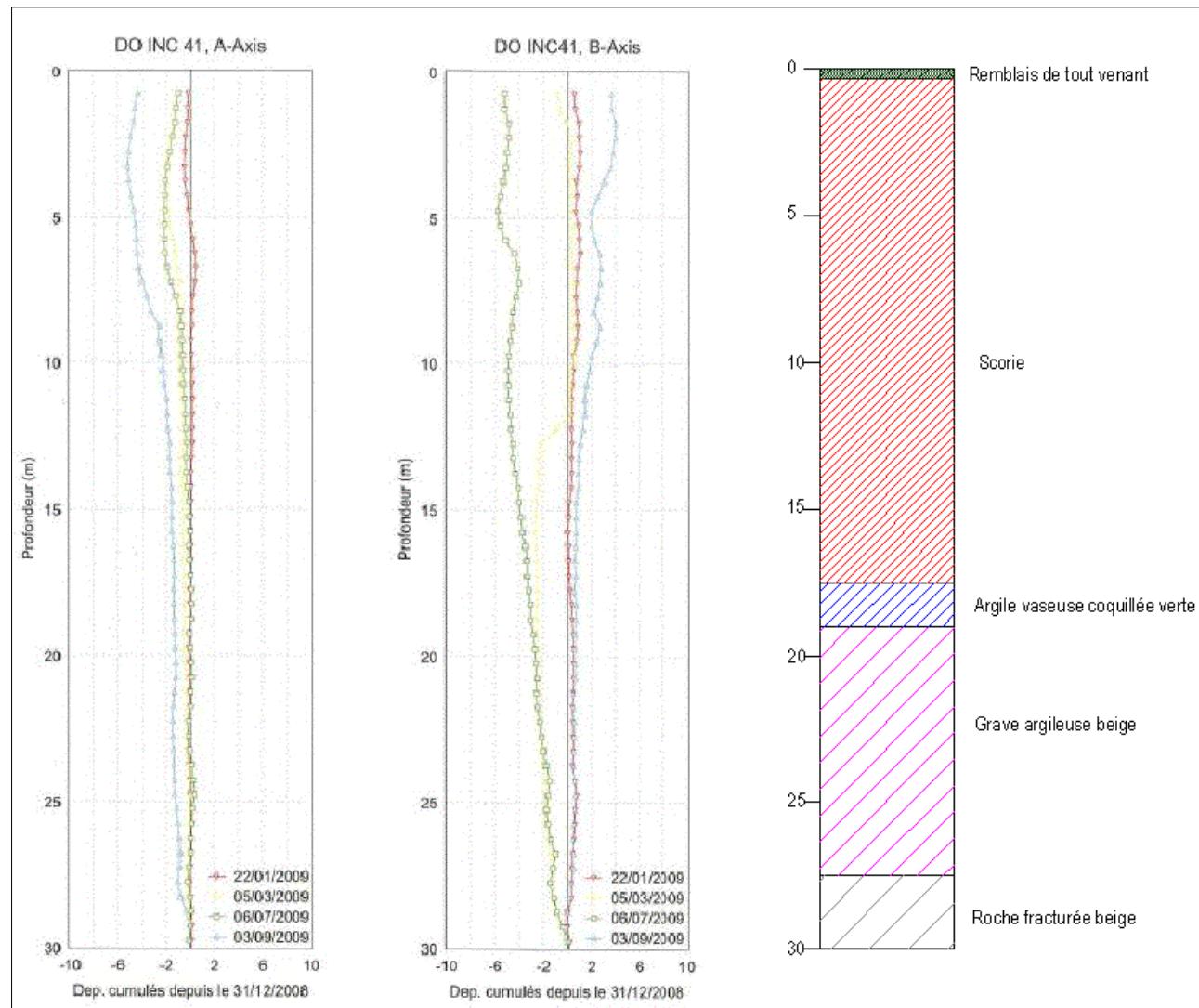


Figure 3: Profils des inclinomètres DO INC41, A-Axis et DO INC41, B-Axis

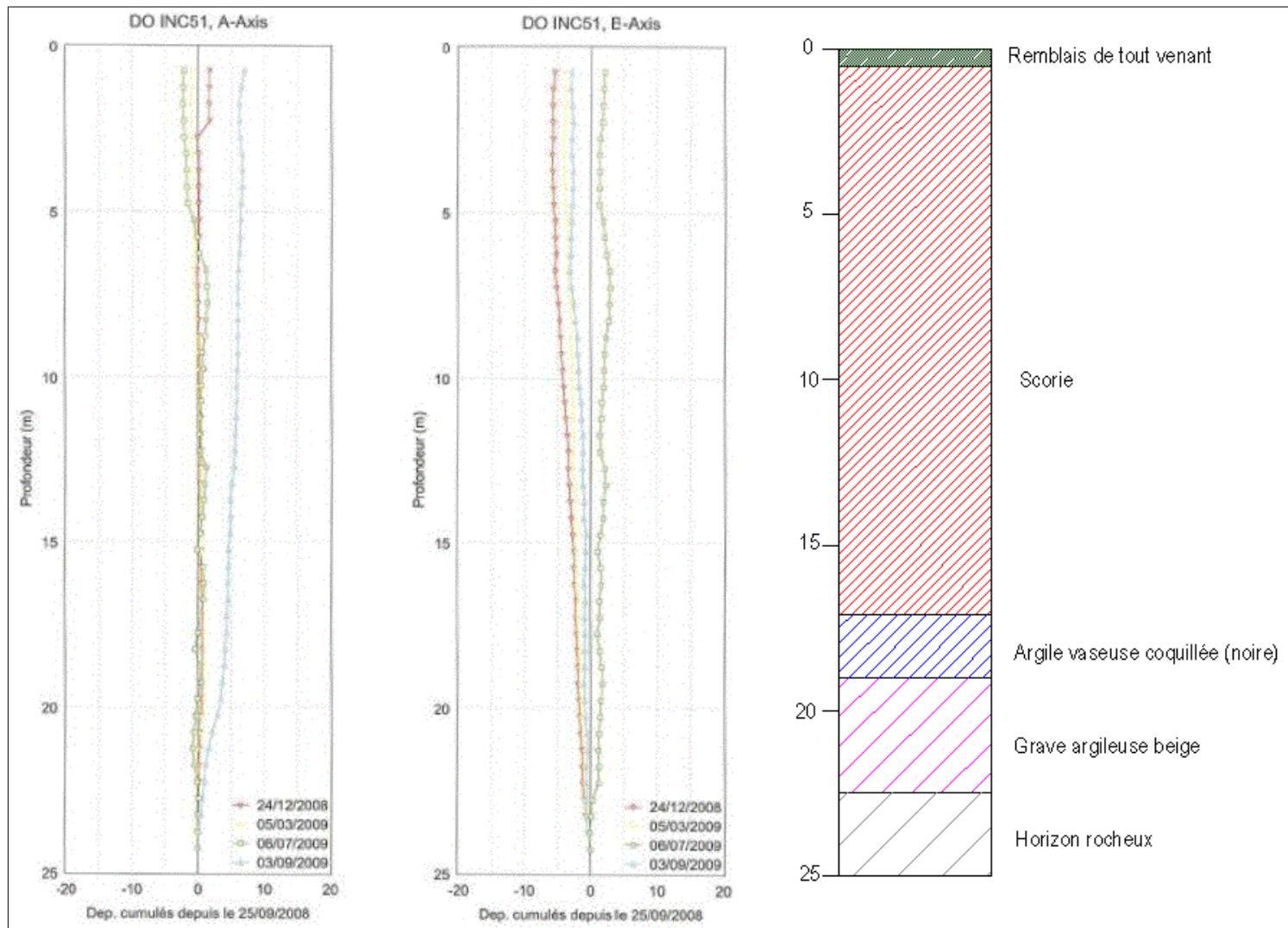
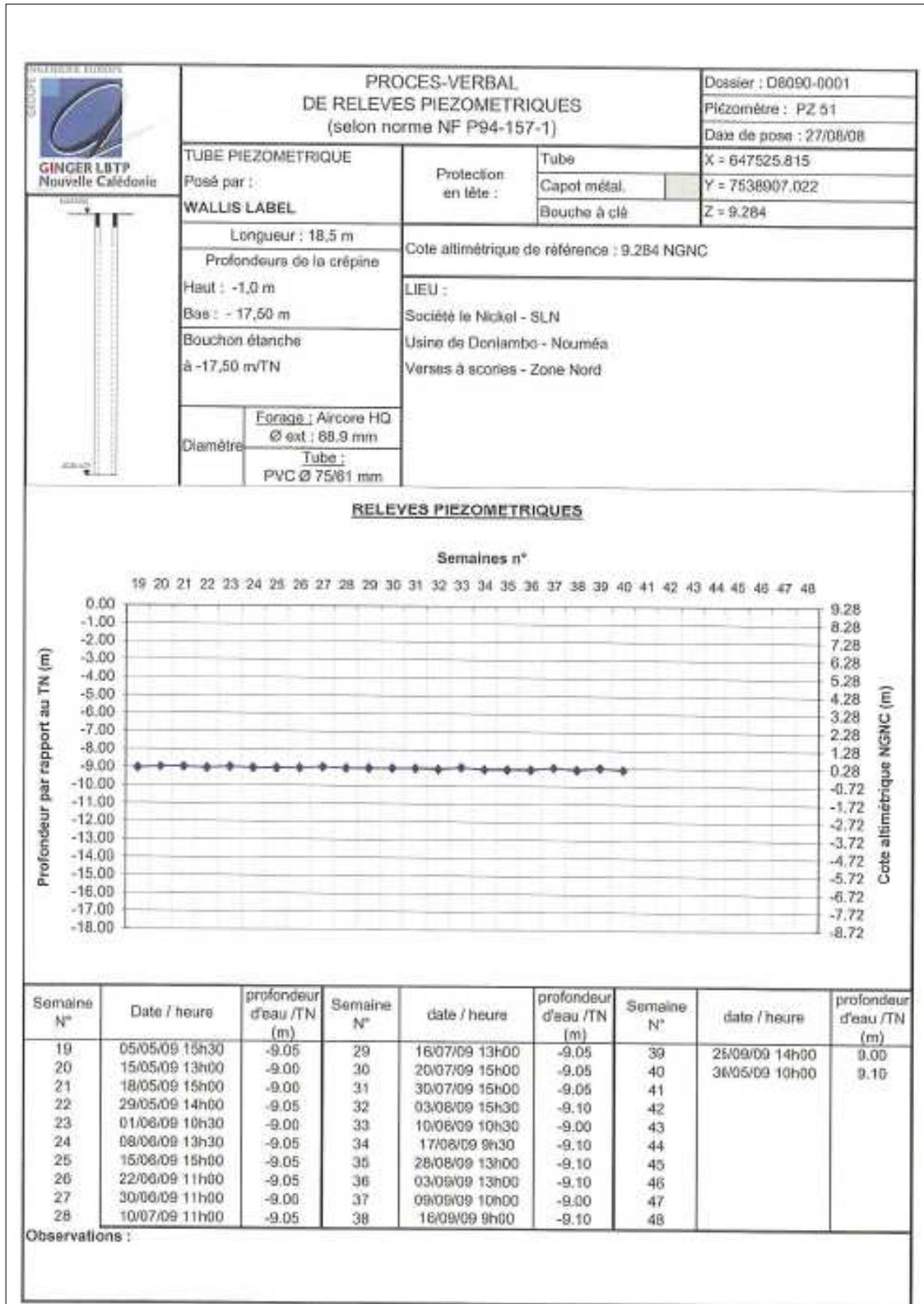


Figure 4 : Profils des inclinomètres DO INC51, A-Axis et DO INC51, B-Axis



 GINGER LBTP Nouvelle Calédonie	PROCES-VERBAL DE RELEVES PIEZOMETRIQUES (selon norme NF P94-157-1)			Dossier : D8090-0001																																																																																																			
	TUBE PIEZOMETRIQUE	Protection en tête :	Tube	X = 647029.158																																																																																																			
 WALLIS LABEL	Posé par :		Capot métal.	Y = 7538826.154																																																																																																			
			Bouche à clé	Z = 8.151																																																																																																			
	Longueur : 20 m	Cote altimétrique de référence : 8,151 NGNC																																																																																																					
	Profondeurs de la crêpine																																																																																																						
	Haut : -1.0 m	LIEU :																																																																																																					
Bas : -19.0 m	Société le Nickel - SLN																																																																																																						
Bouchon étanche	Usine de Doniambo - Nouméa																																																																																																						
-19.0 m/TN	Verses à scories - Zone Nord																																																																																																						
Diamètre	Forage : Aircore HQ																																																																																																						
	Ø ext : 88.9 mm																																																																																																						
	Tube :																																																																																																						
	PVC Ø 75/81 mm																																																																																																						
RELEVES PIEZOMETRIQUES																																																																																																							
Semaines n°																																																																																																							
19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48	 Profondeur par rapport au TN (m) Cote altimétrique NGNC (m)																																																																																																						
0.00 -1.00 -2.00 -3.00 -4.00 -5.00 -6.00 -7.00 -8.00 -9.00 -10.00 -11.00 -12.00 -13.00 -14.00 -15.00 -16.00 -17.00 -18.00 -19.00	8.15 7.15 6.15 5.15 4.15 3.15 2.15 1.15 0.15 -0.85 -1.85 -2.85 -3.85 -4.85 -5.85 -6.85 -7.85 -8.85 -9.85 -10.85																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Semaine N°</th> <th>Date / heure</th> <th>profondeur d'eau /TN (m)</th> <th>Semaine N°</th> <th>Date / heure</th> <th>profondeur d'eau /TN (m)</th> <th>Semaine N°</th> <th>Date / heure</th> <th>profondeur d'eau /TN (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>19</td> <td>05/05/09 15h00</td> <td>-8.00</td> <td>29</td> <td>16/07/09 13h00</td> <td>-8.05</td> <td>39</td> <td>25/09/09 14h00</td> <td>8.00</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>15/05/09 13h00</td> <td>-7.90</td> <td>30</td> <td>20/07/09 15h00</td> <td>-8.00</td> <td>40</td> <td>30/05/09 10h00</td> <td>8.10</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>16/05/09 15h00</td> <td>-8.00</td> <td>31</td> <td>30/07/09 14h00</td> <td>-8.05</td> <td>41</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>29/05/09 14h00</td> <td>-8.00</td> <td>32</td> <td>03/08/09 15h30</td> <td>-8.10</td> <td>42</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>23</td> <td>01/06/09 10h30</td> <td>-8.00</td> <td>33</td> <td>10/08/09 10h30</td> <td>-7.90</td> <td>43</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>08/06/09 13h30</td> <td>-8.05</td> <td>34</td> <td>17/08/09 9h30</td> <td>-8.10</td> <td>44</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>15/06/09 15h00</td> <td>-8.05</td> <td>35</td> <td>28/08/09 13h00</td> <td>-7.90</td> <td>45</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>26</td> <td>22/06/09 11h00</td> <td>-8.00</td> <td>36</td> <td>03/09/09 13h00</td> <td>-8.10</td> <td>46</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>30/06/09 13h30</td> <td>-8.05</td> <td>37</td> <td>09/09/09 10h00</td> <td>-7.90</td> <td>47</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>28</td> <td>10/07/09 11h00</td> <td>-8.00</td> <td>38</td> <td>16/09/09 9h00</td> <td>-8.10</td> <td>48</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Observations :</p>					Semaine N°	Date / heure	profondeur d'eau /TN (m)	Semaine N°	Date / heure	profondeur d'eau /TN (m)	Semaine N°	Date / heure	profondeur d'eau /TN (m)	19	05/05/09 15h00	-8.00	29	16/07/09 13h00	-8.05	39	25/09/09 14h00	8.00	20	15/05/09 13h00	-7.90	30	20/07/09 15h00	-8.00	40	30/05/09 10h00	8.10	21	16/05/09 15h00	-8.00	31	30/07/09 14h00	-8.05	41			22	29/05/09 14h00	-8.00	32	03/08/09 15h30	-8.10	42			23	01/06/09 10h30	-8.00	33	10/08/09 10h30	-7.90	43			24	08/06/09 13h30	-8.05	34	17/08/09 9h30	-8.10	44			25	15/06/09 15h00	-8.05	35	28/08/09 13h00	-7.90	45			26	22/06/09 11h00	-8.00	36	03/09/09 13h00	-8.10	46			27	30/06/09 13h30	-8.05	37	09/09/09 10h00	-7.90	47			28	10/07/09 11h00	-8.00	38	16/09/09 9h00	-8.10	48		
Semaine N°	Date / heure	profondeur d'eau /TN (m)	Semaine N°	Date / heure	profondeur d'eau /TN (m)	Semaine N°	Date / heure	profondeur d'eau /TN (m)																																																																																															
19	05/05/09 15h00	-8.00	29	16/07/09 13h00	-8.05	39	25/09/09 14h00	8.00																																																																																															
20	15/05/09 13h00	-7.90	30	20/07/09 15h00	-8.00	40	30/05/09 10h00	8.10																																																																																															
21	16/05/09 15h00	-8.00	31	30/07/09 14h00	-8.05	41																																																																																																	
22	29/05/09 14h00	-8.00	32	03/08/09 15h30	-8.10	42																																																																																																	
23	01/06/09 10h30	-8.00	33	10/08/09 10h30	-7.90	43																																																																																																	
24	08/06/09 13h30	-8.05	34	17/08/09 9h30	-8.10	44																																																																																																	
25	15/06/09 15h00	-8.05	35	28/08/09 13h00	-7.90	45																																																																																																	
26	22/06/09 11h00	-8.00	36	03/09/09 13h00	-8.10	46																																																																																																	
27	30/06/09 13h30	-8.05	37	09/09/09 10h00	-7.90	47																																																																																																	
28	10/07/09 11h00	-8.00	38	16/09/09 9h00	-8.10	48																																																																																																	

Figure 5 : Evolution du niveau piézométrique au niveau du PZ 41



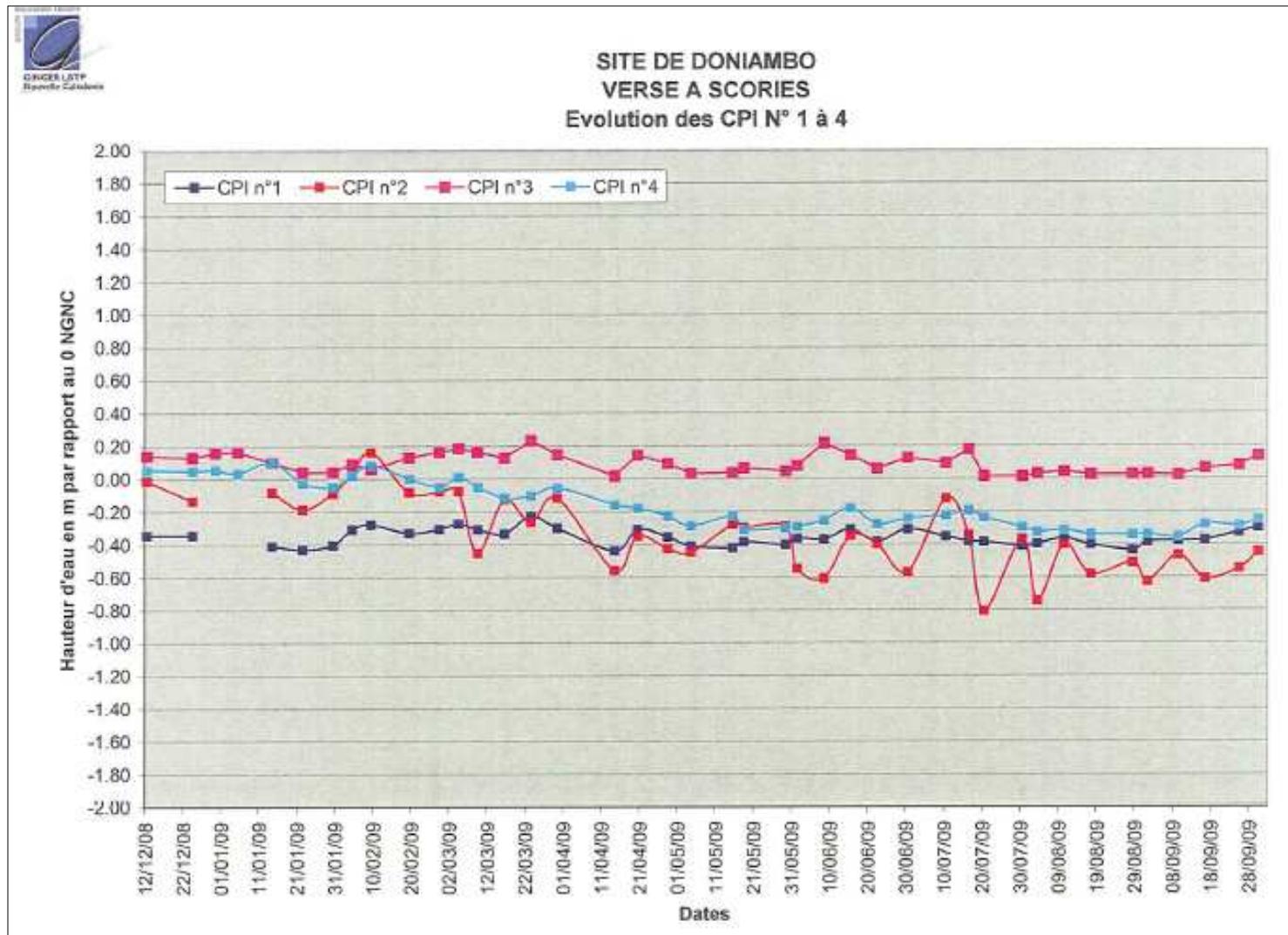


Figure 7: Evolution du niveau d'eau des CPI n°1, 2, 3 & 4 « Année 2009 »



1. Contrôle d'exécution des travaux		Spécifications APD	Réalisation	Commentaires MECATER
1.1	Réalisation du drain principal et comblement du canal Nord.	Aménagement d'une tranchée drainante composée de refus d'usine et entourée de géotextile dans l'emprise du canal Nord (Section : 18 m ² , côte proche de +0).	Aménagement du drain achevé Le stérile a été remplacé par des galets de rivière Travaux de comblement de l'emprise en cours.	Conforme au projet
1.2	Aménagement des drains périphériques sous les talus	Tranchées drainantes enterrées sous les talus de la verve. Elles sont composées de refus d'usine et entourées de géotextile (Section 1m ² , cote +5 Sud et +10 Nord).	Côté Nord : les 5 drains sont réalisés 107 à 111), Côté sud : la réalisation des drains 100 et 116 est programmé pour 2010.	Partie enterrée conforme au projet Nécessité d'aménager les exutoires des drains.
1.3	Aménagement de la banquette périphérique de sécurité	Banquette périphérique côté Nord: Largeur = 8 m à + 4 NGNC Largeur = 12 m à + 10 NGNC talus aval 22°. Banquette périphérique côté Sud : Largeur =20 m à + 5 NGNC talus aval 14°.	<u>Côté Nord</u> : Décaissement réalisé nivellement à programmer. <u>Côté Sud</u> : non achevée à cause du retard d'endigage de la zone maritime.	Réalisation conforme au projet. Pas d'urgence pour le nivelllement. Accélérer l'endigage de la zone maritime pour anticiper la stabilisation du pied de la verve.
1.4	Construction des talus de la verve	Pente intégratrice = 22° Sous Niveau : h = 5 m, pente = 35°, Largeur banquette = 2.6 m Niveau : h =10 m, pente = 30°, Largeur banquette = 7m.	Le premier sous niveau côté Nord est réalisé avec une pente proche de 27° sur 5 m de hauteur.	Réalisation non conforme. Pas de risque sur la stabilité, mais perte de capacité.
1.5	Aménagement des descentes d'eau et des pistes drainantes	6 descentes d'eau en enrochements (du pied jusqu'à la crête ultime de la verve).	La construction n'a pas démarré Travaux programmée dans le phasage.	Pas d'urgence
1.6	Végétalisation des talus et protection du pied de la verve	Semis et plantations sur les niveaux et les banquettes	Essai réalisé avec succès, revégétalisation programmé au fur et à mesure de la construction des talus	La protection du pied de la verve contre l'érosion maritime sera réalisé par de la scorie Bessemer.
1.7	Endiguement de la zone maritime	Endigage de l'ensemble de l'emprise de la verve (zone maritime)	Projet détaillé de l'endigage réalisé par MECATER Exécution en attente de la convention	Le retard d'endigage perturbera le phasage projeté de la construction de la verve (retard de stabilisation du pied de la verve)

			d'endigage en cours	
1.8	Déplacement de la conduite Shell	Déviation du tracé actuel de la conduite vers la bordure de la verse.	Travaux réalisés	Levé précis du tracé à récupérer chez Shell et à intégrer dans le dossier vie
1.9	Réalisation du mur anti-bruit	Réalisation d'un merlon de scorie de 10 m de haut en bordure Nord du site. Ce melon s'étend vers l'Est à partir de l'extrémité Nord Est du pied de la verse.	Travaux réalisés	Conforme au projet
1.10	Traitemennt de l'ancienne décharge	Enlèvement des dépôts périphériques et des flottants puis comblement de la dépression. <i>Dossier vie</i> : Rapport de synthèse fermeture (SLN) + rapport d'étude simplifiée des risques A2EP).	Les travaux sont réalisés Le dossier vie est disponible et comporte les éléments cité ci contre	Conforme au projet
1.11	Confinement de la scorie sodique	Aménagement d'un complexe drainant en périphérie du stock avec des tranchées de collecte du lixiviat à sa base. Remodelage et mise en place d'une couverture étanche sur l'ensemble du stock. Réalisation d'une étude simplifiée de risque (classement en site banalisable).	Les travaux sont en cours (95 % réalisé à fin mars 2010) Fin travaux prévu mi avril 2010 Comblement par de la scorie de fusion non programmé pour les années avenir.	Conforme au projet

2. Contrôle de la surveillance géotechnique et environnementale		Spécifications APD	Réalisation	Commentaires MECATER
2.1	Contrôle des déformations	<p>Installation de 5 inclinomètres (spec MECATER) :</p> <p>Banquette Nord + 10 NGNC : INC51, INC41.</p> <p>Banquette Sud : INC21, INC11, INC 31.</p> <p><i>Relevés inclinométriques trimestrielle</i></p>	<p>Deux inclinomètres réalisés (INC51 et INC41)</p> <p>INC21, INC11 Travaux à programmer courant 2010.</p> <p><i>Relevé inclinométrique réalisé avec une fréquence mensuelle</i></p>	<p>L'inclinomètre INC41, présente un défaut d'ancrage à la base, mais ne nécessite pas de reprise.</p> <p>Nécessité d'accélérer la mise en place des inclino INC21, INC11</p> <p>Fréquence des mesures inclinométriques conforme.</p>
2.2	Contrôle des sous pressions d'eau sous la verve	<p>Installation de 4 CPI (1, 2, 3 et 4) enterrées dans l'assise et de 6 piézomètres à tubes ouverts :</p> <p><i>Relevés quotidien des CPI</i></p> <p>Banquette Nord + 10 NGNC : PZ51, PZ41 et PZ61.</p> <p>Banquette Sud + 5 NGNC : PZ21, PZ11, PZ31.</p> <p><i>Relevés piézométriques trimestrielle</i></p>	<p>Les quatre CPI ont été installées</p> <p>Une centrale d'acquisition a été installée fin décembre 2009 - début janvier 2010 au niveau de la banquette Nord (pour les CPI 3 et 4). Une protection et amélioration de l'accès à l'ensemble de l'instrumentation ont été effectuées à l'aide de pneus GC usagés.</p> <p><i>Relevé des CPI réalisé avec une fréquence mensuelle</i></p> <p>4 piézomètres sur 6 ont été installés</p> <p>PZ11 à programmer courant 2010</p> <p>PZ31 à installer à la fin des travaux d'endigage.</p> <p><i>Relevé piézométrique réalisé avec une fréquence mensuelle</i></p>	<p>Installation conforme aux règles de l'art. Fonctionnement normal.</p> <p>Nécessité d'accélérer la mise en place du PZ11.</p> <p>Installation d'une sonde de mesure automatique dans un piézomètre est recommandée.</p> <p>Installation d'une centrale d'acquisition reliant les CPI 1 et 2 est recommandée.</p> <p>Fréquence de relevés des CPI non conforme. Mais l'installation de la centrale d'acquisition nous amènera à des mesures très précises et conforme à l'arrêté.</p> <p>Fréquence des mesures piézométriques conforme.</p>
2.3	Mesure de la pluviométrie	Installation d'un pluviomètre automatique à auget.	Installation opérationnelle	



2.4	Contrôle de la cadence de stockage	Levés topographiques mensuels et vérification de la vitesse de la rehausse en différents points de la verre (vitesse limite de rehausse 2 m/an en périphérie et 5 m/an dans la partie centrale de la verre).	Levé réalisé avec une fréquence bimestriel.	Cadence de stockage globalement respectée. Fréquence des levés non conforme mais acceptable pour le moment
2.5	Contrôle des effluents des scories sodiques	Installation de 4 piézomètres de 15 m de profondeur autour du stock de scorie sodique selon la spécification MECATER.	Travaux réalisés Mesures en cours	Réalisation conforme aux règles de l'art.
2.6	Contrôle des effluents de l'ancienne décharge	Aménagement de 4 points de prélèvements mensuels en mer : A0, A1, A2 et A3. Equipement spécifiques pour prélèvements d'eau dans les piézomètres : PZ31 et PZ21. Cadence de prélèvement mensuelle.	. Le rythme mensuel n'est pas respecté	Le PZ31 ne peut être installé qu'après l'endigage de la zone maritime. Réaliser les prélèvements à la fréquence fixée par l'arrêté.
2.7	Instrumentation du canal de rejet	Equipements pour mesures en continu (Débit, PH et Tmm). Aménagement des points de prélèvements d'eau.	Point E4 réalisé Echantillons et essais quotidiens	
2.8	Contrôle du bruit	Mesures des niveaux sonores relatifs à l'état initial. Mesures de contrôle tous les trois ans	Etat initial réalisé.	Pas de nuisance sonore à l'état actuel. Situation améliorée par le mur anti-bruit.

7. CONCLUSION ET PRINCIPALES RECOMMANDATIONS

Suite aux visites mensuelles d'audit qui ont eu lieu durant l'année 2009, nous estimons que les travaux de construction de la verve à scorie se déroulent de façon conforme au projet. Les diverses visites mensuelles ont permis à l'auditeur de relever rapidement les dérives et de les signaler à l'exploitant. Ce dernier a procédé aux corrections selon un planning qui est défini en concertation avec l'auditeur.

L'auscultation géotechnique se déroule à une fréquence acceptable et ne montre aucune anomalie de comportement de la verve ni de l'assise. La cadence de rehausse globale est lente et les déplacements dans l'assise sont faibles (quelques millimètres par an).

Suite à cette synthèse, nous rappelons dans ce qui suit les recommandations générales que nous avons formulé dans les paragraphes précédents :

R1 : Equiper l'un des piézomètres d'une sonde de mesure automatique. Cette équipement permettra d'avoir des mesures plus fréquentes et de pouvoir analyser les fluctuations des niveaux d'eau avec la pluviométrie et les mouvements de la marrée.

R2 : Compléter l'installation du dispositif de surveillance géotechnique prévu dans la phase 1 à savoir les inclinomètres INC11 et 21 et le piézomètre PZ 11.

R3 : Etaler au plus vite, l'emprise actuelle de stockage de façon à couvrir l'emprise ultime de la verve. Cette disposition permet à la fois d'améliorer les conditions de consolidation de l'assise notamment au niveau de la zone périphérique, de mettre en place les équipements de surveillance géotechnique et de démarrer la construction de la partie inférieure du talus ultime de la verve.

R4 : Accélérer les travaux d'endigage de la zone maritime afin d'anticiper la stabilisation du pied de la verve.

R5 : Améliorer la procédure de construction des talus définitifs (flanc Nord de la verve) dans le but d'empêcher la réduction incontrôlée de la pente du talus ultime et d'éviter les pertes de capacité de la verve.

R6 : Anticiper l'aménagement de drains 100 et 116 au cours du mois de mai 2010 et ceux en respectant la nouvelle conception à savoir un profil à deux niveaux (+10 NGNC à l'amont et + 5NGNC à l'aval).

R7 : Dégager les exutoires des drains 107 à 111, afin d'assurer les éventuels écoulements des eaux sortants.