



**M. le Directeur du Développement Durable des Territoires**  
*SICIED - Bureau des ICPE*  
BP L1 – 98849 NOUMEA

Nouméa, le 17 mai 2021

**Objet** : Suivi de la qualité des eaux souterraines et des eaux résiduelles des sites EMC Ducos et ETV

**N/Ref** : - Arrêté modifié d'autorisation d'exploiter une activité de récupération de déchets de métaux, au titre de la réglementation relative aux ICPE n°1003-2000/PS du 12.07.2000, par la SARL EMC

- Arrêté complémentaire n°2497-2014/Arr/Denv du 26.09.14
- Arrêté d'autorisation d'exploiter une fonderie d'aluminium et un local de conditionnement de batteries usagées par ETV n°10291-2009/Arr/Denv/Sppr du 05.05.09

**PJ** : - Rapport d'analyses des eaux souterraines et eaux résiduelles, campagne de mars 2021 – EMC Ducos

- Rapport d'analyses des eaux souterraines, campagne de mars 2021 – ETV.

Monsieur le Directeur,

Les analyses d'eaux résiduelles et souterraines des sites EMC et ETV de Ducos font l'objet de rapports semestriels. Nous vous prions de recevoir ceux correspondant à la première campagne de 2021 en pièces jointes.

Pour ETV, les eaux souterraines du piézomètre 1 montrent une baisse des concentrations des métaux au regard de la précédente campagne, y compris le fer et l'aluminium régulièrement présents. Le Pz2 et le regard d'eaux pluviales étaient à sec pour la seconde fois consécutive, ce qui apparaît surprenant compte tenu de la période de prélèvement choisie. Un développement sera programmé dans les prochaines semaines pour cet ouvrage souterrain récent.

Pour EMC, les résultats des eaux résiduelles sont conformes aux prescriptions réglementaires. Quant à la qualité des eaux souterraines, elle reste fluctuante tant au niveau de chacun des ouvrages que des paramètres mesurés eux-mêmes. Notre attention des prochaines semaines sera portée en particulier sur les éléments identifiés dans le tableau de la page 19 du rapport cité.

Dans l'attente de vos éventuelles observations, nous nous tenons à votre disposition pour toute information complémentaire et vous prions de croire, Monsieur le Directeur, à nos salutations distinguées.

Hiro MATTALIANO  
Gérant d'EMC et d'ETV



**ÉTABLISSEMENTS MÉTALLURGIQUES CALÉDONIENS**

SARL AU CAPITAL DE 25 000 000 F - RIDET : 023531 001 - RCS NOUMÉA 64B 023 531  
TÉLÉPHONE : 260 260 - FAX 269 989 - E-MAIL : secretariat@emc.nc - SITE INTERNET : www.emc.nc  
14 AV. BAIE DE KOUTIO - Z.I DE DUCOS B.P. 3292 - 98846 NOUMÉA CEDEX NOUVELLE-CALÉDONIE



# ENVIRONNEMENT MINE, DE LA AU RÉCIF

Af-21-1102 / Ra-21-1412v2

Prélèvements et analyses d'eau dans les piézomètres de  
contrôle et en sortie du débourbeur/séparateur hydrocarbures  
du Centre de traitement des déchets métalliques d'EMC à  
Ducos

Mars 2021





*Prélèvements et analyses d'eau dans les  
piézomètres de contrôle et en sortie du  
débourbeur/séparateur hydrocarbures du  
Centre de traitement des déchets métalliques  
d'EMC à Ducos - mars 2021*

---

*Commanditaire : EMC*

*Responsable du projet : EMR*

Références	Version	Date	Auteur	Approbation	Client
Ra-21-1412	1	29/04/2021	A. Kissling	A. Kissling	EMC
Ra-21-1412v2	2	14/05/2021	A. Kissling	A. Kissling	EMC

*Aucune partie de ce document ne peut être photocopiée, reproduite, stockée en accès libre ou transmise sous toute forme ou moyen que ce soit (électronique, manuelle ou autre) sans l'accord de EMR sarl et du Commanditaire.*

***Dans le cadre de l'étude « Prélèvements et analyses d'eau dans les piézomètres de contrôle et en sortie des débourbeurs/séparateurs hydrocarbures hydrocarbures du Centre de traitement des déchets métalliques d'EMC à Ducos – mars 2021 , La société EMR sarl autorise la diffusion de ce document sous réserve d'accord du Commanditaire.***

*Tout ou partie de son contenu ne peut en aucun cas être modifié ou copié pour être utilisé hors du cadre de EMR sarl sans son avis exprès. EMR sarl, dégage toute responsabilité pour toute utilisation du présent document (en totalité ou en partie) en dehors du cadre de la présente étude.*

*Le présent document a été établi sur la base des informations et des données fournies à EMR sarl, et en conformité avec la réglementation en vigueur à la date de la rédaction du présent. La responsabilité d'EMR sarl ne saurait être engagée en dehors de ce cadre précis.*

*En tant que bureau conseil, EMR sarl donne des avis et des recommandations en fonction des informations et des données qui lui ont été communiquées, et en respect de la réglementation en vigueur à la date de la rédaction du présent document. Toutefois, la responsabilité d'EMR sarl ne saurait se substituer à celle du Commanditaire, qui reste le décideur final.*

## TABLE DES MATIÈRES

<b>TABLE DES MATIÈRES.....</b>	<b>4</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX.....</b>	<b>5</b>
<b>LISTE DES FIGURES.....</b>	<b>5</b>
<b>1 INTRODUCTION.....</b>	<b>6</b>
<b>2 PRESENTATION .....</b>	<b>7</b>
2.1 PRESENTATION DU SITE ET DU SUIVI.....	7
2.1.1 PRESENTATION DU SITE D'ETUDE .....	7
2.1.2 CADRE REGLEMENTAIRE ET PRESENTATION DU SUIVI.....	9
2.1.3 PRESENTATION DES OUVRAGES CONCERNES.....	9
2.2 DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE .....	10
2.2.1 CONDITIONS CLIMATIQUES .....	10
2.2.1.1 Pluviométrie .....	10
2.2.1.2 Marées .....	10
2.2.2 EQUIPE.....	11
2.2.3 DEROULEMENT.....	11
<b>3 PROTOCOLE D'ECHANTILLONNAGE.....</b>	<b>12</b>
3.1 ECHANTILLONNAGE DES EAUX SOUTERRAINES.....	12
3.2 ECHANTILLONNAGE DES EAUX RESIDUAIRES EN SORTIE DU DEBOURBEUR / SEPARATEUR D'HYDROCARBURES .....	12
3.3 CONDITIONNEMENT DES ECHANTILLONS .....	12
3.4 ANALYSES EN LABORATOIRE .....	13
3.5 CARACTERISTIQUES DE TERRAIN.....	13
3.5.1 EAUX SOUTERRAINES.....	13
3.5.2 EAUX RESIDUAIRES .....	14
<b>4 RESULTATS.....</b>	<b>15</b>
4.1 PHYSICO-CHIMIE IN SITU .....	15
4.1.1 EAUX SOUTERRAINES.....	15
4.1.2 EAUX RESIDUAIRES .....	15
4.2 ANALYSES EN LABORATOIRE .....	16
4.2.1 EAUX SOUTERRAINES.....	16
4.2.2 TENDANCE D'EVOLUTION DES PARAMETRES ENTRE 2013 ET 2021 .....	18
4.2.3 EAUX RESIDUAIRES .....	20
<b>5 BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>21</b>
<b>6 ANNEXES .....</b>	<b>22</b>

## LISTE DES TABLEAUX

TABEAU 1 : PRESENTATION DES POINTS DE SUIVIS DEPUIS AVRIL 2018 – SOURCE : EMR, 2021. ....	9
TABEAU 2 : RECAPITULATIF DE LA CAMPAGNE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES ET DU DEBOURBEUR SUR LE CENTRE DE TRAITEMENT DES DECHETS METALLIQUES D'EMC EN MARS 2021 - SOURCE : EMR, 2021. ....	11
TABEAU 3 : PARAMETRES ANALYSES EN LABORATOIRE - SOURCE : EMR, 2021. ....	13
TABEAU 4 : CARACTERISTIQUES DES POMPAGES ET DES EAUX PRELEVEES DANS LES PIEZOMETRES DU SITE D'EMC DUCOS LE 15/03/2021 - SOURCE : EMR, 2021. ....	14
TABEAU 5 : CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES <i>IN SITU</i> DES EAUX SOUTERRAINES ECHANTILLONNEES LE 15/03/2021 - SOURCE : EMR, 2021. ....	15
TABEAU 6 : CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES <i>IN SITU</i> DES EAUX RESIDUAIRES ECHANTILLONNEES LE 15/03/2021 - SOURCE : EMR, 2021. ....	16
TABEAU 7: RECAPITULATIF DES ANALYSES EFFECTUEES EN LABORATOIRE SUR LES EAUX SOUTERRAINES SUR LES SITES D'EMC A DUCOS. LES VALEURS EN GRAS SONT SUPERIEURES AUX SEUILS DE DETECTION - SOURCE : EMR, 2021. ....	17
TABEAU 8: TENDANCE D'EVOLUTION DES CONCENTRATIONS DEPUIS 2012 - SOURCE : EMR, 2021. ....	19
TABEAU 9 : RESULTATS DES ANALYSES REALISEES SUR LE DEBOURBEUR / SEPARATEUR D'HYDROCARBURES DU CENTRE DE TRAITEMENT DES DECHETS METALLIQUES D'EMC – DUCOS LE 15/03/2021, COMPARES AUX VALEURS LIMITEES DE REJET - SOURCE : EMR, 2021. ...	20

## LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : LOCALISATION DU SITE D'EMC A DUCOS - SOURCE : EMR, 2018. ....	7
FIGURE 2 : LOCALISATION DES POINTS DE PRELEVEMENTS D'EMC A DUCOS - SOURCE : EMR, 2018. ....	8
FIGURE 3 : PLUVIOMETRIE JOURNALIERE EN MARS 2021, ENREGISTREE PAR LA STATION DE SUIVI PLUVIOMETRIQUE DE NOUMEA - SOURCE : WWW.METEO.NC, 2021. ....	10
FIGURE 4 : HAUTEURS DES MAREES LORS DE LA CAMPAGNE DE PRELEVEMENT ENREGISTREES SUR LA STATION DE NUMBO LE 15/03/2021 - SOURCE : SHOM, 2021. ....	11

## 1 INTRODUCTION

La présente étude s'inscrit dans le cadre du suivi qualitatif des eaux résiduares et souterraines effectué au niveau du centre de traitement des déchets métalliques d'EMC.

Selon l'arrêté modifié n°1003-2000 du 12 juillet 2000, complété par l'arrêté n°2497-2014/ARR/DENV du 26 septembre 2014, un suivi des eaux résiduares et des eaux souterraines doit être effectué au niveau de l'exploitation.

Ce suivi est mis en place depuis avril 2012 et repose sur :

- une étude de la physico-chimie *in situ* des eaux souterraines et des eaux résiduares ;
- la caractérisation hydrochimique de ces eaux par la réalisation de prélèvements et leur analyse en laboratoire.

Le présent rapport est un compte-rendu de la campagne de suivi réalisée sur le site en mars 2021.

Il a pour but de :

- présenter et situer les différents ouvrages ;
- exposer le protocole d'échantillonnage depuis le prélèvement jusqu'au dépôt au laboratoire ;
- présenter et interpréter les résultats obtenus ;
- évoquer les problèmes rencontrés lors de la campagne de terrain et après traitement des données.

## 2 PRESENTATION

### 2.1 PRESENTATION DU SITE ET DU SUIVI

#### 2.1.1 PRESENTATION DU SITE D'ETUDE

Le centre de traitement de déchets métalliques d'EMC est situé sur la commune de Nouméa au lot n°20, avenue de la baie de Koutio – Ducos.

Le site comprend 3 piézomètres et 1 déboureur / séparateur d'hydrocarbures situés au sein même de son enceinte.

Les Figure 1 et Figure 2 localisent la zone d'étude et présente les points de suivi.

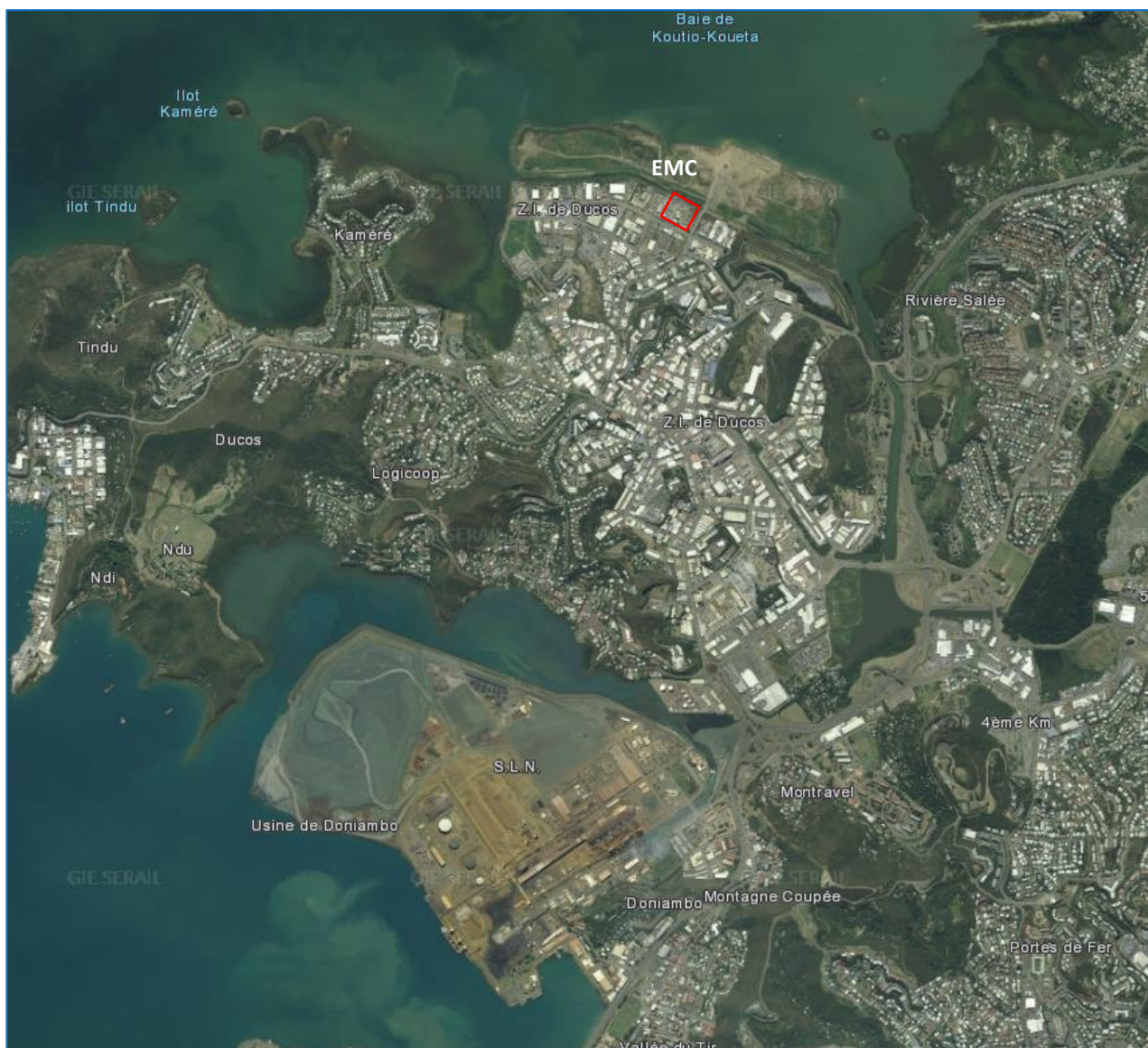


Figure 1 : Localisation du site d'EMC à Ducos - Source : EMR, 2018.

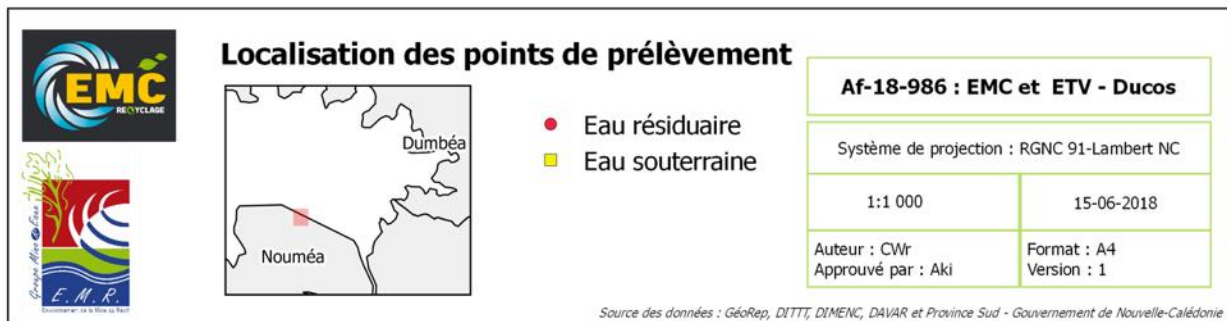


Figure 2 : Localisation des points de prélèvements d'EMC à Ducos - Source : EMR, 2018.

### 2.1.2 CADRE REGLEMENTAIRE ET PRESENTATION DU SUIVI

Dans le cadre du suivi des impacts du centre de traitement des déchets métalliques sur l'environnement, la société EMC doit effectuer un suivi qualitatif de ses rejets et des eaux souterraines au niveau de son site d'activité. Les arrêtés imposent notamment la réalisation de prélèvements avec l'analyse de certains paramètres sensibles (cf. Tableau 3).

Concernant les rejets d'eaux résiduaires, l'arrêté n°2497-2014/ARR/DENV du 26 septembre 2014 informe que :

*Les rejets d'eaux résiduaires font l'objet en tant que de besoin d'un traitement permettant de respecter les valeurs limites suivantes, contrôlées, sauf stipulation contraire de la norme, sur l'effluent brut non décanté et non filtré, sans dilution préalable ou mélange avec d'autres effluents :*

*Matières en suspension totales (NF EN 872) : 150 mg/l ;*

*Hydrocarbures totaux (NF EN ISO 9377-2 + NF EN ISO 11423-1) : 10 mg/l ;*

*Polychlorobiphényles (PCB) (NF EN ISO 6468) (\*\*): 0,05 mg/l si le rejet dépasse 0,5 g/j ;*

*Somme des métaux (\*\*\*) : 15 mg/l si le flux est supérieur à 10 g/j.*

*(\*\*) : concerne la mesure de la somme des concentrations des 7 congénères suivants : 28, 52, 101, 138, 153, 180 et 194.*

*(\*\*\*) : Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ag et Pb. D.4.5 Interdiction des rejets en nappe.*

De plus et selon le même arrêté :

*Le rejet direct ou indirect, même après épuration, d'eaux résiduaires dans une nappe souterraine est interdit.*

### 2.1.3 PRESENTATION DES OUVRAGES CONCERNES

La campagne d'analyses des eaux résiduaires et des eaux souterraines sur le centre de traitement de déchets métalliques d'EMC, précédemment réalisée par le bureau d'études CAPSE, a été reprise par EMR depuis avril 2018.

Elle concerne 3 piézomètres et 1 débourbeur/séparateur d'hydrocarbures répartis sur le site.

Le Tableau 1 présente les coordonnées des ouvrages suivis.

Tableau 1 : Présentation des points de suivis depuis avril 2018 – Source : EMR, 2021.

Nom ouvrages	X RGNC	Y RGNC	Type de suivi	Suivi en avril 2018	Suivi en juillet 2019	Suivi en octobre 2019	Suivi en juillet 2020	Suivi en novembre 2020	Suivi en mars 2021
P1	446092	219439	Eaux souterraines	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI
P2	446074	219487	Eaux souterraines	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI
P3	446072	219549	Eaux souterraines	OUI	NON	OUI	OUI	NON	OUI
DSH	446068	219548	Eaux résiduaires : Débourbeur/séparateur d'hydrocarbures	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI

## 2.2 DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE

### 2.2.1 CONDITIONS CLIMATIQUES

#### 2.2.1.1 PLUVIOMETRIE

La campagne s'est déroulée le 15 mars 2021.

Des précipitations ont eu lieu dans la première quinzaine de mars avec un cumul pluviométrique d'environ 30 mm sur la période.

Aucune précipitation n'a été enregistrée la semaine précédant la mission terrain.

Le cumul pluviométrique enregistré le jour d'intervention sur site est d'environ 2 mm mais ont eu lieu après le passage de l'équipe terrain.

Ainsi, les faibles précipitations rencontrées les jours précédant la campagne ne devraient pas avoir d'incidence significatives sur les mesures effectuées.

La Figure 3 présente les précipitations enregistrées durant le mois de mars 2021.



Figure 3 : Pluviométrie journalière en mars 2021, enregistrée par la station de suivi pluviométrique de Nouméa - Source : [www.meteo.nc](http://www.meteo.nc), 2021.

#### 2.2.1.2 MAREES

Le site d'étude est situé à proximité immédiate de la mer, sur un remblai d'une altitude maximale d'environ 3 m. Dans ces conditions la géochimie des eaux souterraines est influencée :

- par d'éventuelles intrusions salines, dont la progression est fonction du contexte géologique et hydrogéologique de la zone mais également des marées, et ;
- par des apports surfaciques liés aux précipitations ou d'éventuelles rejets d'eaux résiduelles s'infiltrant dans le milieu souterrain.

La **Error! Reference source not found.** présente les hauteurs de marée enregistrées sur la station de Numbo lors de la campagne de prélèvement des eaux souterraines.

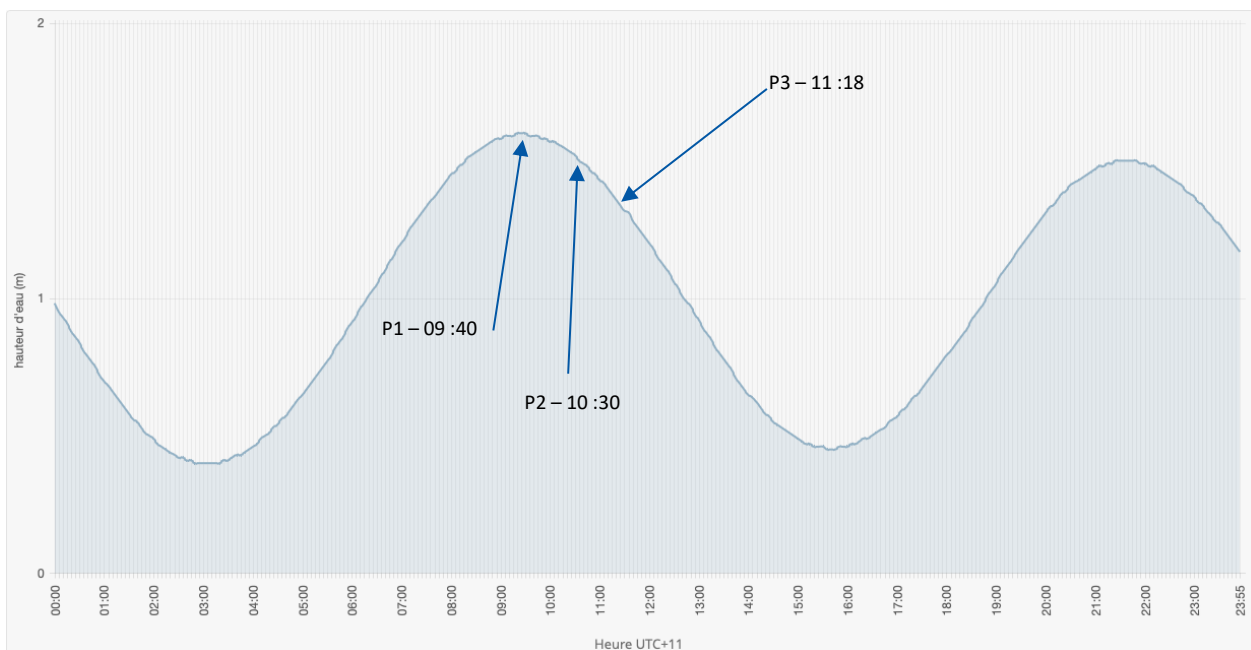


Figure 4 : Hauteurs des marées lors de la campagne de prélèvement enregistrées sur la station de Numbo le 15/03/2021 - Source : SHOM, 2021.

Les prélèvements ont été réalisés :

- pour P1, à l'étal de marée haute,
- pour P2 et P3, en marée descendante mais proche de la marée haute.

### 2.2.2 EQUIPE

La campagne de mesures et de prélèvements a été réalisée par François Fons, Technicien Environnement et Maureen Cateine, Ingénieure environnement.

### 2.2.3 DEROULEMENT

La campagne de prélèvements s'est déroulée le 15 mars 2021.

Tous les prélèvements ont pu être effectués.

Certains points sont précisés dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Récapitulatif de la campagne de prélèvement des eaux souterraines et du débourbeur sur le centre de traitement des déchets métalliques d'EMC en mars 2021 - Source : EMR, 2021.

Conditions sur site	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Passage de l'opérateur le 15 mars 2021</li> <li>• Conditions météorologiques : ensoleillé</li> </ul>
Opérations réalisées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prélèvements des eaux souterraines au niveau des piézomètres P1, P2 et P3</li> <li>• Prélèvements des eaux résiduelles en sortie du débourbeur (DSH)</li> </ul>
Remarque	Mise en eau du DSH pour effectuer les prélèvements

### 3 PROTOCOLE D'ÉCHANTILLONNAGE

Afin d'assurer l'homogénéité des résultats, les manipulations ont été régies selon les protocoles d'échantillonnage présentés ci-dessous.

#### 3.1 ÉCHANTILLONNAGE DES EAUX SOUTERRAINES

Le protocole défini pour le prélèvement d'eau souterraine est le suivant :

- Étalonnage de la sonde physico-chimique;
- Réalisation d'une fiche descriptive de l'ouvrage (coordonnées GPS, état de l'ouvrage avec l'appui de photos, conditions météorologiques lors du prélèvement) ;
- Mesure du niveau piézométrique et de la profondeur de l'ouvrage à l'aide d'une sonde piézométrique ;
- Installation du matériel de prélèvement sur une bâche jetable pour éviter toute contamination du site ;
- Purge du piézomètre (au minimum 2 fois le volume de la colonne d'eau dans le piézomètre) ;
- Mesure des paramètres physico-chimiques *in situ* (pH, conductivité, température, potentiel d'oxydo-réduction, oxygène dissous) tout au long du pompage ;
- Échantillonnage de l'eau de la nappe après stabilisation des paramètres physico-chimiques (pH, température et conductivité).

La faible profondeur des ouvrages permet d'effectuer les prélèvements par pompage manuel avec utilisation de matériel de pompage jetable, permettant d'éviter toute contamination d'un piézomètre à un autre. Le prélèvement est réalisé en utilisant une tubulure de pompage haute densité (HDPE) de la marque WATERRA associé à une valve anti-retour.

#### 3.2 ÉCHANTILLONNAGE DES EAUX RESIDUAIRES EN SORTIE DU DEBOURBEUR / SEPARATEUR D'HYDROCARBURES

Le prélèvement des eaux résiduelles au niveau du débourbeur s'est fait en conformité avec la norme FD T90-523-2 et selon le protocole suivant :

- Étalonnage de la sonde physico-chimique;
- Mise en eau du débourbeur par le personnel du site en cas d'absence d'écoulement suffisant ;
- Double-mesures des paramètres physico-chimiques *in situ* (pH, conductivité, température, potentiel d'oxydo-réduction, oxygène dissous) des eaux en sortie du déversoir ;
- Échantillonnage des eaux de sortie.

#### 3.3 CONDITIONNEMENT DES ÉCHANTILLONS

Le prélèvement, la conservation et le transport des échantillons ont été réalisés en conformité avec les recommandations du laboratoire :

- Utilisation d'un flaconnage en adéquation avec les analyses effectuées ;
- Conservation des échantillons dans une glacière avec des pains de glace ;
- Dépôt des échantillons après le prélèvement ;
- Remplissage d'un formulaire signé par le laboratoire et l'opérateur terrain afin de garder une traçabilité des échantillons.

### 3.4 ANALYSES EN LABORATOIRE

Les paramètres analysés sur les échantillons prélevés sont présentés dans le Tableau 3.

Tableau 3 : paramètres analysés en laboratoire - Source : EMR, 2021.

Type de prélèvement	Paramètres analysés en laboratoire
Eau souterraine	METAUX : aluminium – argent - arsenic - cadmium - chrome – cobalt - cuivre - mercure - plomb - manganèse - nickel - étain - fer - zinc
	HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP) : naphtalène acénaphthylène acénaphène fluorène phénanthrène anthracène fluoranthène pyrène benzo(a)anthracène chrysène benzo(b)fluoranthène benzo(k)fluoranthène benzo(a)pyrène dibenzo(ah)anthracène benzo(ghi)pérylène indéno(1,2,3-cd) pyrène
	PCB (somme des concentrations des 7 congénères suivants : 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)
	INDICES HYDROCARBURES: C10- C40
	pH
	MES
Eau résiduaire	METAUX: plomb - cuivre - chrome - nickel - zinc - étain - cadmium - mercure - fer - aluminium - manganèse - cobalt - argent
	PCB (somme des concentrations des 7 congénères suivants : 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)
	INDICES HYDROCARBURES: C10- C40
	DCO
	MES

Ces analyses ont été réalisées par le laboratoire AEL.

**Au niveau du site d'EMC**, les valeurs limites de rejet des eaux résiduaires sont définies par l'arrêté 2497-2014/ARR/DENV du 26 septembre 2014 fixant les prescriptions complémentaires à l'arrêté modifié n° 1003-2000/PS du 12 juillet 2000 et qui autorisent les établissements métallurgiques calédoniens (EMC Sarl) à exploiter une activité de récupération de déchets métalliques. Ce même texte interdit tout rejet d'eaux résiduaires dans les nappes d'eaux souterraines. Les valeurs mesurées pour les différents paramètres au niveau des points de mesure sont alors comparées aux analyses réalisées lors des campagnes précédentes, et ce afin de mettre en évidence toute contamination en fonction de l'évolution des paramètres étudiés.

### 3.5 CARACTERISTIQUES DE TERRAIN

#### 3.5.1 EAUX SOUTERRAINES

Des prélèvements d'eau souterraine ont été effectués au niveau les 3 piézomètres le 15 mars 2021.

La planche photographique en Annexe 1 présente les points sur lesquels les prélèvements ont été réalisés et les difficultés rencontrées.

Les caractéristiques propres à chaque ouvrage sont présentées dans le Tableau 4 ci-dessous et de manière plus détaillée en Annexe 2 (fiches de prélèvement).

Les feuilles de terrain liées aux pompages sont retranscrites en Annexe 3.

Tableau 4 : Caractéristiques des pompages et des eaux prélevées dans les piézomètres du site d'EMC Ducos le 15/03/2021 - Source : EMR, 2021.

Ouvrage	Caractéristiques du pompage		Caractéristiques de l'eau prélevée	
P1	niveau piézométrique avant pompage (m) :	0,98	couleur :	grisâtre
	niveau piézométrique après pompage (m) :	1,67	odeur :	huile
	volume pompé (L) :	18		
	durée du pompage (min) :	9	aspect :	surageant huileux
	renouvellement de la nappe :	lent		
P2	niveau piézométrique avant pompage (m) :	1,95	couleur :	grisâtre
	niveau piézométrique après pompage (m) :	3,285	odeur :	hydrocarbures
	volume pompé (L) :	15		
	durée du pompage (min) :	11	aspect :	surageant huileux
	renouvellement de la nappe :	lent		
P3	niveau piézométrique avant pompage (m) :	1,31	couleur :	noirâtre
	niveau piézométrique après pompage (m) :	1,29	odeur :	hydrocarbures
	volume pompé (L) :	7		
	durée du pompage (min) :	6	aspect :	surageant huileux
	renouvellement de la nappe :	rapide		

### 3.5.2 EAUX RESIDUAIRES

Les prélèvements des eaux résiduelles du site ont été réalisés le 15/03/2021 en sortie du DSH.

Les caractéristiques relevées lors du prélèvement sont présentées dans le **Error! Reference source not found.** et les informations relatives à ce prélèvement sont présentées en Annexe 2.

## 4 RESULTATS

### 4.1 PHYSICO-CHIMIE IN SITU

Sur site, les manipulations de pompage et de prélèvement au niveau des piézomètres et du séparateur d'hydrocarbures ont été couplées avec les mesures d'un ensemble de paramètres physico-chimiques *in situ*.

Ces dernières permettent de caractériser la physico-chimie des eaux souterraines et des eaux résiduelles au travers de leur pH, de leur conductivité, de leur température, de leur teneur et concentration en oxygène dissous et de leur potentiel d'oxydo-réduction qui leur sont propres.

#### 4.1.1 EAUX SOUTERRAINES

La physico-chimie des eaux souterraines échantillonnées met en évidence les points suivants (cf. Tableau 5).

- Un pH compris entre 6,7 et 7,7 ;
- Une température *in situ* entre 26 et 28°C sur P1 et P2, en accord avec les températures ambiante, et nettement plus important sur P3 ;
- Une conductivité caractéristique des eaux douces eau douce pour P1 et P3, et traduisant une contamination pour l'eau de mer pour P2 ;
- Des valeurs d'oxygène dissous indiquant des eaux peu oxygénées sur P1, très peu oxygénées sur P3 mais bien oxygénées sur P2.
- Des valeurs de potentiel d'oxydo-réduction négatives pour les trois piézomètres, mettant en avant le caractère réducteur des eaux prélevées.

Tableau 5 : Caractéristiques physico-chimiques *in situ* des eaux souterraines échantillonnées le 15/03/2021 - Source : EMR, 2021.

Ouvrage	pH	T°C	EC (µS/cm)	O <sub>2</sub> (mg/L)	O <sub>2</sub> (%)	Eh (mV)	Remarques
P1	6,71	26,9	344	2,34	29,7	-187,2	-
P2	7,74	28,3	5 000	6,51	84,1	-42	-
P3	6,72	31,6	859	0,64	8,9	-185,4	-

#### 4.1.2 EAUX RESIDUAIRES

La physico-chimie des eaux résiduelles échantillonnées met en évidence les points suivants (cf. Tableau 6).

- Un pH neutre ;
- Une température *in situ* supérieure à 30°C, concordante avec la température extérieure et la nécessité de mise en eau du DSH ;
- Une conductivité caractéristique des eaux douces eau douce ;
- Une valeur d'oxygène dissous indiquant des eaux très peu oxygénées, conséquence possible d'une activité bactérienne développée ou de la stagnation des eaux en milieu confiné ;
- Des valeurs de potentiel d'oxydo-réduction fortement négatives mettant en avant le caractère réducteur des eaux prélevées et confirmation la faible oxygénation des eaux.

Tableau 6 : Caractéristiques physico-chimiques *in situ* des eaux résiduaires échantillonnées le 15/03/2021 - Source : EMR, 2021.

Ouvrage	pH	T°C	EC (μS/cm)	O <sub>2</sub> (mg/L)	O <sub>2</sub> (%)	Eh (mV)	Remarques
DSH	7,08	30,4	670	0,16	2,6	-296,6	-

## 4.2 ANALYSES EN LABORATOIRE

Les mesures physico-chimiques *in situ* sont complétées par une série d'analyses en laboratoire permettant de définir la composition chimique des eaux et la présence éventuelle de polluants.

Les résultats d'analyses du laboratoire AEL sont fournis en Annexe 4.

### 4.2.1 EAUX SOUTERRAINES

Le Tableau 7 présente les résultats d'analyses en laboratoire sur les différents points depuis le début du suivi en 2012.

Tableau 7: Récapitulatif des analyses effectuées en laboratoire sur les eaux souterraines sur les sites d'EMC à Ducos. Les valeurs en gras sont supérieures aux seuils de détection - Source : EMR, 2021.

Ouvrage	P1													P2													P3							
Période	2012	2013	2014	1S 2015	2S 2015	2S 2016	2S 2017	2018	2019	mars- 2020	juil- 2020	nov- 2020	mars- 2021	2012	2013	2014	1S 2015	2S 2015	2S 2016	2S 2017	2018	2019	mars- 2020	juil- 2020	nov- 2020	mars- 2021	2012	2013	2S 2016	2S 2017	2018	mars- 2020	Juil- 2020	mars- 2021
Argent (µg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	2,5	2,5	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	2,5	2,5	2,5	-	-	-	-	-	0,5	2,5	2,5
Arsenic (µg/l)	5	5,8	5	5	5	5	5	11,7	20,9	1,55	0,85	-	9,53	8,2	20	5	5	5	7,3	6,4	13,8	16,9	11,4	13,1	-	11,7	5	5	16	5	12,5	1,95	0,78	3,39
Cadmium (µg/l)	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5	0,5	0,4	0,2	0,2	0,62	3,6	1,02	1	2,27
Chrome (µg/l)	1	0,2	1,1	7	1,7	1,4	11	298,7	180,9	85,4	11,9	139	156	120	2	6,8	3,9	6,8	5,4	7,9	21,8	44,3	5,17	21,3	31,9	13,8	8,9	1	1,1	15	219,6	30,3	52,5	101
Cobalt (µg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5	-	-	-	-	-	-	-	18,3
Cuivre (µg/l)	5	2	2,3	2,6	2	2	2	82	130	119	4,85	53,7	40,8	12	2	2	3,1	8,6	2	7,7	12	167	13,9	16,2	18,7	5,33	6,6	2	2	24	171	50,3	110	80,4
Mercure (µg/l)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	1,6	0,2	0,1	0,5	0,5	0,87	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,2	6,2	0,1	0,5	0,5	0,5	0,05	0,5	0,05	0,05	1,6	0,1	0,5	0,5
Plomb (µg/l)	10	2	2	2	2	2	3,9	4,6	19,4	4,86	5,49	3,9	4,65	13	2	2	2,8	19	2	9,4	6,5	22,7	6,04	12,3	11,4	3,07	10	2,3	2	40	161,5	171	136	366
Nickel (µg/l)	10	7,9	3	15	3	3	3	162,5	128,8	32,4	5,12	111	168	35	7,9	24	21	23	31	12	24,4	77,7	9,24	27,6	23,5	8,17	10	7,9	11	33	330,8	112	260	436
Zinc (µg/l)	20	10	10	24	880	20	10	60	150	464	5	46,3	80,7	97	10	14	43	140	14	160	210	280	116	181	137	46,7	20	10	47	140	970	1061	1165	2801
Aluminium (µg/l)	-	-	50	50	50	50	50	15060	65519	1391	617	10817	8715	-	-	50	50	830	50	710	1974	3753	228	1932	1761	442	-	-	50	1100	12371	2388	1617	4840
Fer (µg/l)	-	-	110	300	180	95	840	11056	71099	6276	1139	17742	15877	-	-	260	340	430	200	2700	5993	9563	1678	6795	6195	1848	-	-	440	2500	11157	5209	5365	10819
Manganèse (µg/l)	-	-	110	170	110	110	140	348,9	561,2	199	66,8	235	382	-	-	120	150	160	130	130	170,4	173,4	77,7	125	109	95,1	-	-	870	440	782,5	900	481	644
Etain (µg/l)	-	-	2	3,2	2	2	2	1,3	0,1	0,5	9,55	2,5	2,5	-	-	2,6	2	2	2	2	0,1	0,1	0,5	2,5	2,5	2,5	-	-	2	2	8,4	0,5	13,5	3,94
MES (mg/L)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	194	8,27	2230	102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,5	42,8	-	46,1	-	-	-	-	-	390	37,9	180
HCT C10-C40 (µg/l)	480	1200	350	220	360	330	380	300	2100	520	370	590	100	20	3300	5700	21000	91000	8200	1500	71200	10300	7400	5700	10000	200	830000	10000	1500	170	19600	20000	31000	41000
HAP Totaux (16) (µg/l)	0,6	8,4	0,6	0,57	0,57	0,57	1,4	1,1	0,38	4,545	2,648	0,172	5,303	0,6	0,6	0,6	13	0,57	0,57	0,57	0,37	0,001	1,82	0,323	0,18	0,024	31	0,96	0,57	0,57	0,44	4,54	1,739	5,068
Benzo(a)pyrène (µg/l)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,005	0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,25	0,01	0,01	0,01	0,005	0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0,25	0,01	0,01	0,01	0,009	0,01	0,036	0,081
PCB (µg/l)	0,07	0,11	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,028	0,028	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,41	0,77	1,7	1,8	79	0,29	0,028	0,239	4,03	0,3	0,248	0,075	6,8	23	0,71	0,13	0,028	5,41	0,509	3,14

#### 4.2.2 TENDANCE D'ÉVOLUTION DES PARAMETRES ENTRE 2013 ET 2021

Outre l'analyse des valeurs mesurées ponctuellement et leur comparaison avec d'autres valeurs mesurées ponctuellement lors de la mission initial de 2013, il est intéressant, à la vue de la grande quantité de données accumulées depuis plusieurs années dans le cadre de ce suivi, d'essayer de dégager des tendances d'évolution de chaque paramètre pour chaque piézomètre.

Bien évidemment, chaque mission étant une mesure ponctuelle trimestrielle de la situation, elle ne traduit pas l'évolution en continu de la situation. Toutefois, le grand nombre de mesure réalisées permet quand même de mettre en avant certaines observations.

Ainsi, un tableau complet présenté ci-après a été rédigé pour traduire ces tendances.

Un code couleur a été rajouté afin de faciliter la lecture du tableau :

- Le bleu en italique illustre les paramètres dont les résultats ont quasiment tous été inférieurs au seuil de détection du laboratoire depuis le début des mesures sur le terrain ;
- L'orange souligne des tendances à l'augmentation qui sont à surveiller, et des paramètres physico-chimiques à forte variabilité sur lesquels il convient d'être attentif ;
- Le rouge enfin permet de mettre en avant des pics de concentration ou une tendance en nette dégradation, pour lesquels une vigilance accrue devra être portée dans la mission suivante pour caractériser une éventuelle pollution et ainsi prendre les mesures adéquates sur site.

Ainsi, ce tableau permet de mettre en évidence les aspects suivants :

- Le P3 qui présente 6 paramètres en forte augmentation et 5 autres paramètres à surveiller,
- Le P1 qui présente 6 paramètres à surveiller,
- Le P2 qui présente 3 paramètres à surveiller.

Tableau 8: Tendance d'évolution des concentrations depuis 2012 - Source : EMR, 2021.

Ouvrage	P1		P2		P3	
Paramètres	Tendance	Date du pic de concentration	Tendance	Date du pic de concentration	Tendance	Date du pic de concentration
<i>Argent</i>	<i>Valeur systématiquement sous le seuil de détection</i>	-	<i>Valeur systématiquement sous le seuil de détection</i>	-	<i>Valeur systématiquement sous le seuil de détection</i>	-
<b>Arsenic</b>	Assez variable / pas de tendance / valeurs faibles	2019	Assez variable / pas de tendance / valeurs faibles	2013	Assez variable / pas de tendance / valeurs faibles	2016
<b>Cadmium</b>	<i>Valeur systématiquement sous le seuil de détection</i>	-	<i>Valeur systématiquement sous le seuil de détection</i>	-	Valeur systématiquement sous le seuil de détection jusqu'en 2016, détecté systématiquement depuis	2018
<b>Chrome</b>	Assez variable, valeurs nettement plus élevées depuis 2018	2018	Assez variable, pas de tendance clairement définie	2012	Assez variable, en nette augmentation depuis 2012	2018
<b>Cobalt</b>	Pas de tendance pour le moment	-	Pas de tendance pour le moment	-	Paramètre rajouté en 2021 : pas de tendance	-
<b>Cuivre</b>	Assez variable, en nette augmentation depuis 2018, pic en 2019 et tendance à l'amélioration depuis	2019	Assez variable, en augmentation depuis 2019 avec un net pic en 2019 et tendance à l'amélioration depuis	2019	Assez variable, en augmentation depuis 2018 avec un net pic en 2018	2018
<b>Mercure</b>	Valeur quasi systématiquement sous le seuil de détection ou très faiblement au-dessus	2018	Valeur quasi systématiquement sous le seuil de détection ou très faiblement au-dessus	2019	Valeur quasi systématiquement sous le seuil de détection ou très faiblement au-dessus	2018
<b>Plomb</b>	Assez stable / valeurs faibles	2019	Assez stable / valeurs faibles	2019	En forte augmentation depuis 2018, pic en 2021	2021
<b>Nickel</b>	Assez variable, en nette augmentation depuis 2018, fortes valeurs en 2018-2019, amélioration en 2020 puis re détérioration en 2021	2021	Assez variable, pic en 2019 et tendance à l'amélioration depuis	2019	En forte augmentation depuis 2018, pic en 2021	2021
<b>Zinc</b>	Très variable, pas de tendance clairement définie	2015	Très variable, pas de tendance clairement définie	2019	En forte augmentation depuis 2017, pic en 2021	2021
<b>Aluminium</b>	En très forte augmentation depuis 2018, pic en 2019, amélioration en 2020 et re détérioration en 2021	2019	Très variable, pas de tendance clairement définie	2019	En forte augmentation depuis 2017, pic en 2018, amélioration en 2020 et re détérioration en 2021	2018
<b>Fer</b>	En très forte augmentation depuis 2018, pic en 2019, amélioration en 2020 et re détérioration fin 2020 et en 2021	2019	En très forte augmentation depuis 2017, pic en 2019, et tendance indécise depuis	2019	En forte augmentation depuis 2018, pic en 2018, amélioration en 2020 et re détérioration en 2021	2018
<b>Manganèse</b>	En forte augmentation depuis 2018, pic en 2019, amélioration en 2020 et re détérioration fin 2020 et en 2021	2018	Relativement stable, tendance à l'amélioration depuis 2019	2019	Relativement stable	2020
<b>Etain</b>	Valeurs toujours très faibles, proches ou sous le seuil de détection	2020	Valeurs toujours très faibles, proches ou sous le seuil de détection	-	Pas de tendance clairement définie, valeurs relativement faibles	2020
<b>Matières en suspension</b>	Forte variabilité, pas de tendance	2020	Très stable (pas de tendance)	2021	Forte variabilité, pas de tendance	2020
<b>HC totaux</b>	Assez variable, pic en 2019, tendance semblant à l'amélioration depuis	2019	En très forte augmentation depuis 2013, pic en 2015 puis en 2018, et tendance semblant à l'amélioration depuis	2015	Pic en 2012, nette amélioration entre 2013 et 2017, puis re dégradation depuis 2018	2012
<b>HAP</b>	Pic en 2013, en mars 2020 et en mars 2021 : pas de tendance clairement définie	2013	Très variable, valeurs faibles, pic en mars 2020 et en amélioration depuis	2020	Pic en 2012, nette amélioration entre 2013 et 2018, puis re dégradation depuis 2020	2012
<b>Benzo(a)pyrene</b>	<i>Valeur systématiquement sous le seuil de détection</i>	-	<i>Valeur systématiquement sous le seuil de détection</i>	-	Pic en 2012, valeurs sous le seuil de détection jusqu'en 2020, en augmentation depuis	2012
<b>PCB</b>	<i>Valeur systématiquement sous le seuil de détection</i>	-	Très variable, gros pic en 2016, autre pic plus mesuré en mars 2020 et en amélioration depuis	2016	Pic en 2013, très variable depuis	2013

### 4.2.3 EAUX RESIDUAIRES

Les valeurs obtenues aident à l'estimation du bon fonctionnement du débourbeur / séparateur étudié sur le site de du Centre de traitement des déchets métalliques d'EMC (cf. Tableau 9).

Tableau 9 : résultats des analyses réalisées sur le débourbeur / séparateur d'hydrocarbures du Centre de traitement des déchets métalliques d'EMC – Ducos le 15/03/2021, comparés aux valeurs limites de rejet - Source : EMR, 2021.

Paramètre	Valeur seuil	Valeur (15/03/2021 11:45)
pH (in situ)	5,5 - 8,5	7,08
T°C pH in situ (°C)	30	30,4
pH (laboratoire)	5,5 - 8,5	7,24
Zinc (mg/l)	-	0,528
Argent (mg/l)	-	0,0025
Cuivre (mg/l)	-	0,0139
Fer (mg/l)	-	1,427
Manganèse (mg/l)	-	0,279
Cobalt (mg/l)	-	0,0025
Nickel (mg/l)	-	0,0226
Plomb (mg/l)	-	0,027
Métaux totaux (mg/l) – somme des métaux ci-dessus *	15	2,2975
MES (mg/l)	150	10,2
HCT C10-C40 (mg/l)	10	0,690
PCB (mg/l)*	0,05	0,00007

Les valeurs en gras sont supérieures aux seuils de détection

\* **Métaux totaux : Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ag, Pb.**

\*\* **PCB : 0,05 mg/l si le rejet dépasse 0,5 g/j. Cette condition sera considérée comme remplie.**

Les résultats attestent du bon fonctionnement du DSH et les valeurs seuils sont respectées pour les différents paramètres.

Seule la température mesurée in situ est légèrement supérieure à la valeur seuil, mais les conditions météo (ensoleillé), l'heure de prise de mesure (11:45), le fait de mettre en eau l'ouvrage avec un tuyau et un robinet en plein soleil, à une période chaude de l'année... sont autant d'éléments permettant d'expliquer cette température élevée, sans que cela n'ait d'impact majeur sur les rejets en milieu naturel.

## 5 BIBLIOGRAPHIE

CAPSE, 2017. Campagne de suivi de la qualité des eaux souterraines, 2ème semestre 2017, Centre de traitement des déchets métalliques EMC – Année 2017, Juillet 2017. CAPSE 260-03-RA-002 rev0, 15p.

CAPSE, 2016. Campagne de suivi de la qualité des eaux souterraines, Année 2016, Fonderie d'Aluminium – Novembre 2016. CAPSE 260-04-RA-002 rev0, 11p.

Journal Officiel de la Nouvelle – Calédonie, 2014. Arrêté n° 2497-2014/ARR/DENV du 26 septembre 2014 fixant les prescriptions complémentaires à l'arrêté modifié n° 1003-2000/PS du 12 juillet 2000 autorisant les établissements métallurgiques calédoniens (EMC Sarl) à exploiter une activité de récupération de déchets métaux.

AFNOR. Qualité du sol : méthodes de détection et de caractérisation des pollutions. Prélèvements et échantillonnage des eaux souterraines dans un forage. FD X 31-615. Paris. AFNOR, décembre 2000, 58 p.

Annexe 1 : Planche photographique

Annexe 2 : Fiches de prélèvement

Annexe 3 : Fiches de pompage

Annexe 4 : Résultats d'analyse

## ANNEXE 1 : PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE



Piézomètre PZ1

Planche photographique



Piézomètre PZ2



Planche photographique

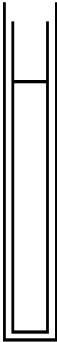


Piézomètre PZ3

## ANNEXE 2 : FICHES DE PRELEVEMENT



Fiche de prélèvement d'eau souterraine

Fiche de prélèvement d'eau - piézomètre																																																																									
Site : Ducos EMC P1		Date : 15/03/2021																																																																							
Demandeur : EMC		Heure : 09:40																																																																							
Intervenant(s) : Ffo/Mca		Puit n° : P1		ORE n° : -																																																																					
Caractéristiques du forage					Pompage																																																																				
Schéma log piézomètre :		Diamètre du tube PVC (m): 0,05			Repère de mesure :			r = rayon du tube PVC (m): 0,025																																																																	
		Profondeur du puit (m): 5,72			<input type="checkbox"/> capot <input checked="" type="checkbox"/> tube PVC			h = prof du piézo - niveau piézométrique (m): 4,74																																																																	
		HIP (m):			Niveau d'eau avant pompage (m): 0,98			Ve = $\pi r^2 h$																																																																	
		Phase libre :			Niveau statique flottant : -			Ve = 9,3 L																																																																	
		<input type="checkbox"/> présente <input checked="" type="checkbox"/> absente			Epaisseur flottante : -			2 Ve = 18,6 L																																																																	
		<input type="checkbox"/> tombante <input type="checkbox"/> flottante																																																																							
Niveau piézométrique : 0,98		Etat du piézomètre : ok			Heure de début de pompage: 09:50			Niveau après pompage (m): 1,67																																																																	
					Heure de fin de pompage: 10:01			Volume pompé : 18																																																																	
								Durée du pompage : 00:11																																																																	
Conditions de prélèvement																																																																									
Type de prélèvement : <input checked="" type="checkbox"/> ponctuel <input type="checkbox"/> fractionné																																																																									
Matériel utilisé pour le prélèvement : <input type="checkbox"/> pompe <input checked="" type="checkbox"/> préleveur à usage unique																																																																									
Identifiant de l'échantillon : D161-PZ-EMC-001																																																																									
Date et Heure de prélèvement : 15/03/2021 10:01																																																																									
Profondeur d'ouvrage : 5,72																																																																									
Mesures In Situ																																																																									
Du prélèvement (si présence d'une phase libre) :					De la nappe (après stabilisation) :																																																																				
Couleur : - Odeur : - Aspect : -					Couleur : grisâtre Odeur : huile Aspect : surnageant huileux																																																																				
<table><thead><tr><th></th><th>v1</th><th>v2</th><th>remarques</th></tr></thead><tbody><tr><td>pH</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>T°C (pH)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>conductivité (µS/cm)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>T°C (cond)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>O2 (mg/L)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>O2 (%)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Eh (mV)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr></tbody></table>						v1	v2	remarques	pH	-	-	-	T°C (pH)	-	-	-	conductivité (µS/cm)	-	-	-	T°C (cond)	-	-	-	O2 (mg/L)	-	-	-	O2 (%)	-	-	-	Eh (mV)	-	-	-	<table><thead><tr><th></th><th>v1</th><th>v2</th><th>remarques</th></tr></thead><tbody><tr><td>pH</td><td>6,71</td><td></td><td></td></tr><tr><td>T°C (pH)</td><td>26,9</td><td></td><td></td></tr><tr><td>conductivité (µS/cm)</td><td>344</td><td></td><td></td></tr><tr><td>T°C (cond)</td><td>26,9</td><td></td><td></td></tr><tr><td>O2 (mg/L)</td><td>2,34</td><td></td><td></td></tr><tr><td>O2 (%)</td><td>29,7</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Eh (mV)</td><td>-187,2</td><td></td><td></td></tr></tbody></table>						v1	v2	remarques	pH	6,71			T°C (pH)	26,9			conductivité (µS/cm)	344			T°C (cond)	26,9			O2 (mg/L)	2,34			O2 (%)	29,7			Eh (mV)	-187,2		
	v1	v2	remarques																																																																						
pH	-	-	-																																																																						
T°C (pH)	-	-	-																																																																						
conductivité (µS/cm)	-	-	-																																																																						
T°C (cond)	-	-	-																																																																						
O2 (mg/L)	-	-	-																																																																						
O2 (%)	-	-	-																																																																						
Eh (mV)	-	-	-																																																																						
	v1	v2	remarques																																																																						
pH	6,71																																																																								
T°C (pH)	26,9																																																																								
conductivité (µS/cm)	344																																																																								
T°C (cond)	26,9																																																																								
O2 (mg/L)	2,34																																																																								
O2 (%)	29,7																																																																								
Eh (mV)	-187,2																																																																								
Remarques																																																																									



Fiche de prélèvement d'eau souterraine

Fiche de prélèvement d'eau - piézomètre									
Site : Ducos EMC		Date : 15/03/2021							
Demandeur : EMC		Heure : 10:30							
Intervenant(s) : Ffo/Mca		Puit n° : PZ2		ORE n° : -					
Caractéristiques du forage					Pompage				
Schéma log piézomètre :		Diamètre du tube PVC (m): 0,05			Repère de mesure : <input type="checkbox"/> capot <input checked="" type="checkbox"/> tube PVC			r = rayon du tube PVC (m): 0,025	
flottant : 1,935		Profondeur du puit (m): 5,95			HIP (m) : -			h = prof du piézo - niveau piézométrique (m): 4	
Niveau piézométrique : 1,95		Niveau d'eau avant pompage (m) 1,95			Ve = $\pi r^2 h$			Ve = 7,85 2 Ve = 15,7	
		Phase libre : <input type="checkbox"/> absente <input checked="" type="checkbox"/> présente			Niveau statique flottant : 1,935			Heure de début de pompage: 10:36	
		<input type="checkbox"/> tombante <input type="checkbox"/> flottante			Epaisseur flottante (m) : 0,015			Niveau après pompage (m): 3,285	
		Etat du piézomètre : ok						Volume pompé : 15	
								Durée du pompage : 00:13	
Conditions de prélèvement									
Profondeur d'ouvrage : 5,95		Type de prélèvement : <input checked="" type="checkbox"/> ponctuel <input type="checkbox"/> fractionné			Type de flacon				
		Matériel utilisé pour le prélèvement : <input type="checkbox"/> pompe <input checked="" type="checkbox"/> préleveur à usage unique			Quantité				
		Identifiant de l'échantillon : D161-PZ-EMC-002			Remarques				
		Date et Heure de prélèvement : 15/03/2021 10:49			1000 ml PE 1 pH, MES				
					1000 ml verre ambré 1 Polluants organiques (HCT/HAP/PCD)				
					125 ml PEHD 2 Métaux				
					40 ml verre 1 Hg				
Mesures In Situ									
Du prélèvement (si présence d'une phase libre) :					De la nappe (après stabilisation) :				
Couleur : -		Odeur :		Aspect :		Couleur : grisâtre		Odeur : hydrocarbure	
						Aspect : surnageant huileux			
		v1		v2		v1		v2	
pH		-		-		pH		7,74	
T°C (pH)		-		-		T°C (pH)		28,3	
conductivité (µS/cm)		-		-		conductivité (mS/cm)		5000	
T°C (cond)		-		-		T°C (cond)		28,4	
O2 (mg/L)		-		-		O2 (mg/L)		6,51	
O2 (%)		-		-		O2 (%)		84,1	
Eh (mV)		-		-		Eh (mV)		-42	
Remarques									



Fiche de prélèvement d'eau souterraine

Fiche de prélèvement d'eau - piézomètre																																																																									
Site : Ducos EMC P3		Date : 15/03/2021																																																																							
Demandeur : EMC		Heure : 11:18																																																																							
Intervenant(s) : Ffo/Mca		Puit n° : P3		ORE n° : -																																																																					
Caractéristiques du forage					Pompage																																																																				
Schéma log piézomètre :		Diamètre du tube PVC (m): 0,05 Profondeur du puit (m): 3,12 HIP (m): Niveau d'eau avant pompage (m): 1,31			r = rayon du tube PVC (m): 0,025 h = prof du piézo - niveau piézométrique (m): 1,81  Ve = $\pi r^2 h$  Ve = 3,6 L 2 Ve = 7,1 L  Heure de début de pompage: 11:23 Niveau après pompage (m): 1,29 Heure de fin de pompage: 11:30 Volume pompé : 7 Durée du pompage : 00:07																																																																				
Flottant : 1,285		Phase libre : <input checked="" type="checkbox"/> présente <input type="checkbox"/> absente Niveau statique flottant : - <input type="checkbox"/> tombante <input checked="" type="checkbox"/> flottante Epaisseur flottante : -																																																																							
Niveau piézométrique : 1,31		Etat du piézomètre : très sale à l'extérieur																																																																							
Conditions de prélèvement																																																																									
Type de prélèvement : <input checked="" type="checkbox"/> ponctuel <input type="checkbox"/> fractionné																																																																									
Matériel utilisé pour le prélèvement : <input type="checkbox"/> pompe <input checked="" type="checkbox"/> préleveur à usage unique																																																																									
Profondeur d'ouvrage : 3,12		Identifiant de l'échantillon : D161-PZ-EMC-003																																																																							
		Date et Heure de prélèvement : 15/03/2021 11:30																																																																							
Mesures In Situ																																																																									
Du prélèvement (si présence d'une phase libre) :					De la nappe (après stabilisation) :																																																																				
Couleur : - Odeur : - Aspect : -					Couleur : noirâtre Odeur : hydrocarbures Aspect : surnageant huileux																																																																				
<table><thead><tr><th></th><th>v1</th><th>v2</th><th>remarques</th></tr></thead><tbody><tr><td>pH</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>T°C (pH)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>conductivité (µS/cm)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>T°C (cond)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>O2 (mg/L)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>O2 (%)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Eh (mV)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr></tbody></table>						v1	v2	remarques	pH	-	-	-	T°C (pH)	-	-	-	conductivité (µS/cm)	-	-	-	T°C (cond)	-	-	-	O2 (mg/L)	-	-	-	O2 (%)	-	-	-	Eh (mV)	-	-	-	<table><thead><tr><th></th><th>v1</th><th>v2</th><th>remarques</th></tr></thead><tbody><tr><td>pH</td><td>6,72</td><td></td><td></td></tr><tr><td>T°C (pH)</td><td>31,6</td><td></td><td></td></tr><tr><td>conductivité (µS/cm)</td><td>859</td><td></td><td></td></tr><tr><td>T°C (cond)</td><td>31,7</td><td></td><td></td></tr><tr><td>O2 (mg/L)</td><td>0,64</td><td></td><td></td></tr><tr><td>O2 (%)</td><td>8,9</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Eh (mV)</td><td>-185,4</td><td></td><td></td></tr></tbody></table>						v1	v2	remarques	pH	6,72			T°C (pH)	31,6			conductivité (µS/cm)	859			T°C (cond)	31,7			O2 (mg/L)	0,64			O2 (%)	8,9			Eh (mV)	-185,4		
	v1	v2	remarques																																																																						
pH	-	-	-																																																																						
T°C (pH)	-	-	-																																																																						
conductivité (µS/cm)	-	-	-																																																																						
T°C (cond)	-	-	-																																																																						
O2 (mg/L)	-	-	-																																																																						
O2 (%)	-	-	-																																																																						
Eh (mV)	-	-	-																																																																						
	v1	v2	remarques																																																																						
pH	6,72																																																																								
T°C (pH)	31,6																																																																								
conductivité (µS/cm)	859																																																																								
T°C (cond)	31,7																																																																								
O2 (mg/L)	0,64																																																																								
O2 (%)	8,9																																																																								
Eh (mV)	-185,4																																																																								
Remarques																																																																									



## Fiche de prélèvement d'eau résiduaire

### Identification du prélèvement

Site : EMC DSH Date : 15/03/2021  
 Demandeur : EMC Heure de prélèvement : 11:45  
 Intervenant(s) : Ffo/Mca Météo : Ensolleillé  
 Débourseur n° : DSH 1 Identifiant de l'échantillon : D163-EMC-DSH-001

### Conditions de prélèvement

Type de prélèvement : ☒ ponctuel ☐ fractionné  
 Nombre de flacons :  
 Prélèvement effectué : ☐ sur une trappe ☒ en égout visitable ☐ au déversoir ☐ au collecteur  
 Matériel utilisé pour le prélèvement : ☒ seau ☒ béccher ☐ bouteille  
☐ préleveur à usage unique ☐ pompe

Type de flacon	quantité	remarques
1000 ml PE	1	pH, MES / DCO
1000 ml verre ambré	1	Polluants organiques (HCT/PCB)
125 ml PEHD	3	Métaux
40 ml verre	1	Hg

### Mesures In Situ

couleur de l'eau : - odeur : - aspect : -

	v1	v2
pH	7,08	7,04
T°C (pH)	30,4	30,3
conductivité (µS/cm)	670	728
T°C (cond)	31,8	31,4
O2 (mg/L)	0,16	0,19
O2 (%)	2,6	2,7
Eh (mV)	-296,6	-299,4

### Remarques

Mise en eau nécessaire

## ANNEXE 3 : FICHES DE POMPAGE



Archibald Kissling  
79 05 12  
[akissling@emr.nc](mailto:akissling@emr.nc)

# FICHE DE POMPAGE DU POINT : P1

Date : 15/03/2021  
Météo : Ensoleillé  
Operants : Ffo/Mca

Heure de début : 09:50  
Heure de fin : 10:01

Identification du Point	
N°Piezometre :	P1
N°ORE :	-
Diamètre du tube PVC (en m) :	0,05
Profondeur du piezomètre (en m) :	5,72
Niveau d'eau avant Pompage (en m) :	0,98
pris au niveau :	capôt
HIP (en m):	0

Heure	Volume Total cumulé (L)	pH	t°C [pH]	Conductivité (µS/cm)	t°C [Cond]	O2 (%)	O2 (mg/L)	eH (mV)	Remarques
09:52	4	6,27	27,8	346	29,3	18,5	1,43	-221,2	grisâtre, odorant, surnageant huileux, débris
09:55	8	6,34	27,3	313	27,3	18,8	1,48	-212,3	moins grisâtre, moins odorant, surnageant huileux, moins de débris
09:56	12	6,45	27	310	27,1	19,6	1,54	-215	grisâtre, très odorant, surnageant huileux
09:58	16	6,53	27	332	27,1	19,7	1,55	-199,9	grisâtre, très odorant, surnageant huileux
10:01	18	6,71	26,9	344	26,9	29,7	2,34	-187,2	grisâtre, très odorant, surnageant huileux

Niveau d'eau après pompage (en m) : 1,67  
pris au niveau : capot



Archibald Kissling  
79 05 12  
[akissling@emr.nc](mailto:akissling@emr.nc)

# FICHE DE POMPAGE DU POINT : P2

Date : 15/03/2021  
Météo : Ensoleillé  
Operants : Ffo/Mca

Heure de début : 10:36  
Heure de fin : 10:49

Identification du Point	
N°Piezometre :	P2
N°ORE :	-
Diamètre du tube PVC (en m) :	0,05
Profondeur du piezomètre (en m) :	5,95
Niveau d'eau avant Pompage (en m) :	1,95
pris au niveau :	capôt
HIP (en m):	0

Heure	Volume Total cumulé (L)	pH	t°C [pH]	Conductivité (µS/cm)	t°C [Cond]	O2 (%)	O2 (mg/L)	eH (mV)	Remarques
10:38	3	7,37	28,6	7150	28,9	14	1,07	-141,8	grisâtre, odorant, surnageant huileux
10:39	6	7,79	28,4	2910	28,3	12,4	0,96	-160,5	grisâtre, odorant, surnageant huileux
10:41	9	7,62	28,1	4740	28,3	54	4,19	-113	grisâtre, odorant, surnageant huileux
10:44	12	7,63	28,2	5220	28,3	69,9	5,41	-62,9	grisâtre, odorant, surnageant huileux
10:49	15	7,74	28,3	5000	28,4	84,1	6,51	-42,0	grisâtre, odorant, surnageant huileux

Niveau d'eau après pompage (en m) : 3,285  
pris au niveau : capot



Archibald Kissling  
79 05 12  
[akissling@emr.nc](mailto:akissling@emr.nc)

# FICHE DE POMPAGE DU POINT : P3

Date : 15/03/2021  
Météo : Ensoleillé  
Operants : Ffo/Mca

Heure de début : 11:23  
Heure de fin : 11:30

Identification du Point	
N°Piezometre :	P3
N°ORE :	-
Diamètre du tube PVC (en m) :	0,05
Profondeur du piezomètre (en m) :	3,12
Niveau d'eau avant Pompage (en m) :	1,31
pris au niveau :	PVC
HIP (en m):	0

Heure	Volume Total cumulé (L)	pH	t°C [pH]	Conductivité (µS/cm)	t°C [Cond]	O2 (%)	O2 (mg/L)	eH (mV)	Remarques
11:24	1,5	6,05	33,2	-	-	9	0,65	-222	Très forte odeur hydrocarbures, surnageant noir épais
11:25	3	6,49	31,4	879	31,6	10,1	0,74	-221,5	surnageant important
11:27	4,5	6,53	31,1	883	31,4	8,1	0,59	-203,8	surnageant important
11:28	6	6,7	31,7	866	31,4	10,5	0,77	-182,5	surnageant moins noir et moins important
11:30	7	6,72	31,6	859	31,7	8,9	0,64	-185,4	surnageant moins noir et moins important

Niveau d'eau après pompage (en m) : 1,29  
pris au niveau : PVC

## ANNEXE 4 : RESULTATS D'ANALYSE



« Chimie de l'environnement et  
Modélisation hydrodynamique »



## RAPPORT D'ANALYSES

AEL / LEA  
BP A5  
Nouméa 98848  
Nouvelle Calédonie

Téléphone: (+687) 26.08.19  
Fax: (+687) 28.33.98  
Mob: (+687) 76.84.30  
Email: [notification@ael-environnement.nc](mailto:notification@ael-environnement.nc)  
Web: [www.ael-environnement.nc](http://www.ael-environnement.nc)

<b>Numéro de devis :</b>	455-EMR-21-A v1.0	<b>Nombre de pages :</b>	4
<b>Client :</b>	EMR	<b>Date d'émission :</b>	12/04/2021
<b>Contact principal :</b>	Archibald KISSLING	<b>Préleveur :</b>	EMR

### Réf. AEL :

Type échantillon/s	Eau souterraine de EMC (Ducos)
Nombre d'échantillons	3
Réception des échantillons	15/03/2021
Remarque :	Prélèvements effectués par EMR/Terr'Eau.

Référence AEL				D161-PZ-EMC-001
Référence CLIENT				PZ1 EMC
Paramètres physicochimiques généraux	Méthode	Norme	Unité	Résultat
Mesure du pH	-	NF EN ISO 10523	Unités pH	8,36
Fer et Manganèse	Méthode	Norme	Unité	Résultat
Fer (Fe) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	15 877
Manganèse (Mn) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	382
Oligo-éléments - Micropolluants minéraux	Méthode	Norme	Unité	Résultat
Argent (Ag) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	<2,50
Aluminium (Al) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	8715
Arsenic (As) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	9,53
Cadmium (Cd) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	<0,500
Cobalt (Co) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	13,3
Chrome (Cr) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	156
Cuivre (Cu) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	40,8
Mercurie (Hg) total	AFS	NF EN ISO 17852	µg/L	0,870
Nickel (Ni) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	168
Plomb (Pb) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	4,65
Etain (Sn) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	<2,50
Zinc (Zn) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	80,7
Oxygène et matières organiques	Méthode	Norme	Unité	Résultat
Matière en suspension	Gravimétrie	NF EN 872	mg/L	102
Hydrocarbures (HCT)	Méthode	Norme	Unité	Résultat
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	GC/FID	NF EN ISO 9377-2	mg/L	<0,100
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Méthode	Norme	Unité	Résultat
Naphtalène	GC/MS	Méthode interne	µg/L	3,30
Acénaphthylène	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Acénaphthène	GC/MS	Méthode interne	µg/L	0,710
Fluorene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	1,10
Phénanthrène	GC/MS	Méthode interne	µg/L	0,130
Anthracène	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Fluoranthène	GC/MS	Méthode interne	µg/L	0,030
Pyrène	GC/MS	Méthode interne	µg/L	0,043
Benzo(a)anthracene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Chrysene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Benzo(b)fluoranthene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Benzo(k)fluoranthene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Benzo(a)pyrene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Dibenzo(ah)anthracene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Benzo(g,h,i)perylene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Polychlorobiphényles (PCB)	Méthode	Norme	Unité	Résultat
PCB 28	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
PCB 52	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
PCB 101	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
PCB 118	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
PCB 153	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
PCB 138	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
PCB 180	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010

Référence AEL				D161-PZ-EMC-002
Référence CLIENT				PZ2 EMC
Paramètres physicochimiques généraux	Méthode	Norme	Unité	Résultat
Mesure du pH	-	NF EN ISO 10523	Unités pH	7,87
Fer et Manganèse	Méthode	Norme	Unité	Résultat
Fer (Fe) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	1848
Manganèse (Mn) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	95,1
Oligo-éléments - Micropolluants minéraux	Méthode	Norme	Unité	Résultat
Argent (Ag) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	<2,50
Aluminium (Al) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	442
Arsenic (As) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	11,7
Cadmium (Cd) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	<0,500
Cobalt (Co) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	<2,50
Chrome (Cr) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	13,8
Cuivre (Cu) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	5,33
Mercuré (Hg) total	AFS	NF EN ISO 17852	µg/L	<0,500
Nickel (Ni) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	8,17
Plomb (Pb) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	3,07
Etain (Sn) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	<2,50
Zinc (Zn) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	46,7
Oxygène et matières organiques	Méthode	Norme	Unité	Résultat
Matière en suspension	Gravimétrie	NF EN 872	mg/L	46,1
Hydrocarbures (HCT)	Méthode	Norme	Unité	Résultat
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	GC/FID	NF EN ISO 9377-2	mg/L	0,200
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Méthode	Norme	Unité	Résultat
Naphtalène	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Acénaphthylène	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Acénaphthène	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Fluorene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Phénanthrène	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Anthracène	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Fluoranthène	GC/MS	Méthode interne	µg/L	0,010
Pyrène	GC/MS	Méthode interne	µg/L	0,014
Benzo(a)anthracene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Chrysene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Benzo(b)fluoranthene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Benzo(k)fluoranthene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Benzo(a)pyrene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Dibenzo(ah)anthracene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Benzo(g,h,i)perylene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Polychlorobiphényles (PCB)	Méthode	Norme	Unité	Résultat
PCB 28	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
PCB 52	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
PCB 101	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
PCB 118	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
PCB 153	GC/MS	Méthode interne	µg/L	0,025
PCB 138	GC/MS	Méthode interne	µg/L	0,029
PCB 180	GC/MS	Méthode interne	µg/L	0,021

Référence AEL				D161-PZ-EMC-003
Référence CLIENT				PZ3 EMC
Paramètres physicochimiques généraux	Méthode	Norme	Unité	Résultat
Mesure du pH	-	NF EN ISO 10523	Unités pH	7,29
<b>Fer et Manganèse</b>	<b>Méthode</b>	<b>Norme</b>	<b>Unité</b>	<b>Résultat</b>
Fer (Fe) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	10819
Manganèse (Mn) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	644
<b>Oligo-éléments - Micropolluants minéraux</b>	<b>Méthode</b>	<b>Norme</b>	<b>Unité</b>	<b>Résultat</b>
Argent (Ag) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	<2,50
Aluminium (Al) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	4840
Arsenic (As) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	3,39
Cadmium (Cd) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	2,27
Cobalt (Co) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	18,3
Chrome (Cr) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	101
Cuivre (Cu) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	80,4
Mercuré (Hg) total	AFS	NF EN ISO 17852	µg/L	<0,500
Nickel (Ni) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	436
Plomb (Pb) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	366
Etain (Sn) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	3,94
Zinc (Zn) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	2801
<b>Oxygène et matières organiques</b>	<b>Méthode</b>	<b>Norme</b>	<b>Unité</b>	<b>Résultat</b>
Matière en suspension	Gravimétrie	NF EN 872	mg/L	180
<b>Hydrocarbures (HCT)</b>	<b>Méthode</b>	<b>Norme</b>	<b>Unité</b>	<b>Résultat</b>
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	GC/FID	NF EN ISO 9377-2	mg/L	41,0
<b>Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)</b>	<b>Méthode</b>	<b>Norme</b>	<b>Unité</b>	<b>Résultat</b>
Naphtalène	GC/MS	Méthode interne	µg/L	4,50
Acénaphthylène	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Acénaphthène	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Fluorene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Phénanthrène	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Anthracène	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Fluoranthène	GC/MS	Méthode interne	µg/L	0,200
Pyrène	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Benzo(a)anthracene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	0,085
Chrysene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	0,120
Benzo(b)fluoranthene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Benzo(k)fluoranthene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Benzo(a)pyrene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	0,081
Dibenzo(ah)anthracene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
Benzo(g,h,i)perylene	GC/MS	Méthode interne	µg/L	0,082
<b>Polychlorobiphényles (PCB)</b>	<b>Méthode</b>	<b>Norme</b>	<b>Unité</b>	<b>Résultat</b>
PCB 28	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
PCB 52	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
PCB 101	GC/MS	Méthode interne	µg/L	0,370
PCB 118	GC/MS	Méthode interne	µg/L	0,130
PCB 153	GC/MS	Méthode interne	µg/L	1,10
PCB 138	GC/MS	Méthode interne	µg/L	0,790
PCB 180	GC/MS	Méthode interne	µg/L	0,750

Date	Description	Validé par
12/04/2021	RAPPORT FINAL V1.0	SKR



« Chimie de l'environnement et  
Modélisation hydrodynamique »



## RAPPORT D'ANALYSES

AEL / LEA  
BP A5  
Nouméa 98848  
Nouvelle Calédonie

Téléphone: (+687) 26.08.19  
Fax: (+687) 28.33.98  
Mob: (+687) 76.84.30  
Email: [notification@ael-environnement.nc](mailto:notification@ael-environnement.nc)  
Web: [www.ael-environnement.nc](http://www.ael-environnement.nc)

<b>Numéro de devis :</b>	455-EMR-21-A v1.0	<b>Nombre de pages :</b>	2
<b>Client :</b>	EMR	<b>Date d'émission :</b>	12/04/2021
<b>Contact principal :</b>	Archibald KISSLING	<b>Préleveur :</b>	EMR

### Réf. AEL :

Type échantillon/s	Eau résiduaire de EMC (Ducos)
Nombre d'échantillons	1
Réception des échantillons	15/03/2021
Remarque :	Prélèvements effectués par EMR/Terr'Eau.

Référence AEL				D161-DSH-EMC-001
Référence CLIENT				DSH EMC
Paramètres physicochimiques généraux	Méthode	Norme	Unité	Résultat
Mesure du pH	-	NF EN ISO 10523	Unités pH	7,24
Fer et Manganèse	Méthode	Norme	Unité	Résultat
Fer (Fe) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	1427
Manganèse (Mn) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	279
Oligo-éléments - Micropolluants minéraux	Méthode	Norme	Unité	Résultat
Argent (Ag) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	<2,50
Aluminium (Al) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	330
Cadmium (Cd) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	<0,500
Cobalt (Co) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	<2,50
Chrome (Cr) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	5,67
Cuivre (Cu) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	13,9
Mercure (Hg) total	AFS	NF EN ISO 17852	µg/L	<0,500
Nickel (Ni) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	22,6
Plomb (Pb) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	27,0
Etain (Sn) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	<2,50
Zinc (Zn) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	528
Oxygène et matières organiques	Méthode	Norme	Unité	Résultat
Matière en suspension	Gravimétrie	NF EN 872	mg/L	10,2
Demande chimique en oxygène (ST-DCO)	-	ISO 15705	mg /L	145
Hydrocarbures (HCT)	Méthode	Norme	Unité	Résultat
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	GC/FID	NF EN ISO 9377-2	mg/L	0,690
Polychlorobiphényles (PCB)	Méthode	Norme	Unité	Résultat
PCB 28	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
PCB 52	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
PCB 101	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
PCB 118	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
PCB 153	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
PCB 138	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010
PCB 180	GC/MS	Méthode interne	µg/L	<0,010

Date	Description	Validé par
12/04/2021	RAPPORT FINAL V1.0	SKR



## *Prélèvements et analyses d'eau dans les piézomètres de contrôle de la fonderie d'Aluminium d'ETV à Ducos – mars 2021*

*Commanditaire : EMC*

*Responsable du projet : EMR*

Références	Version	Date	Auteur	Approbation	Client
Ra-21-1411	1	29/04/2021	A. Kissling	A. Kissling	EMC
Ra-21-1411v2	2	13/05/2021	A. Kissling	A. Kissling	EMC

## TABLE DES MATIÈRES

<b>TABLE DES MATIÈRES.....</b>	<b>4</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX.....</b>	<b>5</b>
<b>LISTE DES FIGURES.....</b>	<b>5</b>
<b>1 INTRODUCTION.....</b>	<b>6</b>
<b>2 PRESENTATION .....</b>	<b>7</b>
2.1 PRESENTATION DU SITE ET DU SUIVI.....	7
2.1.1 PRESENTATION DU SITE D'ETUDE .....	7
2.1.2 CADRE REGLEMENTAIRE ET PRESENTATION DU SUIVI.....	9
2.1.3 PRESENTATION DES OUVRAGES CONCERNES.....	9
2.2 DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE .....	10
2.2.1 CONDITIONS CLIMATIQUES.....	10
2.2.1.1 Pluviométrie .....	10
2.2.1.2 Marées .....	10
2.2.2 EQUIPE.....	11
2.2.3 DEROULEMENT.....	11
<b>3 PROTOCOLE D'ECHANTILLONNAGE.....</b>	<b>12</b>
3.1 ECHANTILLONNAGE DES EAUX SOUTERRAINES.....	12
3.2 CONDITIONNEMENT DES ECHANTILLONS .....	12
3.3 ANALYSES EN LABORATOIRE .....	12
3.4 CARACTERISTIQUES DE TERRAIN.....	13
<b>4 RESULTATS.....</b>	<b>14</b>
4.1 PHYSICO-CHIMIE IN SITU .....	14
4.2 ANALYSES EN LABORATOIRE .....	14
<b>5 BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>16</b>
<b>6 ANNEXES .....</b>	<b>17</b>

## LISTE DES TABLEAUX

TABEAU 1 : PRESENTATION DES POINTS DE SUIVIS DEPUIS AVRIL 2018 – SOURCE : EMR, 2021. ....	9
TABEAU 2 : RECAPITULATIF DE LA CAMPAGNE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES SUR ETV EN MARS 2021 - SOURCE : EMR, 2021.....	11
TABEAU 3 : PARAMETRES ANALYSES EN LABORATOIRE - SOURCE : EMR, 2021. ....	13
TABEAU 4 : CARACTERISTIQUES DES POMPAGES ET DES EAUX PRELEVEES DANS LES PIEZOMETRES DU SITE D’ETV DUCOS LE 15/03/2021 - SOURCE : EMR, 2021.....	13
TABEAU 5 : CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES <i>IN SITU</i> MOYENNES DES EAUX SOUTERRAINES ECHANTILLONNEES LE 15/03/2021 - SOURCE : EMR, 2021.....	14
TABEAU 6: RECAPITULATIF DES ANALYSES EFFECTUEES EN LABORATOIRE SUR LES EAUX SOUTERRAINES SUR LE SITE D’ ETV A DUCOS. LES VALEURS EN GRAS SONT SUPERIEURES AUX SEUILS DE DETECTION - SOURCE : EMR, 2021. ....	15

## LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : LOCALISATION DU SITE D’ETV A DUCOS - SOURCE : EMR, 2018.....	7
FIGURE 2 : LOCALISATION DES POINTS DE PRELEVEMENTS D’ETV A DUCOS - SOURCE : EMR, 2020.....	8
FIGURE 3 : PLUVIOMETRIE JOURNALIERE EN MARS 2021, ENREGISTREE PAR LA STATION DE SUIVI PLUVIOMETRIQUE DE NOUMEA - SOURCE : WWW.METEO.NC, 2021.....	10
FIGURE 4 : HAUTEURS DES MAREES LORS DE LA CAMPAGNE DE PRELEVEMENT ENREGISTREES SUR LA STATION DE NUMBO - SOURCE : SHOM, 2021. ....	11

## 1 INTRODUCTION

La présente étude s'inscrit dans le cadre du suivi qualitatif des eaux souterraines effectué au niveau de la fonderie d'Aluminium d'ETV à Ducos.

Selon l'arrêté 10291-2009 du 5 mai 2009 pour ETV, un suivi des eaux souterraines doit être effectué au droit de l'exploitation.

Ce suivi repose sur :

- une étude de la physico-chimie *in situ* des eaux souterraines ;
- la caractérisation hydrochimique de ces eaux par la réalisation de prélèvements et leur analyse en laboratoire.

Le présent rapport est un compte-rendu de la campagne de suivi réalisée sur le site en mars 2021.

Il a pour but de :

- présenter et situer les différents ouvrages ;
- exposer le protocole d'échantillonnage depuis le prélèvement jusqu'au dépôt au laboratoire ;
- présenter et interpréter les résultats obtenus ;
- évoquer les problèmes rencontrés lors de la campagne de terrain et après traitement des données.

## 2 PRESENTATION

### 2.1 PRESENTATION DU SITE ET DU SUIVI

#### 2.1.1 PRESENTATION DU SITE D'ETUDE

La fonderie ETV est située sur la commune de Nouméa au lot 17, avenue de la baie de Koutio – Ducos.

Le site comprend 2 piézomètres situés au sein même de son enceinte.

Les Figure 1 et Figure 2 localisent la zone d'étude et présente les points de suivi.



Figure 1 : Localisation du site d'ETV à Ducos - Source : EMR, 2018.

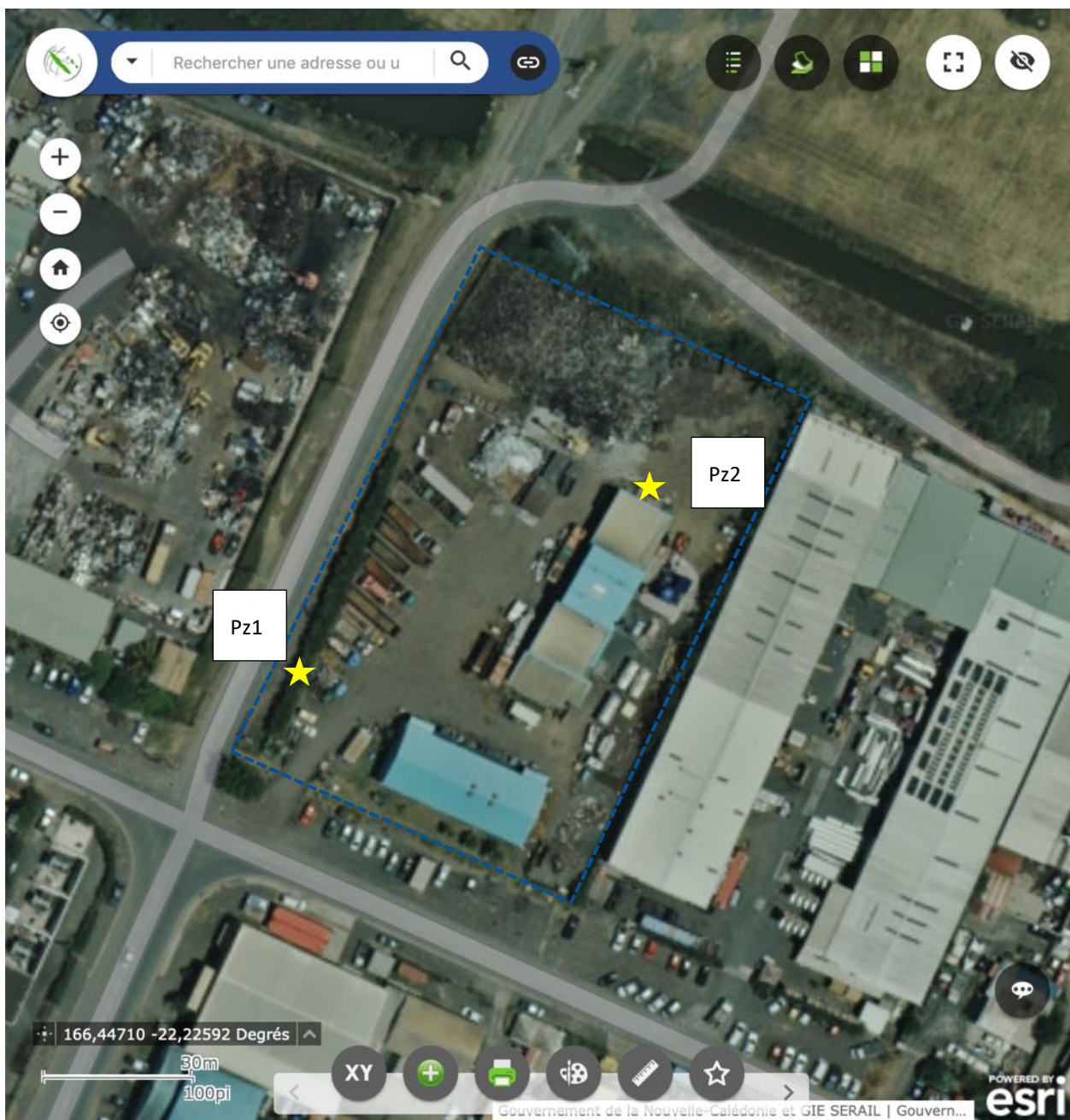


Figure 2 : Localisation des points de prélèvements d'ETV à Ducos - Source : EMR, 2020.

### 2.1.2 CADRE REGLEMENTAIRE ET PRESENTATION DU SUIVI

Dans le cadre du suivi des impacts sur l'environnement, la société ETV doit effectuer un suivi qualitatif de ses rejets et des eaux souterraines au niveau de son site d'activité et aux environs. Les arrêtés imposent notamment la réalisation de prélèvements avec l'analyse de certains paramètres sensibles (cf. Tableau 3).

Sur le site d'ETV, l'exploitation est autorisée par l'arrêté n°10291-2009/ARR/DENV/SPPR du 5 mai 2009 selon lequel :

*Les rejets directs ou indirects de substances polluantes sont interdits dans les eaux souterraines, notamment les hydrocarbures et les biocides.*

### 2.1.3 PRESENTATION DES OUVRAGES CONCERNES

La campagne d'analyses des eaux souterraines sur la fonderie d'Aluminium d'ETV, précédemment réalisée par le bureau d'études CAPSE, a été reprise par EMR depuis avril 2018.

Elle concerne 2 piézomètres répartis sur le site. Le Tableau 1 présente les coordonnées des ouvrages suivis.

Tableau 1 : Présentation des points de suivis depuis avril 2018 – Source : EMR, 2021.

Nom ouvrages	X RGNC	Y RGNC	Type de suivi	Suivi en avril 2018	Suivi en juillet 2019	Suivi en octobre 2019	Suivi en mars 2020	Suivi en novembre 2020	Suivi en mars 2021
Pz1-ETV	446125	219425	Eaux souterraines	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI
Pz2-ETV	446192	219464	Eaux souterraines	NON	OUI	NON	OUI	NON	NON

*NB : Le suivi du Pz2-ETV a été ajouté aux points de suivi des eaux souterraines depuis juillet 2019.*

Lors de cette campagne de novembre, le PZ2 était à sec et n'a donc fait l'objet d'aucun prélèvement.

Comme le montre le tableau ci-dessous, depuis sa mise en service, seule deux missions ont permis la réalisation de prélèvements d'eau au niveau de cet ouvrage. En effet, malgré la marée haute et les pluies importantes de ces derniers mois, le niveau d'eau dans l'ouvrage est très bas et le renouvellement de l'eau se fait extrêmement lentement, rendant le pompage quasi impossible.

## 2.2 DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE

### 2.2.1 CONDITIONS CLIMATIQUES

#### 2.2.1.1 PLUVIOMETRIE

La campagne s'est déroulée le 15 mars 2021 pour les prélèvements au niveau des piézomètres.

Des précipitations ont eu lieu dans la première quinzaine de mars avec un cumul pluviométrique d'environ 30 mm sur la période.

Aucune précipitation n'a été enregistrée la semaine précédant la mission terrain.

Le cumul pluviométrique enregistré le jour d'intervention sur site est d'environ 2 mm mais ont eu lieu après le passage de l'équipe terrain.

Ainsi, les faibles précipitations rencontrées les jours précédant la campagne ne devraient pas avoir d'incidence significatives sur les mesures effectuées.

La Figure 3 présente les précipitations enregistrées durant le mois de mars 2021.



Figure 3 : Pluviométrie journalière en mars 2021, enregistrée par la station de suivi pluviométrique de Nouméa - Source : [www.meteo.nc](http://www.meteo.nc), 2021.

#### 2.2.1.2 MAREES

Le site d'étude est situé à proximité immédiate de la mer, sur un remblai d'une altitude maximale d'environ 3 m. Dans ces conditions la géochimie des eaux souterraines est influencée :

- par d'éventuelles intrusions salines, dont la progression est fonction du contexte géologique et hydrogéologique de la zone mais également des marées, et ;
- par des apports surfaciques liés aux précipitations ou d'éventuelles rejets d'eaux résiduelles s'infiltrant dans le milieu souterrain.

La Figure 4 présente les hauteurs de marée enregistrées sur la station de Numbo lors de la campagne de prélèvement des eaux souterraines.

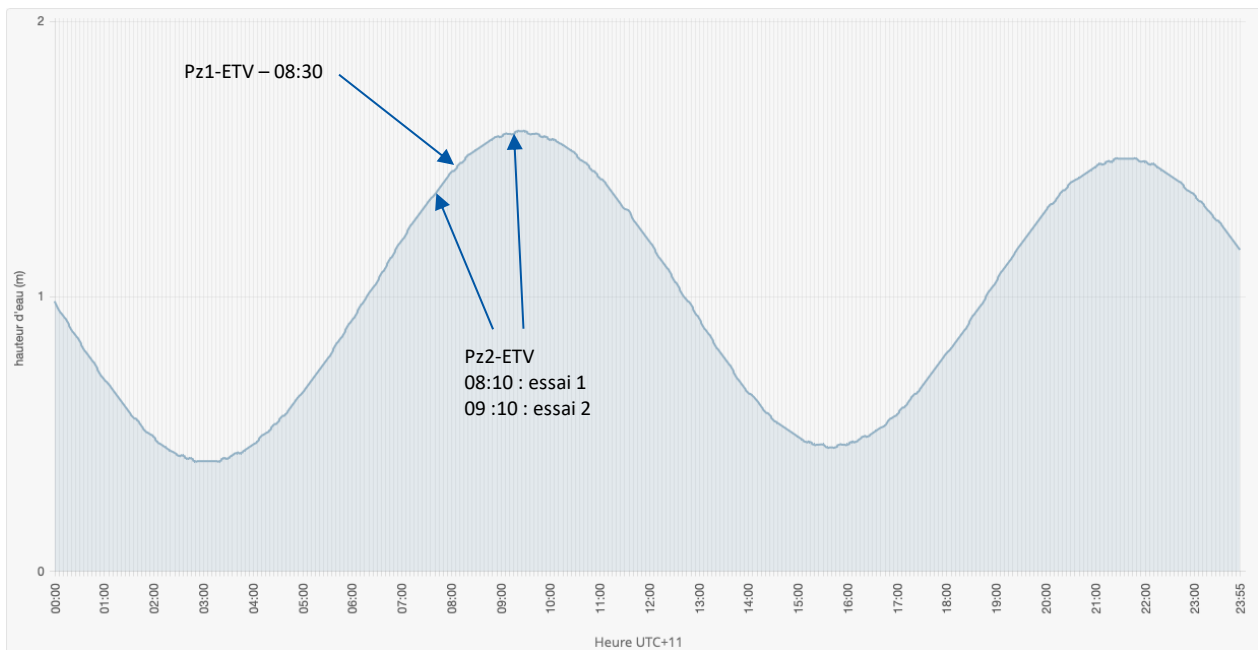


Figure 4 : Hauteurs des marées lors de la campagne de prélèvement enregistrées sur la station de Numbo - Source : SHOM, 2021.

Les prélèvements ont été réalisés :

- en marée montante, proche de la pleine mer, pour le PZ1,
- en marée montante, proche de la pleine mer, pour le PZ2, qui s'est soldé par un échec (manque d'eau) puis un second essai à l'étal de haute mer, qui n'a pas non plus permis de réaliser le prélèvement d'eau requis.

### 2.2.2 EQUIPE

La campagne de mesures et de prélèvements a été réalisée par François Fons, Technicien Environnement et Maureen Cateine, Ingénieure environnement.

### 2.2.3 DEROULEMENT

La campagne de prélèvements s'est déroulée le 15 mars 2021. Certains points sont précisés dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Récapitulatif de la campagne de prélèvement des eaux souterraines sur ETV en mars 2021 - Source : EMR, 2021.

<b>Conditions sur site</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Passage de l'opérateur le 15 mars 2021 pour les eaux souterraines.</li> <li>• Conditions météorologiques : ensoleillé</li> </ul>
<b>Opérations réalisées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prélèvements des eaux souterraines au niveau du PZ1</li> </ul>
<b>Difficultés rencontrées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PZ2 quasiment à sec au moment du passage : prélèvement impossible</li> </ul>

### 3 PROTOCOLE D'ÉCHANTILLONNAGE

Afin d'assurer l'homogénéité des résultats, les manipulations ont été régies selon les protocoles d'échantillonnage présentés ci-dessous.

#### 3.1 ÉCHANTILLONNAGE DES EAUX SOUTERRAINES

Le protocole défini pour le prélèvement d'eau souterraine est le suivant :

- Étalonnage de la sonde physico-chimique;
- Réalisation d'une fiche descriptive de l'ouvrage (coordonnées GPS, état de l'ouvrage avec l'appui de photos, conditions météorologiques lors du prélèvement) ;
- Mesure du niveau piézométrique et de la profondeur de l'ouvrage à l'aide d'une sonde piézométrique ;
- Installation du matériel de prélèvement sur une bâche jetable pour éviter toute contamination du site ;
- Purge du piézomètre (au minimum 2 fois le volume de la colonne d'eau dans le piézomètre) ;
- Mesure des paramètres physico-chimiques *in situ* (pH, conductivité, température, potentiel d'oxydo-réduction, oxygène dissous) tout au long du pompage ;
- Échantillonnage de l'eau de la nappe après stabilisation des paramètres physico-chimiques (pH, température et conductivité).

La faible profondeur des ouvrages permet d'effectuer les prélèvements par pompage manuel avec utilisation de matériel de pompage jetable, permettant d'éviter toute contamination d'un piézomètre à un autre. Le prélèvement est réalisé en utilisant une tubulure de pompage haute densité (HDPE) de la marque WATERRA associé à une valve anti-retour.

#### 3.2 CONDITIONNEMENT DES ÉCHANTILLONS

Le prélèvement, la conservation et le transport des échantillons ont été réalisés en conformité avec les recommandations du laboratoire :

- Utilisation d'un flaconnage en adéquation avec les analyses effectuées ;
- Conservation des échantillons dans une glacière avec des pains de glace ;
- Dépôt des échantillons après le prélèvement ;
- Remplissage d'un formulaire signé par le laboratoire et l'opérateur terrain afin de garder une traçabilité des échantillons.

#### 3.3 ANALYSES EN LABORATOIRE

Les paramètres analysés sur les échantillons prélevés sont présentés dans le Tableau 3.

Ces analyses ont été réalisées par le laboratoire AEL.

Tableau 3 : paramètres analysés en laboratoire - Source : EMR, 2021.

Type de prélèvement	Paramètres analysés en laboratoire
Eau souterraine	METAUX : aluminium – argent - cadmium - chrome – cobalt - cuivre - mercure - plomb - manganèse - nickel - étain - fer - zinc
	INDICES HYDROCARBURES : C10- C40
	Composés organiques halogénés et indice pH
	Température, MES, DBO5, DCO
	indice phénol

Sur le site d'ETV, l'exploitation est autorisée par l'arrêté n°10291-2009/ARR/DENV/SPPR du 5 mai 2009, qui interdit tout rejet de substances polluantes dans les eaux souterraines, notamment les hydrocarbures et les biocides. Les valeurs mesurées pour les différents paramètres au niveau du point de mesure sont alors comparées aux analyses réalisées lors des campagnes précédentes, et ce afin de mettre en évidence toute contamination.

### 3.4 CARACTERISTIQUES DE TERRAIN

La planche photographique en Annexe 1 présente les points sur lesquels les prélèvements ont été réalisés (ou tentés pour le PZ2).

Les caractéristiques propres à chaque ouvrage sont présentées dans le Tableau 4 ci-dessous et de manière plus détaillée en Annexe 2 (fiches de prélèvement).

Les feuilles de terrain liées aux pompages sont retranscrites en Annexe 3.

Tableau 4 : Caractéristiques des pompages et des eaux prélevées dans les piézomètres du site d'ETV Ducos le 15/03/2021 - Source : EMR, 2021.

Ouvrage	Caractéristiques du pompage		Caractéristiques de l'eau prélevée	
Pz1-ETV	niveau piézométrique avant pompage (m) :	1,795	couleur :	incolore
	niveau piézométrique après pompage (m) :	sec	odeur :	inodore
	volume pompé (L) :	16	aspect :	transparent
	durée du pompage (min) :	35		
	renouvellement de la nappe :	Très lent		
Pz2-ETV	niveau piézométrique avant pompage (m) :	1,945	couleur :	-
	niveau piézométrique après pompage (m) :	-	odeur :	-
	volume pompé (L) :	-		
	durée du pompage (min) :	-	aspect :	-
	renouvellement de la nappe :	Extrêmement lent		

#### Commentaires :

- le piézomètre Pz1-ETV a été rapidement à sec durant le pompage (à partir de 12 litres pompés). Le pompage a été très long jusqu'à pouvoir pomper les 5 litres requis pour analyse.
- Le piézomètre Pz2-ETV : seuls 150 ml ont pu être pompé en 10 minutes, l'ouvrage étant à sec immédiatement et l'eau se renouvelant extrêmement lentement. Il était donc impossible de prélever les 5 L nécessaires pour les analyses de laboratoire dans ces conditions.

## 4 RESULTATS

### 4.1 PHYSICO-CHIMIE IN SITU

Sur site, les manipulations de pompage et de prélèvement au niveau des piézomètres ont été couplées avec les mesures d'un ensemble de paramètres physico-chimiques *in situ*.

Ces dernières permettent de caractériser la physico-chimie des eaux souterraines au travers de leur pH, de leur conductivité, de leur température, de leur teneur et concentration en oxygène dissous et de leur potentiel d'oxydo-réduction qui leur sont propres.

La physico-chimie des eaux souterraines échantillonnées met en évidence les points suivants (cf. Tableau 5).

- Un pH souvent neutre à tendance légèrement basique.
- Une température *in situ* en accord avec les températures ambiante.
- Une conductivité traduisant une contamination par l'eau de mer (forte valeur).
- Une valeur d'oxygène dissous indiquant des eaux bien oxygénées.

Tableau 5 : Caractéristiques physico-chimiques *in situ* moyennes des eaux souterraines échantillonnées le 15/03/2021 - Source : EMR, 2021.

Ouvrage	pH	T°C	EC (μS/cm)	O <sub>2</sub> (mg/L)	O <sub>2</sub> (%)	Eh (mV)	Remarques
Pz1-ETV	7,7	29,2	6 780	7,05	93,6	-58,1	-
Pz2-ETV	-	-	-	-	-	-	Piézomètre à sec

### 4.2 ANALYSES EN LABORATOIRE

Les mesures physico-chimiques *in situ* sont complétées par une série d'analyses en laboratoire permettant de définir la composition chimique des eaux et la présence éventuelle de polluants.

Les résultats d'analyses du laboratoire AEL sont fournis en Annexe 4.

Le Tableau 6 présente les résultats d'analyses en laboratoire sur les différents points depuis le début du suivi en 2016.

Tableau 6: Récapitulatif des analyses effectuées en laboratoire sur les eaux souterraines sur le site d' ETV à Ducos. Les valeurs en gras sont supérieures aux seuils de détection - Source : EMR, 2021.

Ouvrage	Pz1-ETV						Pz2-ETV	
Période	2s 2016	2018	2019	1S 2020	2S2020	1S2021	2019	1S 2020
Argent (µg/L)	-	-	-	0,5	2,5	2,5	-	0,5
Arsenic (µg/l)	5	<b>16,6</b>	<b>8,4</b>	-	-	-	<b>4</b>	-
Cadmium (µg/l)	0,2	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5	0,1	0,1
Chrome (µg/l)	<b>1,7</b>	<b>469</b>	<b>459,8</b>	<b>13,7</b>	<b>67,6</b>	<b>21,4</b>	<b>23,8</b>	<b>9,88</b>
Cobalt (µg/l)	-	-	-	-	2,5	2,5	-	-
Cuivre (µg/l)	2	<b>40</b>	<b>182</b>	<b>5,52</b>	<b>15,3</b>	<b>4,19</b>	<b>21</b>	<b>5,24</b>
Mercure (µg/l)	0,05	<b>1,9</b>	<b>5,1</b>	0,1	0,5	0,5	<b>2,7</b>	0,1
Plomb (µg/l)	2	<b>7,8</b>	<b>5,7</b>	<b>2,05</b>	<b>6,17</b>	<b>1,39</b>	<b>3</b>	<b>2,16</b>
Nickel (µg/l)	<b>4,6</b>	<b>134,9</b>	<b>137,8</b>	<b>15,2</b>	<b>32</b>	<b>13</b>	<b>18,7</b>	<b>3,6</b>
Zinc (µg/l)	<b>88</b>	<b>100</b>	<b>80</b>	<b>34,9</b>	<b>45,5</b>	<b>59,7</b>	<b>30</b>	<b>10,2</b>
Aluminium (µg/l)	50	<b>12 608</b>	<b>8 638</b>	<b>347</b>	<b>1 489</b>	<b>363</b>	<b>814</b>	<b>220</b>
Fer (µg/l)	<b>58</b>	<b>10 643</b>	<b>15 293</b>	<b>713</b>	<b>3 457</b>	<b>872</b>	<b>1 137</b>	<b>172</b>
Manganèse (µg/l)	<b>160</b>	<b>552,7</b>	<b>682,6</b>	<b>158</b>	<b>151</b>	<b>264</b>	<b>22,8</b>	<b>9,07</b>
Etain (µg/l)	2	<b>1,8</b>	0,1	0,5	2,5	2,5	0,1	0,5
MES (mg/L)	-	-	-	<b>19,72</b>	<b>4,71</b>	<b>17,7</b>	-	<b>19,7</b>
ST-DCO (mg/L)	-	-	-	<b>65</b>	<b>56</b>	<b>144</b>	-	<b>11</b>
DBO5 (mg/L)	-	-	-	<b>2,3</b>	<b>1,40</b>	<b>1,89</b>	-	<b>1,1</b>
Indice phénol (µg/L)	-	-	-	20	<b>64,2</b>	20	-	20
HCT C10-C40 (µg/l)	20	30	100	100	100	100	100	100
AOX (µg/L)	-	-	-	<b>530</b>	<b>280</b>	<b>910</b>	-	<b>130</b>

Ce tableau, même s'il est constitué de mesures ponctuelles et non en continu, permet de dresser des tendances pour le PZ1 dont le nombre de valeurs mesurées commence à être significatif.

En terme de **détection** :

L'argent, le cadmium, le cobalt (2 mesures uniquement), l'étain et l'indice hydrocarbures sont systématiquement en dessous des seuils de détection (valeurs pas en gras dans le tableau ci-dessus, avec des variations de seuils de détection entre les différentes laboratoires ayant réalisé les analyses).

En terme de **variabilité** (paramètres détectés) :

- Paramètres stables ou relativement stables : mercure (sous les seuils de détection depuis 3 missions), zinc, MES, DBO5,
- Paramètres très variables : chrome, cuivre, plomb, nickel, aluminium, manganèse, DCO, AOX, indice phénol.

En terme de **tendance** (paramètres détectés) :

- En amélioration : chrome, cuivre, mercure, nickel, aluminium, fer, indice phénol,
- En dégradation : AOX,
- Sans tendance définie à ce jour : plomb, zinc, manganèse, MES, DCO, DBO5.

## 5 BIBLIOGRAPHIE

Journal Officiel de la Nouvelle – Calédonie, 2009. Arrêté n°10291-2009/ARR/DENV/SPPR du 5 mai 2009 autorisant l'exploitation d'une fonderie d'aluminium et d'un local de conditionnement de batteries usagées par la société ETV sis lot n° 17 de la zone industrielle de Ducos - commune de Nouméa.

AFNOR. Qualité du sol : méthodes de détection et de caractérisation des pollutions. Prélèvements et échantillonnage des eaux souterraines dans un forage. FD X 31-615. Paris. AFNOR, décembre 2000, 58 p.

Annexe 1 : Planche photographique

Annexe 2 : Fiches de prélèvement

Annexe 3 : Fiches de pompage

Annexe 4 : Résultats d'analyse

## ANNEXE 1 : PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE



Piézomètre PZ1 ETV



Piézomètre PZ2 ETV

## ANNEXE 2 : FICHES DE PRELEVEMENT



Fiche de prélèvement d'eau souterraine

Fiche de prélèvement d'eau - piézomètre																																																																									
Site : Ducos EMC PZ1_ETV		Date : 15/03/2021																																																																							
Demandeur : EMC		Heure : 08:30																																																																							
Intervenant(s) : Ffo/Mca		Puit n° : PZ1_ETV		ORE n° : -																																																																					
Caractéristiques du forage					Pompage																																																																				
Schéma log piézomètre :		Diamètre du tube PVC (m): 0,05			Repère de mesure :																																																																				
		Profondeur du puit (m): 5,95			<input checked="" type="checkbox"/> capot <input type="checkbox"/> tube PVC																																																																				
		HIP (m) :																																																																							
		Niveau d'eau avant pompage (m) 1,795																																																																							
Niveau piézométrique : 1,795		Phase libre :			r = rayon du tube PVC (m): 0,025																																																																				
		<input type="checkbox"/> présente <input checked="" type="checkbox"/> absente			h = prof du piézo - niveau piézométrique (m): 4,155																																																																				
		<input type="checkbox"/> tombante <input type="checkbox"/> flottante			Ve = $\pi r^2 h$																																																																				
		Etat du piézomètre : ok			Ve = 8,2 L			2 Ve = 16,3 L																																																																	
		Niveau statique flottant : -			Heure de début de pompage: 08:35:00			Niveau après pompage (m): 0																																																																	
		Epaisseur flottante : -			Heure de fin de pompage: 09:10:00			Volume pompé : 16 L																																																																	
								Durée du pompage : 00:35																																																																	
Conditions de prélèvement																																																																									
Type de prélèvement :		<input checked="" type="checkbox"/> ponctuel <input type="checkbox"/> fractionné																																																																							
Matériel utilisé pour le prélèvement :		<input type="checkbox"/> pompe <input checked="" type="checkbox"/> préleveur à usage unique																																																																							
Identifiant de l'échantillon :		D143-ETV-PZ01																																																																							
Date et Heure de prélèvement :		26/11/2020 12:47																																																																							
Profondeur d'ouvrage : 5,95																																																																									
Mesures In Situ					De la nappe (après stabilisation) :																																																																				
Du prélèvement (si présence d'une phase libre) :					Couleur : incolore Odeur : sans Aspect : transparente																																																																				
Couleur : - Odeur : - Aspect : -																																																																									
<table><thead><tr><th></th><th>v1</th><th>v2</th><th>remarques</th></tr></thead><tbody><tr><td>pH</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>T°C (pH)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>conductivité (µS/cm)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>T°C (cond)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>O2 (mg/L)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>O2 (%)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Eh (mV)</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr></tbody></table>						v1	v2	remarques	pH	-	-	-	T°C (pH)	-	-	-	conductivité (µS/cm)	-	-	-	T°C (cond)	-	-	-	O2 (mg/L)	-	-	-	O2 (%)	-	-	-	Eh (mV)	-	-	-	<table><thead><tr><th></th><th>v1</th><th>v2</th><th>remarques</th></tr></thead><tbody><tr><td>pH</td><td>7,7</td><td></td><td></td></tr><tr><td>T°C (pH)</td><td>29,2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>conductivité (µS/cm)</td><td>6780</td><td></td><td></td></tr><tr><td>T°C (cond)</td><td>29,3</td><td></td><td></td></tr><tr><td>O2 (mg/L)</td><td>93,6</td><td></td><td></td></tr><tr><td>O2 (%)</td><td>7,05</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Eh (mV)</td><td>-58,1</td><td></td><td></td></tr></tbody></table>						v1	v2	remarques	pH	7,7			T°C (pH)	29,2			conductivité (µS/cm)	6780			T°C (cond)	29,3			O2 (mg/L)	93,6			O2 (%)	7,05			Eh (mV)	-58,1		
	v1	v2	remarques																																																																						
pH	-	-	-																																																																						
T°C (pH)	-	-	-																																																																						
conductivité (µS/cm)	-	-	-																																																																						
T°C (cond)	-	-	-																																																																						
O2 (mg/L)	-	-	-																																																																						
O2 (%)	-	-	-																																																																						
Eh (mV)	-	-	-																																																																						
	v1	v2	remarques																																																																						
pH	7,7																																																																								
T°C (pH)	29,2																																																																								
conductivité (µS/cm)	6780																																																																								
T°C (cond)	29,3																																																																								
O2 (mg/L)	93,6																																																																								
O2 (%)	7,05																																																																								
Eh (mV)	-58,1																																																																								
Remarques																																																																									
Piézomètre à sec rapidement																																																																									

## Fiche de prélèvement d'eau - piézomètre

Date : 15/03/2021  
Heure : 08:10  
Puit n° : PZ2 ETV ORE n° : -

Caractéristiques du forage				Pompage			
Schéma log piézomètre :		Diamètre du tube PVC (m): 0,05 Profondeur du puit (m): 2,12 HIP (m): Niveau d'eau avant pompage (m) 1,945		r = rayon du tube PVC (m): 0,025 h = prof du piézo - niveau piézométrique (m): 0,175  Ve = $\pi r^2 h$			
Niveau piézométrique: 1,945		Phase libre : <input type="checkbox"/> présente <input checked="" type="checkbox"/> absente Niveau statique flottant : - <input type="checkbox"/> tombante <input type="checkbox"/> flottante Epaisseur flottante : -  Etat du piézomètre : soucis => voir remarques		Ve = 0,3 L 2 Ve = 0,7 L			
				Conditions de prélèvement			
		Type de prélèvement : <input checked="" type="checkbox"/> ponctuel <input type="checkbox"/> fractionné Matériel utilisé pour le prélèvement : <input type="checkbox"/> pompe <input type="checkbox"/> préleveur à usage unique		Type de flacon		Quantité	
		Identifiant de l'échantillon : - Date et Heure de prélèvement : -				Remarques	
Profondeur d'ouvrage : 2,12							
Mesures In Situ							
Du prélèvement (si présence d'une phase libre) :				De la nappe (après stabilisation) :			
Couleur : - Odeur : - Aspect : -				Couleur : incolore Odeur : sans Aspect : transparente			
		v1 v2 remarques				v1 v2 remarques	
pH		-		pH		7,7	
T°C (pH)		-		T°C (pH)		29,2	
conductivité (µS/cm)		-		conductivité (µS/cm)		6780	
T°C (cond)		-		T°C (cond)		29,3	
O2 (mg/L)		-		O2 (mg/L)		93,6	
O2 (%)		-		O2 (%)		7,05	
Eh (mV)		-		Eh (mV)		-58,1	
Remarques							
Pompage très difficile => 150 ml en 10 minutes et piézomètre à sec							
Renouvellement très lent, impossibilité de prélever les 8 bouteilles requises pour le laboratoire => piézomètre trop peu profond							
Tentative à marée montante, quasi haute (8h10) + essai à nouveau à marée haute (9h30) : niveaux d'eau identiques							

## ANNEXE 3 : FICHES DE POMPAGE



Archibald Kissling  
79 05 12  
[akissling@emr.nc](mailto:akissling@emr.nc)

FICHE DE POMPAGE DU POINT : **PZ1\_ETV**

**Date :** 15/03/2021  
**Météo :** Ensoleillé  
**Operants :** Ffo/Mca

**Heure de début :** 08:35  
**Heure de fin :** 09:10

Identification du Point	
N°Piezometre :	PZ1
N°ORE :	-
Diamètre du tube PVC (en m) :	0,05
Profondeur du piezomètre (en m) :	5,95
Niveau d'eau avant Pompage (en m) :	1,795
pris au niveau :	capôt
HIP (en m):	0

Heure	Volume Total cumulé (L)	pH	t°C [pH]	Conductivité (µS/cm)	t°C [Cond]	O2 (%)	O2 (mg/L)	eH (mV)	Remarques
08:39	3	6,32	27,5	5130	27,5	15	1,17	-173,1	-
08:41	6	6,5	27,4	4250	27,5	18,7	1,47	-169,4	-
08:45	9	6,89	27,9	4640	28	95	7,41	-73,1	-
08:56	12	7,38	28,8	6280	29	94,6	7,22	-54,3	remplissage lent
09:10	16	7,7	29,2	6780	29,3	93,6	7,05	-58,1	remplissage lent

Niveau d'eau après pompage (en m) : sec  
pris au niveau : capot

## ANNEXE 4 : RESULTATS D'ANALYSE



« Chimie de l'environnement et  
Modélisation hydrodynamique »



## RAPPORT D'ANALYSES

AEL / LEA  
BP A5  
Nouméa 98848  
Nouvelle Calédonie

Téléphone: (+687) 26.08.19  
Fax: (+687) 28.33.98  
Mob: (+687) 76.84.30  
Email: [notification@ael-environnement.nc](mailto:notification@ael-environnement.nc)  
Web: [www.ael-environnement.nc](http://www.ael-environnement.nc)

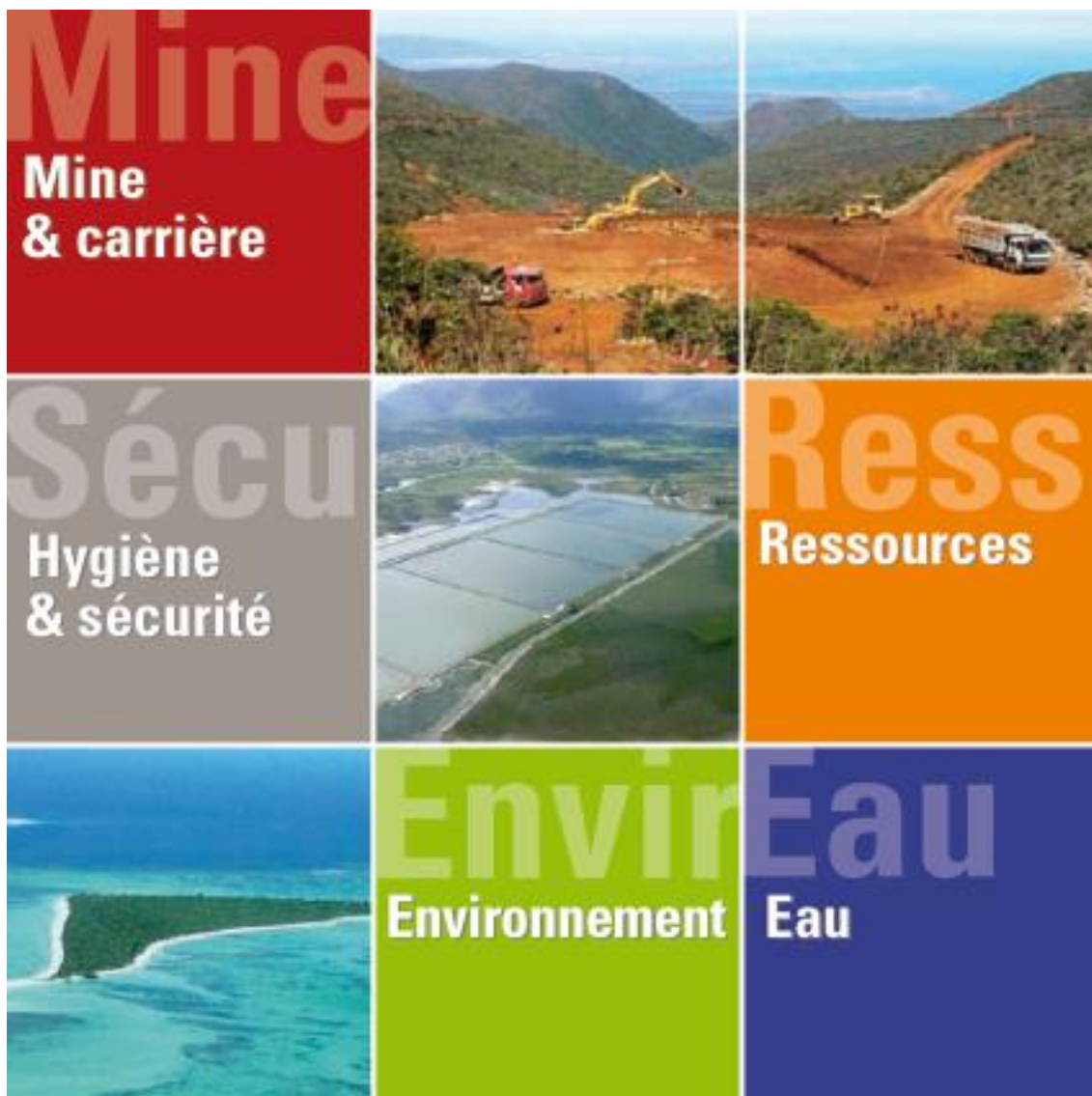
<b>Numéro de devis :</b>	457-EMR-21-A v1.0	<b>Nombre de pages :</b>	2
<b>Client :</b>	EMR	<b>Date d'émission :</b>	22/04/2021
<b>Contact principal :</b>	Archibald KISSLING	<b>Préleveur :</b>	EMR

### Réf. AEL :

Type échantillon/s	Eau souterraine de ETV (Ducos)
Nombre d'échantillons	1
Réception des échantillons	15/03/2021
Remarque :	Prélèvements effectués par EMR/Terr'Eau. PZ 2 ETV à sec

Référence AEL				D162-PZ-ETV-001
Référence CLIENT				PZ1 ETV
Paramètres physicochimiques généraux	Méthode	Norme	Unité	Résultat
Mesure du pH	-	NF EN ISO 10523	Unités pH	7,70
Fer et Manganèse	Méthode	Norme	Unité	Résultat
Fer (Fe) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	872
Manganèse (Mn) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	264
Oligo-éléments – Micropolluants minéraux	Méthode	Norme	Unité	Résultat
Argent (Ag) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	<2,50
Aluminium (Al) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	363
Cadmium (Cd) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	<0,500
Cobalt (Co) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	<2,50
Chrome (Cr) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	21,4
Cuivre (Cu) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	4,19
Mercure (Hg) total	AFS	NF EN ISO 17852	µg/L	<0,500
Nickel (Ni) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	13,0
Plomb (Pb) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	1,39
Etain (Sn) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	<2,50
Zinc (Zn) total	ICP/MS	NF EN ISO 17294-2	µg/L	59,7
Oxygène et matières organiques	Méthode	Norme	Unité	Résultat
Matière en suspension	Gravimétrie	NF EN 872	mg/L	17,7
Demande chimique en oxygène (ST-DCO)	-	ISO 15705	mg /L	144
Demande biologique en oxygène (DBO5)	Electrochimie sans dilution	NF EN 1899-2	mg/L	1,89
Dérivés phénoliques	Méthode	Norme	Unité	Résultat
Indice phénol	Flux continue	NF EN ISO 14402	µg/L	<20,0
Hydrocarbures (HCT)	Méthode	Norme	Unité	Résultat
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	GC/FID	NF EN ISO 9377-2	mg/L	<0,100
Composés organo-halogénés volatils	Méthode	Norme	Unité	Résultat
AOX	Coulométrie	NF EN ISO 9562	µg/L	910

Date	Description	Validé par
22/04/2021	RAPPORT FINAL V1.0	SKR



## Votre partenaire environnement

---

**E.M.R – Environnement de la Mine au Récif**

**Nouméa : 4 rue Arthur Rimbaud (Dumbéa) – BP 7949 – 98801 Nouméa Cedex**

**Tel. : (687) 27 77 93**

**Koné : 134 impasse des pirogues – 98860 Koné Cedex**