

**SOPRONER**



**DEPARTEMENT  
ENVIRONNEMENT**

**Dossier n°A001.16003**



## **Suivi du milieu marin autour du site minier de Thio**

### Volet 1 : Résultats campagne flux 2017

Réalisé avec la participation logistique et technique



Le système qualité de GINGER SOPRONER est certifié ISO 9001-2008 par



ISO9001 : FDT1\_V3/02-15

## ÉVOLUTION DU DOCUMENT

Ind.	Date	Chef de projet	Ingénieur d'études	Description des mises à jour
1	12/11/2017	Antoine GILBERT	Shilpa Kumar-Roiné/Tom HEINTZ	Création du document

## SOMMAIRE

<b>ÉVOLUTION DU DOCUMENT .....</b>	<b>2</b>
<b>SOMMAIRE.....</b>	<b>2</b>
<b>LISTE DES ILLUSTRATIONS.....</b>	<b>3</b>
<b>EQUIPE D'INTERVENTION .....</b>	<b>4</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>6</b>
<b>MATERIEL ET METHODES.....</b>	<b>8</b>
<b>I.    ZONE D'ETUDE ET STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE.....</b>	<b>9</b>
<i>I.1.    Situation générale .....</i>	<i>9</i>
<i>I.2.    Zone d'échantillonnage .....</i>	<i>9</i>
<b>II.    FLUX SEDIMENTAIRES.....</b>	<b>12</b>
<i>II.1.    Méthode d'échantillonnage.....</i>	<i>12</i>
<i>II.2.    Méthode d'analyse .....</i>	<i>12</i>
<b>RESULTATS .....</b>	<b>14</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>17</b>
<b>PLANCHE 1 : FLUX SEDIMENTAIRE (MG/CM<sup>2</sup>/J) PAR STATION EN 2017 .....</b>	<b>18</b>

## LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Plan de situation – mines de Thio.....	9
Figure 2 : Plan des stations de suivi – mine de Thio.....	11
Figure 3: Tubes à sédiments sur une station .....	12
Figure 4 : Flux de particules terrigènes et carbonatées mesurés aux stations de Thio en 2016 et 2017.....	15
Figure 5 : Moyennes des densités des flux mesurées dans les zones de contrôle (Thio_C ; n = 3) et d'impact de la mine (Thio_I ; n= 5) et d'impact du whard (Thio_W ; n=3) du site de Thio .....	16

## EQUIPE D'INTERVENTION

## Mission flux sédimentaires

**Jean-Michel Fernandez** Docteur en Géochimie, Gérant-Directeur du laboratoire AEL, superviseur scientifique du volet physico-chimique

**Shilpa Kumar-Roiné** Ingénieur en analyses et métrologie, a réalisé l'analyse des données en physico-chimie et la rédaction du rapport.

L'ensemble des opérations de terrain ont été conduites sous la supervision de SOPRONER et avec l'aide logistique et technique de la société EGLE

# INTRODUCTION

La Société Le Nickel (SLN) exploite actuellement une mine de nickel sur la commune de THIO sur la côte Est de la Nouvelle Calédonie depuis plusieurs décennies.

Dans le cadre de la loi de pays du 16 Avril 2009 qui implique une régularisation de tous les sites miniers, l'étude d'impact sur l'environnement (pièce C du dossier de régularisation) doit comporter un état initial du milieu marin ainsi que des mesures de suivi au droit des zones de bord de mer utilisées pour le chargement du minerai.

L'état initial du milieu marin au droit du wharf de chargement a été réalisé en 2013 par SOPRONER.

A la suite de cet état initial, la SLN a mandaté SOPRONER pour la mise en place de mesures de suivi afin d'évaluer l'évolution de l'état écologique et physico-chimique du milieu marin sur la zone considérée.

En 2017, la mission concerne uniquement la mesure de flux sédimentaires et s'est déroulée comme suit :

**Pose des tubes à sédiments : 04 Août 2017**

**Récupération des tubes à sédiments : 04 Septembre 2017**

## MATERIEL ET METHODES



# I. ZONE D'ÉTUDE ET STRATÉGIE D'ÉCHANTILLONNAGE

## I.1. SITUATION GÉNÉRALE

La zone d'étude concerne l'activité des mines de Thio Plateau, Do-Thio et du camp des sapins, ainsi que le wharf de chargement de minerai (**Figure 1**).



Figure 1 : Plan de situation – mines de Thio

## I.2. ZONE D'ÉCHANTILLONNAGE

La zone échantillonnée est présentée sur la **Figure 2**. Elle comporte 10 stations de suivi dont les caractéristiques sont présentées dans le Tableau 1.

**Tableau 1 : Liste des stations de suivi – mine de Thio**

Station	Zone	Echantillonnage biologique	Echantillonnage physico-chimie
ST01	Impact (THIO_W)	HC; MFD; ICF; MFM	FS; PE; QS
ST02	Impact (THIO_W)	HC; MFD; ICF; MFM	FS; PE; QS
ST04	Impact (THIO_M)	MFM	FS; PE; QS
ST05	Impact (THIO_M)	MFM	FS; PE; QS
ST06	Impact (THIO_M)	HC; MFD; ICF; MFM	FS; PE; QS
ST07	Impact (THIO_M)	HC; MFD; ICF; MFM	FS; PE; QS
ST08	Impact (THIO_M)	HC; MFD; ICF; MFM	FS; PE; QS
ST09	Contrôle (THIO_C)	HC; MFD; ICF; MFM	FS; PE; QS
ST10	Contrôle (THIO_C)	HC; MFD; ICF; MFM	FS; PE; QS
ST11	Contrôle (THIO_C)	HC; MFD; ICF; MFM	FS; PE; QS

Biologique : HC : Habitat corallien+maladies ; MFM : macrofaune de fond meuble ; MFD : macrofaune de fond dur ; ICH : ichtyofaune

Physico-chimique : FS : Flux sédimentaires ; PE : Profil colonne d'eau ; QS : qualité des sédiments

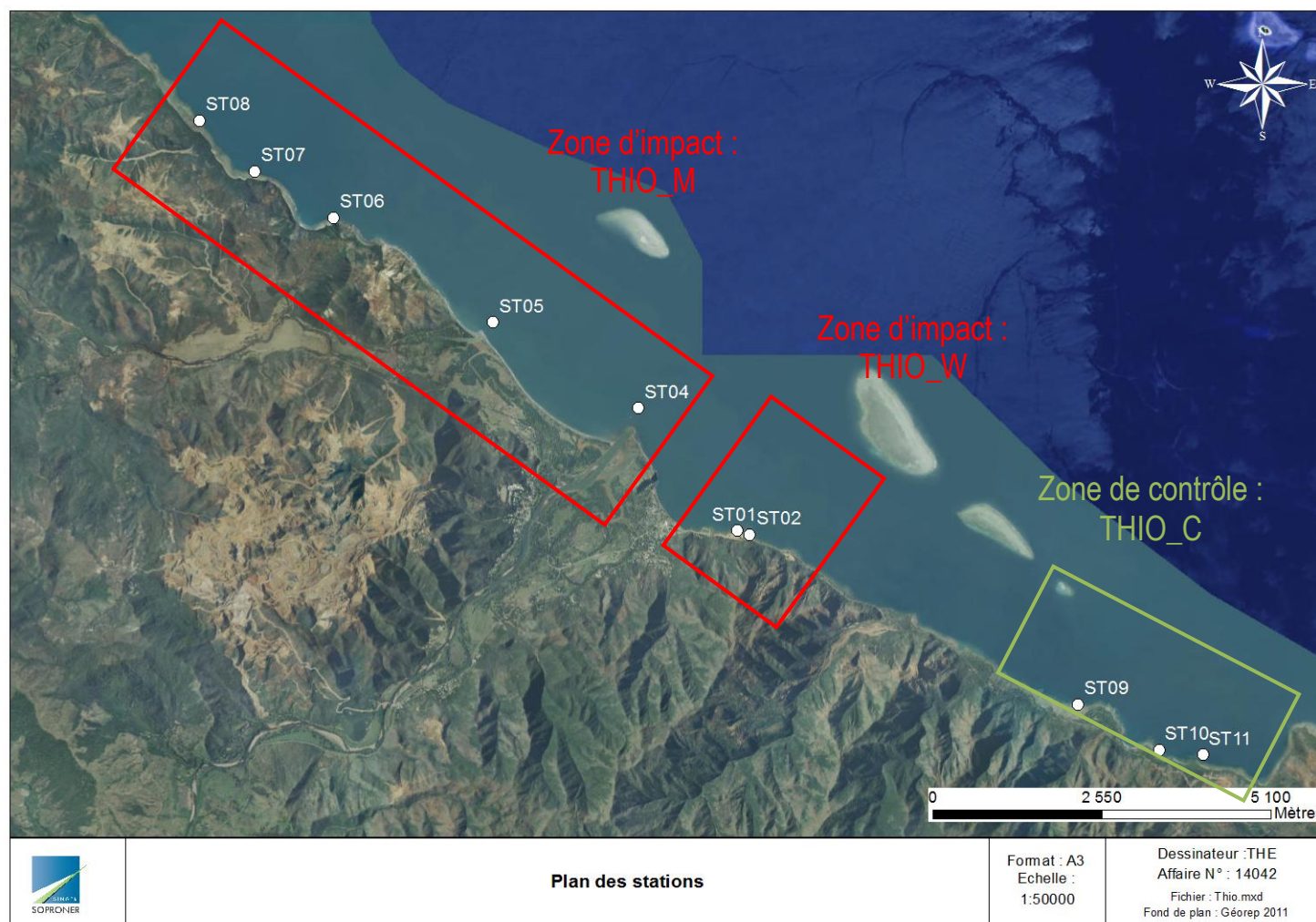


Figure 2 : Plan des stations de suivi – mine de Thio

---

## II. FLUX SÉDIMENTAIRES

---

---

### II.1. MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE

---

Les « tubes à sédiments » collectent les particules, présentes dans la colonne d'eau, qui se déposent naturellement par gravité, pendant une durée donnée. Chaque station « tubes à sédiments » est constituée d'un dispositif comportant 4 tubes en PVC fixés sur un piquet métallique implanté sur le substrat (Figure 3). Les tubes à sédiments se situent à 1,5 m au-dessus du fond et présentent les dimensions suivantes :  $L = 33,5$  cm et  $\varnothing = 4,5$  cm, soit une surface de  $63,59$  cm<sup>2</sup> (pour les 4 tubes).

A chaque station, le contenu des quatre tubes est regroupé dans un flacon de 1L afin de disposer d'un échantillon composite pour les analyses.

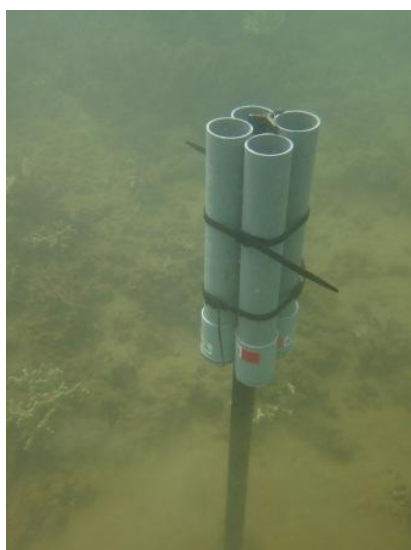


Figure 3: Tubes à sédiments sur une station

---

### II.2. MÉTHODE D'ANALYSE

---

Deux types de détermination ont été conduits sur les matières en suspension (MES) collectées : le calcul des densités de flux verticaux de matière sédimentaire totaux (mg/cm<sup>2</sup>/j) et leurs teneurs en carbonates (%).

#### II.2.1. Teneurs en carbonates

La méthode utilisée pour le dosage des carbonates dans les MES suit la norme NF ISO 10693 (méthode volumétrique utilisant un « calcimètre Bernard »). Celle-ci consiste à solubiliser totalement les carbonates présents dans l'échantillon sédimentaire par ajout d'acide chlorhydrique concentré. Le volume du dioxyde de carbone dégagé est alors mesuré à l'aide du calcimètre et est comparé au volume de gaz produit par la solubilisation d'un échantillon standard de carbonate de calcium pur. Les teneurs en carbonates sont exprimées en pourcentage massique par rapport à la masse totale de MES collectée.

## II.2.2. Flux de particules

Pour chaque station, de retour à terre et après décantation des MES dans les flacons de 1L, l'eau de mer surnageante est soustraite et l'échantillon est rincé à l'eau douce afin d'éliminer la matrice saline. Après agitation, remise en suspension puis décantation à nouveau, l'eau de rinçage surnageante est éliminée : cette opération est renouvelée deux fois.

Après un séchage à 40 °C, les masses de MES collectées sont pesées pour chaque station.

Les flux de particules sont exprimés en tant que masse totale sèche par unité de surface et par unité de temps (mg/cm<sup>2</sup>/j), selon l'expression suivante :

$$\text{Flux} = m / (n \times S \times j)$$

Avec **m** : masse sèche du matériel sédimentaire (mg) ;  
**n** : nombre de tubes ;  
**S** : section des tubes (cm<sup>2</sup>) ;  
**j** : nombre de jours entre 2 collectes successives.

## RESULTATS

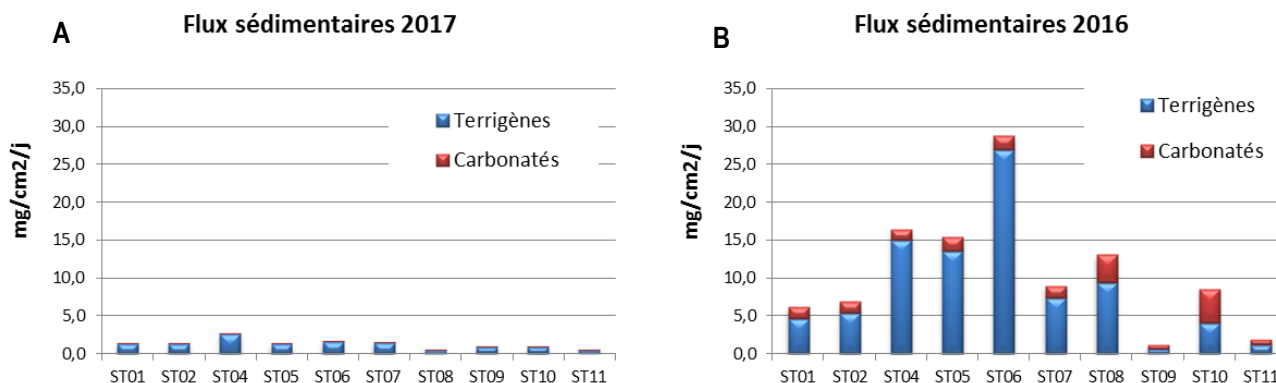
Les flux totaux particulaires et les teneurs en carbonates associées sont présentés dans Tableau 2. La répartition des flux d'origines terrigène et marine, est représentée dans la Figure 4.

Une planche cartographique annexée au présent rapport présente de façon synthétique les flux d'origines terrestre et marine par station échantillonnée.

**Tableau 2 : Flux totaux de particules et teneurs en carbonates dans les particules sédimentaires échantillonnées sur le site de Thio**

Stations	Flux totaux (mg/cm <sup>2</sup> /jour)	Taux CaCO <sub>3</sub> (%)
ST01	1,4	4,4
ST02	1,4	5,5
ST04	2,7	2,2
ST05	1,4	5,5
ST06	1,6	2,2
ST07	1,5	4,4
ST08	0,5	5,4
ST09	0,9	9,8
ST10	1,0	9,8
ST11	0,5	8,7

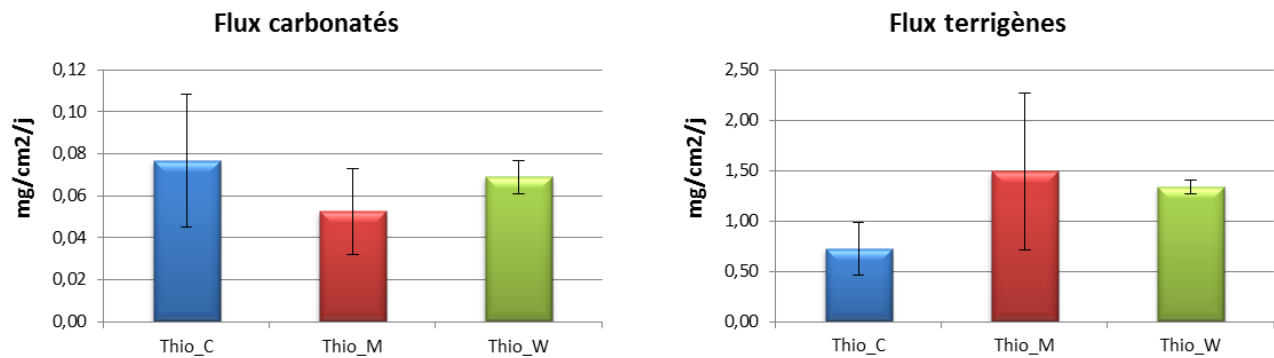
Les particules collectées, dans les conditions de prélèvement, montrent que ces dernières sont, pour toutes les stations, très majoritairement d'origine terrigène, y compris aux stations ST09, ST10 et ST11 dites de « contrôle ». Les plus fortes densités de flux totaux, essentiellement constitués de particules terrigènes, sont enregistrées à la station ST04 située dans l'aire d'expansion de la rivière Thio.



**Figure 4 : Flux de particules terrigènes et carbonatées mesurés aux stations de Thio en 2016 et 2017.**

**Rappel :** L'interprétation des données est réalisée en moyennant d'une part les densités de flux des stations ST01 et ST02 caractérisant la zone d'impact du wharf (Thio\_W) et, d'autre part, ST03, ST04, ST05, ST06, ST07 et ST08 caractérisant la zone d'impact de la mine (Thio\_M). Les stations ST09, ST10 et ST11 sont identifiées comme correspondant à la zone de contrôle (Thio\_C).





**Figure 5 : Moyennes des densités des flux mesurées dans les zones de contrôle (Thio\_C ; n = 3) et d'impact de la mine (Thio\_I ; n= 5) et d'impact du whard (Thio\_W ; n=3) du site de Thio**

Les densités de flux carbonatés entre les zones d'impact et celle de contrôle montrent peu de différence tandis que les densités de flux terrigènes varient fortement, notamment dans les zones d'impact (écart-types importants), comme le montre la Figure 5.

La comparaison temporelle des flux particuliers pour le site de Thio montre que les densités de flux terrigènes et de flux carbonatés mesurées en 2017 sont largement inférieures à celles obtenues en 2016, seule la station ST09 montre des densités comparables, uniquement pour les flux terrigènes (Figure 4).

Les flux sédimentaires sont étroitement conditionnés par les régimes hydro-climatiques ayant régné pendant les périodes de collecte. Ainsi, les apports terrigènes sont fonction du lessivage des bassins versants par les précipitations atmosphériques et des phénomènes de resuspension des sédiments sous l'action du vent et de la houle, voire la combinaison des deux. L'influence des précipitations sur les flux terrigènes lors de la campagne de 2016 est manifeste. En effet, la hauteur des précipitations en 2016, mesurée à la station Thio Plateau (98829101), est 16 fois plus élevée qu'en 2017 (189,3 et 11,8 mm, respectivement).



# ANNEXES

---

---

## PLANCHE 1 : FLUX SÉDIMENTAIRE (MG/CM<sup>2</sup>/J) PAR STATION EN 2017

---

---

