



ANNEXE III-C-3-3

*GEMS, Investigations complémentaires des sites potentiels pour
l'implantation du diffuseur de l'émissaire pour le projet Nickel Inco Goro
dans le canal de la Havannah, Nouvelle Calédonie, Octobre 2006*



GLOBAL ENVIRONMENTAL MODELLING SYSTEMS PTY. LTD.
Australian Oceanographers and Ocean Modelling Software Developers
ABN 28 061 965 339

INCO GORO

**Investigations complémentaires
de sites potentiels
pour l'implantation du diffuseur de l'émissaire du
projet Inco Goro
dans le Canal de la Havannah
Nouvelle Calédonie**

Octobre 2006

Contacts chez GEMS

Dr Graeme D Hubbert

Managing Director

Mobile : +61 (0)418 36 63 36

Email : graeme.hubbert@gems-aus.com

Steve Oliver

Director

Mobile : +61 (0)408 81 8702

Email : steve.oliver@gems-aus.com

Bureau de Melbourne

PO Box 149

Warrandyte VIC 3113

Téléphone : +61 (0)3 9712 0016

Fax : +61 (0)3 9712 0016

Bureau de Perth

Unit 26

1 Brigid Road

Subiaco WA 6008

Téléphone : +61 (0)8 6364 0880

Site Web : www.gems-aus.com

Limitations du rapport

Ce rapport et les travaux entrepris lors de sa préparation sont présentés au client et réservés à son usage exclusif. Global Environmental Modelling Systems (GEMS) garantit que l'étude a été effectuée selon les pratiques acceptées et avec les informations disponibles, mais aucune autre garantie n'est donnée sur la précision des données ou des résultats contenus dans ce rapport.

Ce rapport de GEMS peut ne pas contenir suffisamment d'informations ou des informations inappropriées aux objectifs d'autres utilisateurs potentiels. Par conséquent, GEMS n'accepte aucune responsabilité quant à l'utilisation des informations de ce rapport par d'autres parties.

Table des matières

1.	Introduction	4
2.	Méthode	5
3.	Résultats	6
4.	Références	10

Liste des tableaux

Tableau 1 :	Emplacements du centre du diffuseur (WGS 84).....	4
Tableau 2 :	Concentrations moyennes (sans unité de mesure) aux emplacements de mesure choisis dans le Canal de la Havannah en 2001	8
Tableau 3 :	Concentrations moyennes (sans unité de mesure) aux 3 communautés de corail les plus proches dans le Canal de la Havannah en 2001	8
Tableau 4 :	Concentrations moyennes (sans unité de mesure) aux emplacements de mesure choisis dans le Canal de la Havannah quand la concentration est supérieure à 0,001 mg/litre (2001).	9
Tableau 5 :	Concentrations moyennes (sans unité de mesure) aux 3 communautés de corail les plus proches dans le Canal de la Havannah quand la concentration est supérieure à 0,001 mg/litre (2001).....	9

Liste des figures

Figure 1 :	Les sites de diffusion étudiés dans les études de GEMS précédentes.	7
Figure 2 :	Emplacements des centres de diffusion (P1 à P5) dans le polygone du permis et emplacement des sites de mesure (M1 etc.).	7

1. Introduction

Les études précédentes de modélisation du panache (GEMS, 2003 ; GEMS, 2004) effectuées par Global Environmental Modelling Systems (GEMS) pour le projet INCO Goro Nickel en Nouvelle Calédonie, étudiaient les panaches rejetés depuis plusieurs sites potentiels de diffusion le long du passage d'un pipeline au sud de Port Boisé dans le Canal de la Havannah. Ces travaux concluaient que le site de diffusion le plus favorable était l'emplacement intitulé "P2" illustré en [Figure 1](#):

L'objectif de cette étude est d'explorer les variations des impacts en fonction du choix d'autres points de diffusion dans le secteur pour laquelle l'approbation a été accordée (connue autrement sous l'appellation de polygone autorisé). Pour étudier ce problème, cinq points potentiels de diffusion ont été définis dans le polygone autorisé et des simulations de rejets ont été effectuées pour chaque site de diffusion pendant 12 mois comme pour les études précédentes.

Il faut remarquer que chaque diffuseur fait 900 mètres de long et que le "point" de diffusion est le centre du diffuseur. L'emplacement des cinq sites de diffusion (P1 à P5) et des emplacements de mesure (M1 à M10) sont présentés en [Figure 2](#). Le [Tableau 1](#) indique l'emplacement exact du centre de chaque point de diffusion.

Tableau 1 : Emplacements du centre du diffuseur (WGS 84)

Emplacement du diffuseur	Latitude (degrés décimaux)	Longitude (degrés décimaux)
P1	-22,36800	166,99033
P2	-22,37450	166,98970
P3	-22,38200	166,99133
P4	-22,37533	167,00067
P5	-22,37633	166,98100

2. Méthode

La dispersion du manganèse rejeté à chacun des cinq positions du diffuseur a été étudiée par le modèle de transport de panache GEMS 3D (PLUME3D). Ce même modèle a été utilisé dans les études antérieures (GEMS, 2003 ; GEMS, 2004) pour le projet INCO Goro Nickel.

PLUME3D utilise les prédictions sur les courants du logiciel de modélisation des zones côtières GEMS 3D (GCOM3D) pour obtenir les conditions océaniques dans lesquelles le panache est déchargé. La modélisation en trois dimensions permet de simuler le panache du rejet dans la colonne d'eau en prenant en compte les effets des processus naturels comme les vagues de surface, la diffusion horizontale, la dispersion et le mélange vertical.

Dans les travaux précédents (GEMS, 2003) GCOM3D a démontré que la simulation des marées et des courants dans le Canal de la Havannah se faisait avec un bon niveau de précision. Pour la modélisation du panache, GCOM3D a été utilisé pendant la totalité des 12 mois de l'année 2001, en utilisant les marées et les vents et en enregistrant le résultat de la modélisation en 3D des courants de l'océan toutes les heures. Pour cette étude, les mêmes courants ont été utilisés pour faire fonctionner PLUME3D pendant 12 mois afin d'étudier la dispersion du rejet depuis les cinq emplacements du diffuseur.

Les résultats ont été évalués en terme de concentrations de manganèse en solution détectées à un certain nombre de sites de surveillance soigneusement choisis ([comme illustré en Figure 2](#)). Ces emplacements sont les suivants :

- Le récif corallien le plus proche (M2);
- Le banc Ionetea (M7); et
- Le récif Ioro (M1)
- Au large de Boisé et de la Baie Koué (M3)
- Aux emplacements de reflux du Canal de la Havannah (M4 et M10)
- Un emplacement complémentaire à marée montante du Canal de la Havannah (M8)
- A la réserve marine (M5)

Ces sites sont un sous-ensemble des emplacements utilisés lors des études de modélisation précédentes (emplacements M1 à M12).

3. Résultats

Comme les résultats de ces travaux devaient être comparatifs, la concentration initiale et les questions de dispersion dans le champ proche et le champ lointain et d'interface ont été ignorées. Les résultats sont résumés dans les [Tableaux 2](#) à 5, qui montrent les concentrations moyennes comparables (sans unité de mesure) à chacun des emplacements de mesure pour chaque emplacement de diffusion.

Les Tableaux 2 et 3 montrent les moyennes annuelles tandis que les [Tableaux 4](#) et 5 montrent les moyennes pour les moments de l'année pendant lesquels la concentration est supérieure à 0,001 mg/litre.

Les Tableaux 2 et 4 donnent les résultats à tous les points de mesure sélectionnés aux environs du Canal de la Havannah. Les [Tableaux 3](#) et 5 donnent les résultats pour les trois communautés de coraux les plus proches qui ont déjà fait l'objet d'attention lors de nos études précédentes.

De ces résultats, il ressort que l'emplacement du diffuseur près de la limite Est du polygone d'approbation (P4) est celui qui a le plus faible impact sur les trois communautés de corail au sud ouest du diffuseur (M1, M2 et M7).

En ce qui concerne les impacts sur M1, M2 et M7, les emplacements suivants les plus intéressants sont P1, près de la limite Nord du polygone, et P5 vers la limite ouest. Cependant, P1 et P5 sont plus proches de la côte et les impacts au large de Port Boisé apparaissent en augmentation.

L'emplacement P3, proche de la limite Sud du polygone approuvé, a le plus gros impact sur le Récif Ioro (M1).

En conclusion de ces études, il apparaît que l'emplacement optimum du diffuseur se situe sur la ligne entre P2 et P4.

Cette conclusion est, bien évidemment, fonction de la méthode décrite dans ce rapport et ne prend pas en compte les questions d'ingénierie liées à l'emplacement, la profondeur ou l'orientation du pipeline.

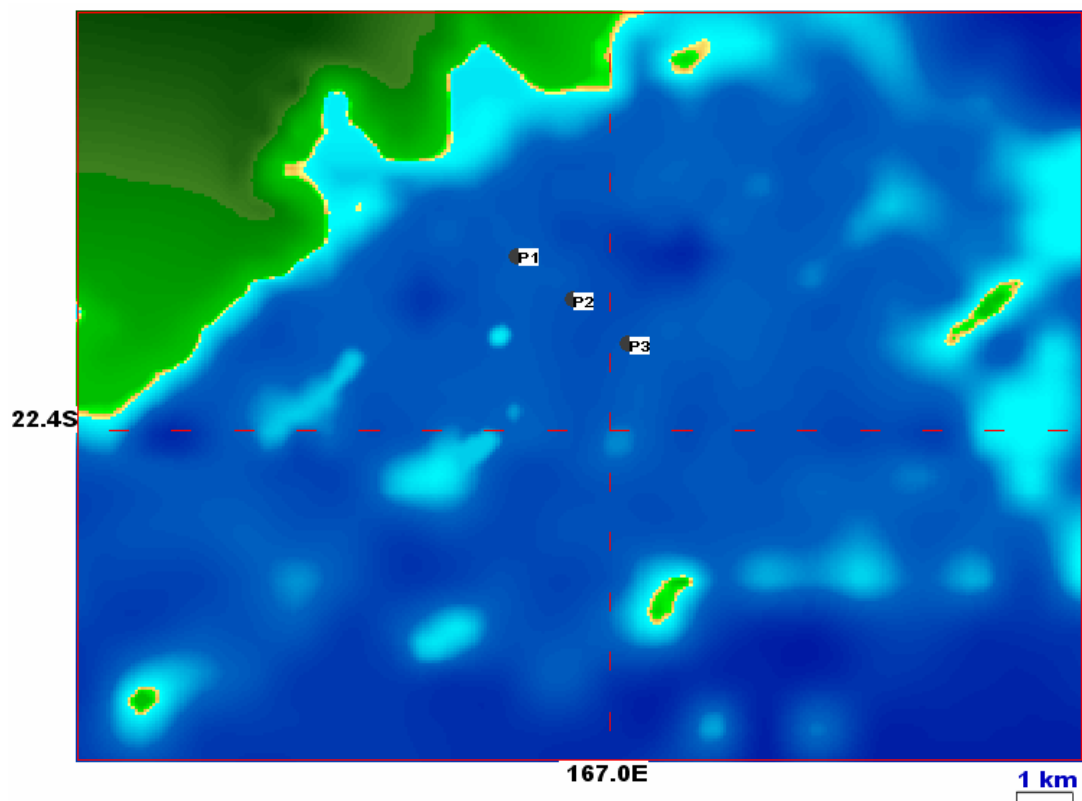


Figure 1 : Les sites de diffusion étudiés dans les études de GEMS précédentes.

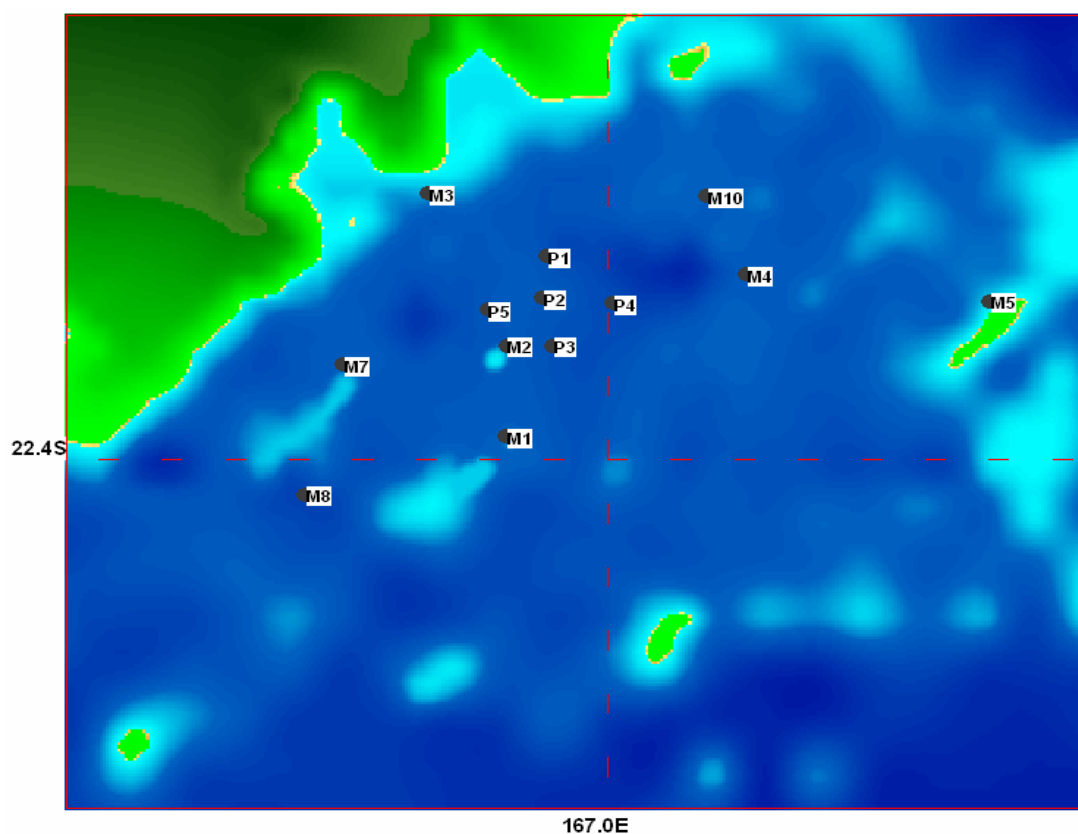


Figure 2 : Emplacements des centres de diffusion (P1 à P5) dans le polygone du permis et emplacement des sites de mesure (M1 etc.).

Tableau 2 : Concentrations moyennes (sans unité de mesure) aux emplacements de mesure choisis dans le Canal de la Havannah en 2001

	P1	P2	P3	P4	P5
M1	1,80	2,24	5,15	4,04	1,89
M2	4,18	5,80	3,75	2,43	5,16
M3	5,79	3,35	2,25	2,01	4,82
M4	1,46	1,67	2,73	2,75	1,67
M5	0,19	0,20	0,26	0,25	0,23
M7	2,26	1,91	1,22	1,07	2,74
M8	0,61	0,73	0,68	0,46	0,92
M10	2,59	2,79	2,72	2,64	2,69
Total	18,88	18,69	18,76	15,65	20,12
Classement	4	2	3	1	5

Tableau 3 : Concentrations moyennes (sans unité de mesure) aux 3 communautés de corail les plus proches dans le Canal de la Havannah en 2001

	P1	P2	P3	P4	P5
M1	1,80	2,24	5,15	4,04	1,89
M2	4,18	5,80	3,75	2,43	5,16
M7	2,26	1,91	1,22	1,07	2,74
Total	8,24	9,95	10,12	7,54	9,79
Classement	2	4	5	1	3

Tableau 4 : Concentrations moyennes (sans unité de mesure) aux emplacements de mesure choisis dans le Canal de la Havannah quand la concentration est supérieure à 0,001 mg/litre (2001).

	P1	P2	P3	P4	P5
M1	3,8	4,7	10,1	8,5	4,0
M2	8,8	10,2	8,0	5,1	10,1
M3	10,2	7,1	4,8	4,3	10,0
M4	3,1	3,5	5,8	5,8	3,5
M5	0,4	0,4	0,6	0,5	0,5
M7	4,8	4,0	2,6	2,3	5,8
M8	1,3	1,5	1,5	1,0	2,0
M10	5,5	5,9	5,8	5,6	5,7
Total	37,9	37,3	39,2	33,1	41,6
Classement	3	2	4	1	5

Tableau 5 : Concentrations moyennes (sans unité de mesure) aux 3 communautés de corail les plus proches dans le Canal de la Havannah quand la concentration est supérieure à 0,001 mg/litre (2001).

	P1	P2	P3	P4	P5
M1	3,8	4,7	10,1	8,5	4,0
M2	8,8	10,2	8,0	5,1	10,1
M7	4,8	4,0	2,6	2,3	5,8
Total	17,4	18,9	20,7	15,9	19,9
Classement	2	3	5	1	4

4. Références

GEMS, 2003 : Observations sur le terrain et modélisation de dispersion du panache aux environs de la décharge proposée de INCO Goro Nickel dans le Canal de la Havannah, Nouvelle Calédonie. Rapport sur le projet INCO Goro Nickel.

GEMS, 2004 : Études de modélisation du panache supplémentaires dans le Canal de la Havannah, Nouvelle Calédonie pour le projet INCO Goro. Novembre 2004