



Présentation des rapports d'enquêtes pour prévenir et maîtriser le risque industriel

Accident du 1^{er} avril 2009

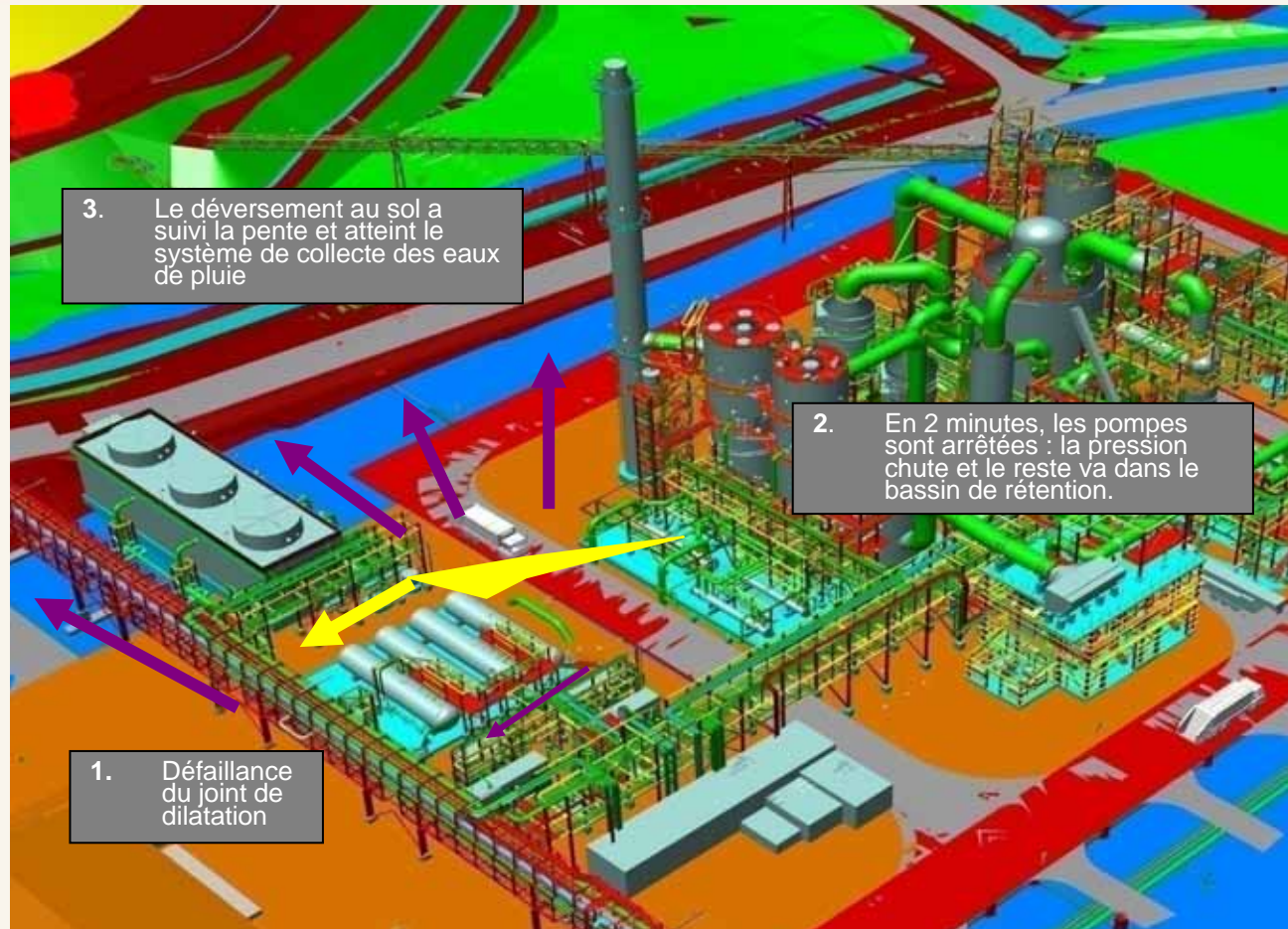
Les Faits

Chronologie de l'accident



- **12h02** Le personnel situé dans la station de conduite de l'unité d'acide identifient une projection horizontale de l'acide
- **12h04** L'opérateur arrête les pompes de refroidissement de l'acide – la projection cesse.
- **12h05** Début du rassemblement dans la zone, routes bloquées
- **12h05** Le responsable du commissioning demande l'évacuation du personnel se trouvant dans le bassin de 1ers flots Nord et l'ouverture de la vanne
- **12h06** L'équipe d'Intervention d'Urgence informée
- **12h13** Ouverture de la vanne. Ecoulement envoyé au bassin de premiers flots Nord
- **12h22** 1ère unité de l'Équipe d'Intervention d'Urgence arrive sur place
- **12h30** Livraison du calcaire afin de commencer la neutralisation sur les bassins de décantation
- **15h00** Mesure du pH bas, détecté sur le bassin de sédimentation le plus proche du creek
- **16h00** Le calcaire, le lait de calcaire et le lait de carbonate de soude sont ajoutés aux bassins de décantation + tentative de contact avec la DENV
- **16h30** Contrôle du pH bas au radier
- **17h00** Le personnel arpente le creek pour vérifier la présence de population locale dans la zone
- **17h30** Le lait de carbonate de soude est ajouté dans le creek au niveau du radier
- **18h15** Message téléphonique laissé à la DENV.

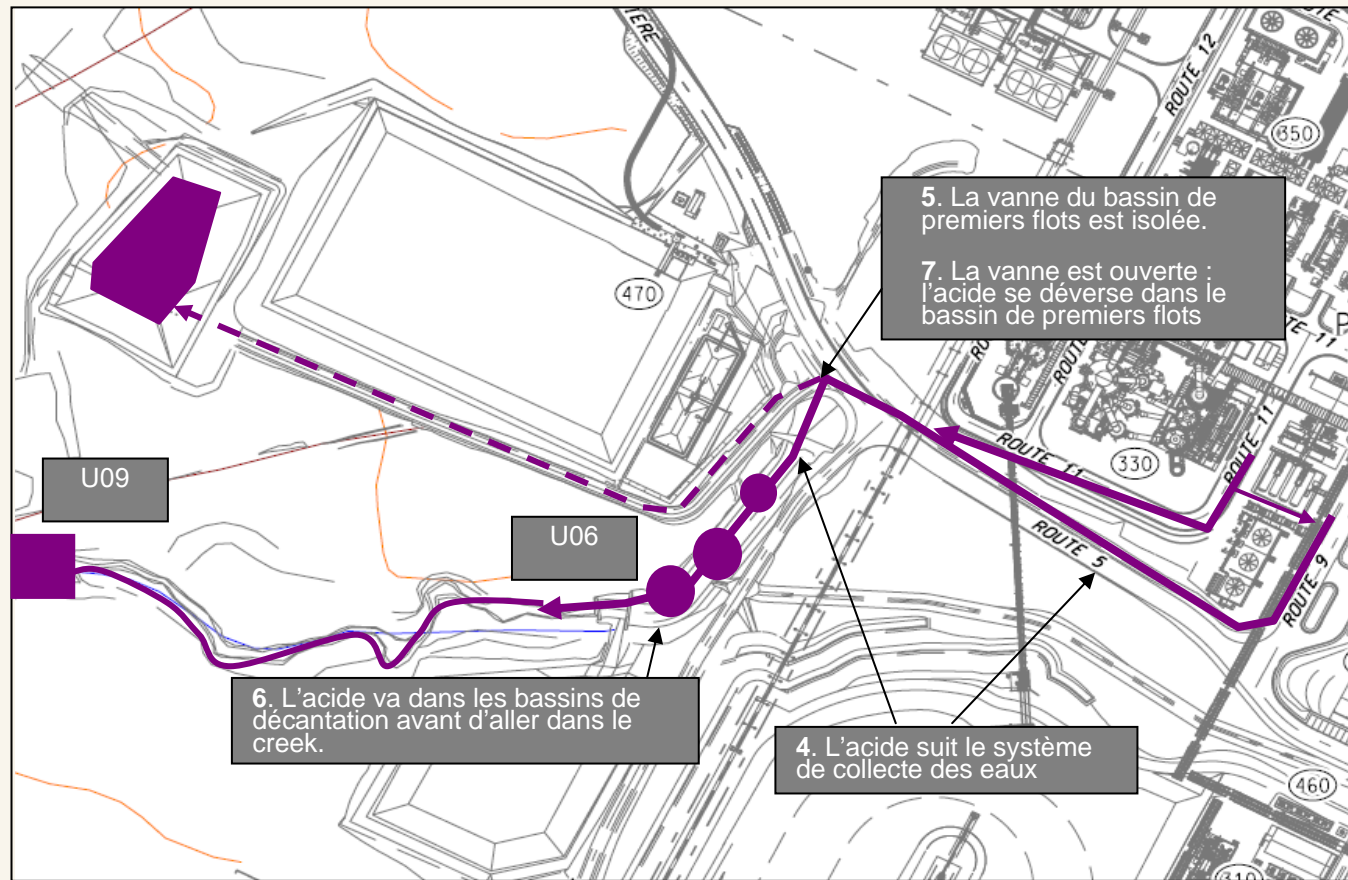
Les faits, la dynamique de l'accident



Les faits, la dynamique de l'accident



VALE INCO



Les actions d'urgence

Les actions d'urgence, le confinement de l'acide dans le bassin de rétention



Les actions d'urgence, la pose de calcaire



Les actions d'urgence,
l'écoulement vers le creek de la baie Nord
et le barrage de calcaire



Les actions d'urgence, l'intervention des équipes de l'environnement



VALE INCO



Les actions d'urgence, une très bonne réactivité des équipes



Une gestion optimale des conséquences de l'acide compte tenu du contexte

41 800 litres d'acide pur à 98% se sont échappés du circuit dont
17 500 litres tombés à la verticale et récupérés dans la cuve de rétention
24 300 litres projetés en l'air : la majorité est récupérée par les bassins de rétention,

L'impact sur l'environnement entre 2 500 et 3 500 litres déversés accidentellement dans le creek de la baie Nord (quantité la plus probable : 3 100 litres)

« La mise en œuvre rapide, appropriée et effective du plan d'intervention d'urgence sur site a évité des dommages corporels et réduit la quantité d'acide qui s'est écoulé hors-site » (extrait du rapport de la Lloyds)

Les conséquences environnementales

Conséquences environnementales : le creek de la baie Nord



**Déversement accidentel d'environ 3 100 litres dans le creek de la baie Nord
Mort de 2 178 spécimens (50 Kg) de la faune du creek**

L'évaluation de l'impact



VALE INCO

- **Expertises d'urgence :**
 - du creek (milieu eau douce)
 - de l'embouchure du creek et du lagon
 - de la flore des berges et de la côte



Embouchure du creek - 4 avril 2009

- **Cahiers des charges pour évaluation**
(selon des protocoles et des méthodologies de suivis validés par les autorités)
- **Experts reconnus scientifiquement et ayant une connaissance des écosystèmes du Grand Sud**

L'expertise de l'impact environnemental



- Vendredi 3 avril: début expertise d'évaluation d'impact du milieu eau douce
- Samedi 4 avril : début expertise d'évaluation d'impact du milieu marin
- Du 3 au 15 avril : suivi de l'évolution temporelle de l'impact à court terme
- Par la suite: - suivi à moyen terme
- actions à long terme selon l'évaluation



Evaluation de l'impact et écosystèmes

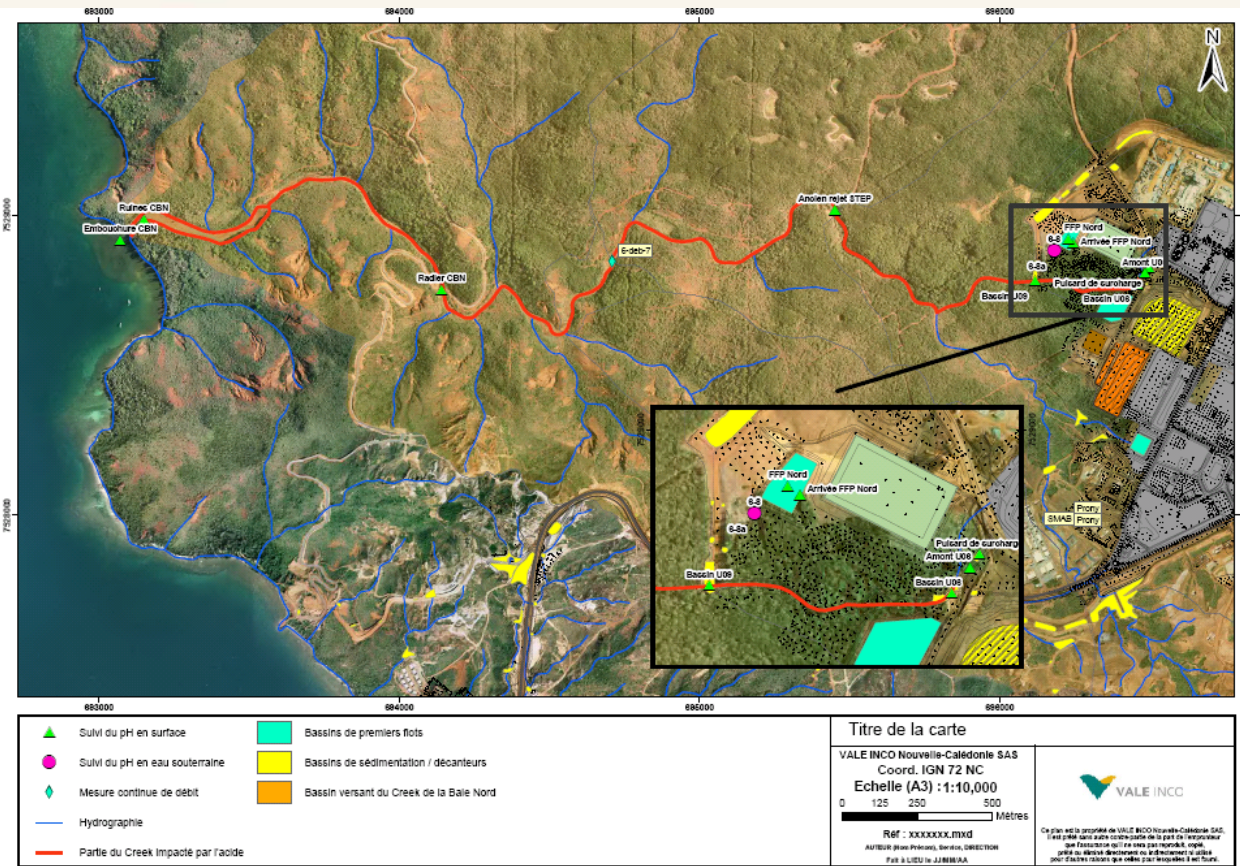
→ Eau douce

Les résultats

Eau douce – Physico-chimie



Impact direct du pH	↗° de l'acidité lors du passage de la vague d'acide (pH<2)
Suivis court terme	<ul style="list-style-type: none"> • Suivi du pH le 1^{er} avril 2009 en divers points du creek de la Baie Nord • Suivi physico-chimique au cours des 3 semaines suivant l'incident sur 7 stations
Suivis moyen terme	Conformément aux plans de suivi ICPE
Evaluation d'impact	Impact ponctuel aigu



12h après le passage de la vague d'acide, pH enregistré de 7

Les résultats

Sédiments et Eaux souterraines



	Sédiments de rivière	Eaux souterraines
Evaluation de l'Impact direct du pH	Dissolution de certains métaux.	Pas de modifications
Suivis court terme	3 missions de prélèvements réalisées sur 3 stations durant 3 semaines	<ul style="list-style-type: none">• Suivi pH 2 fois par jours pendant une semaine• 3 missions de prélèvements réalisées sur 4 stations
Suivis moyen terme	Conformément aux plans de suivi ICPE mensuel	Conformément aux plans de suivi ICPE trimestriel

Evaluation de l'impact : Pas d'impact constaté

Les résultats

Eau douce - Poissons



Impact direct du pH	Mort de l'ensemble de la faune touchée par la vague d'acide
Suivis court terme	<ul style="list-style-type: none"> • Inventaire des individus collectés • 3 campagnes d'observation en apnée = présence d'individus en nombre important dans le cours inférieur 15 jours après
Suivis moyen terme	Inventaire par pêche en juin
Evaluation d'impact	<p>Intensité forte mais de courte durée recolonisation du milieu observée → Impact modéré car réversible</p>

Nombre d'individus inventoriés : **2178**

Poids total inventorié (en kg) : **50,5**

Expert : **Christine POLLABAUER, docteur ès Sciences (ERBIO)**

Liste rouge IUCN :

Kuhlia marginata (65), *Eleotris melanosoma* (2).



Espèces protégées :

Ophieleotris nsp (2), *Sicyopterus sarasini* (2), *Stenogobius yateiensis* (3), *Protogobius attiti* (1).

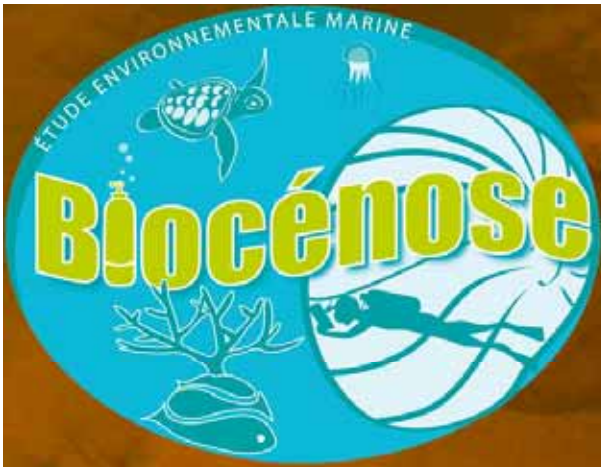


photo prise le 7 avril dans le creek de la baie Nord
au niveau de l'embouchure près des murs des ruines.

Les résultats

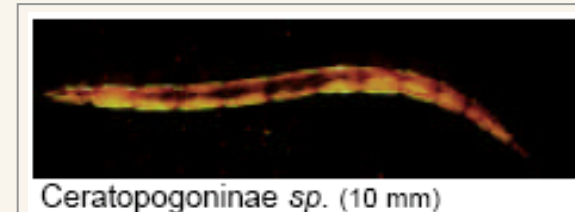
Eau douce - Macroinvertébrés



VALE INCO

Impact direct du pH	Mort de la majeure partie de la faune touchée par la vague d'acide
Suivis court terme	Toutes les 2 semaines à partir du 4 avril 2009
Suivis moyen terme	Suivis tous les mois puis, en fonction des résultats, tous les deux mois
Evaluation d'impact	Impact significatif mais réversible

L'ensemble des suivis sont réalisés par **Yannick DOMINIQUE**, docteur ès Ecotoxicologie (BIOTOP)



Ceratopogoninae sp. (10 mm)



Oecetis sp. 1
Leptoceridae (4,2 mm)

Espèces de macroinvertébrés retrouvées lors de la campagne du 4 avril 2009 dans le creek de la Baie Nord

Suivi de la capacité de récupération des écosystèmes



Suivi Physico-chimique :

- pH normal dès le 1er avril 2009 à 21h30, dans le creek de la baie Nord.
- Autres paramètres chimiques (métaux, sulfates, DCO *...) et suivis : pas de variations significatives.
- ⇒ **Retour aux conditions initiales rapide**

Suivi de la faune dulcicole :

- Poissons : Recolonisation du cours inférieur 2 semaines après l'incident.
- Macroinvertébrés : Présence de spécimens dans les sédiments de rivière et recolonisation.
- ⇒ **Conditions écologiques favorisant la recolonisation par la faune locale**

Suivi de la flore :

- Pas d'impact sur la flore rivulaire (seules quelques fougères séchées)
- Mise en place de parcelles de suivi permanent (mensuel)
- Pas de mangroves, pas d'impact identifié

Objectif des suivis à long terme : **Suivi de la régénération de l'écosystème de la rivière**

Evaluation de l'impact et écosystèmes

→ Milieu Marin

Les résultats en milieu marin



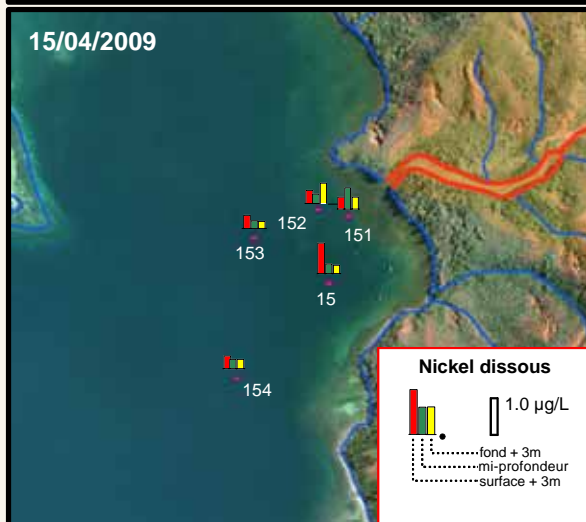
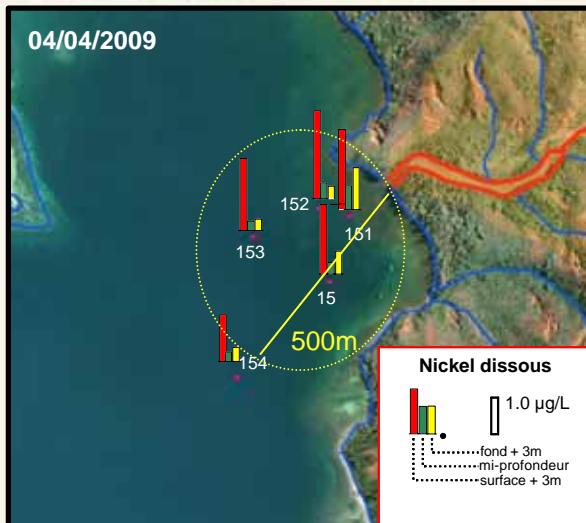
- L'IRD
 - Evaluation de la qualité physicochimique de la colonne d'eau
 - Simulation reconstituant la dilution du panache et son évolution dans le temps
 - Analyse des sédiments
 - Analyses des tissus de deux bio indicateurs: algue brune et bivalve
- Objectifs:
 - Evaluer les zones potentiellement affectées par l'acide
 - Estimer les phénomènes de dilution du front d'acidité via le suivi de traceurs
 - Estimer la contamination éventuelle de certains organismes vivants
- Missions de terrain: 04, 10 et 15 avril 2009



Analyse des métaux

Evolution spatio-temporelle

Traceurs: Ni



- pH: pas de variation significative
- **Concentration de métaux**
 - Zone limitée à 500m
 - En surface
 - 2 semaines après: disparition totale du gradient
 - Conformes aux normes de qualité ANZEC

Les traceurs sont des indicateurs qui n'impliquent pas un impact écologique, ils donnent une estimation du panache de dilution

Evaluation de l'impact :

- Apport limité dans un périmètre défini
- Disparition de cette concentration

Les écosystèmes marins

- **Le corail** *Excellent bio indicateur fixe et sensible*
- **Le benthos** *bio indicateur fixe*
- **Les poissons** *plus mobiles*
- **L'état des lieux:**
14 campagnes d'évaluation depuis 1994
La station fixe sous marine ST02 est située à 800m de l'embouchure
- **Résultats:**
57 poissons d'eau saumâtre morts retrouvés à l'embouchure (le 02/04)
Aucun impact sur les poissons marins dans le champ proche (le 07/04)
Aucun impact sur le benthos (holothuries et autres)
Aucun impact sur la station ST02 ou l'îlot Gabriel
Corail:
 - En champ très proche (100 à 200 m) et zone peu profonde (3 à 4m): blanchiment par patch sans mortalité et dans les limites du blanchiment naturel saisonnier (eau douce et température)
 - Plus profond : aucun blanchiment,
- **Suivi des expertises:**
 - Bio indicateurs
 - Milieu corallien
 - Sédiments



Evaluation de l'impact : Aucune pollution chronique



COMPRENDRE LES CAUSES GRACE AUX RAPPORTS D'EXPERTISE

La mission d'enquête de la Lloyd's consacrée à l'accident et à l'usine d'acide



La Lloyd's est un cabinet d'expertise de notoriété internationale spécialisé dans l'industrie.

La DIMENC a demandé aux experts de la Lloyds de :

- Identifier les causes techniques et organisationnelles de l'accident du 1er avril
- Formuler des recommandations pour éviter que cet accident ne se reproduise.

Les experts de la Lloyd's ont procédé à la collecte d'informations par différents moyens:

- **L'interview de 19 personnes, entre le 16 et le 20 avril :** DIMENC, la Direction générale de Vale Inco Nouvelle-Calédonie et ses équipes (Direction des opérations, Direction du commissioning, Direction Hygiène et Sécurité, les équipes des mesures d'urgence et de l'environnement.)
- **L'inspection des équipements sur site,**
- **Le rapport de la chronologie des opérations d'urgence,**
- **La collecte d'informations complémentaires :** avant l'accident (historique des activités de tests, changement de design, maintenance, étude des risques) et pendant l'accident (chronologie des événements, organisation et communication entre les différents intervenants)

Les résultats de l'enquête sont de deux natures:

- L'identification et la présentation de l'ensemble des causes menant à l'accident (l'arbre des causes)
- La proposition de 20 recommandations qu'il appartient à l'industriel de décliner en mode opérationnel en fonction du site industriel



VALE INCO

Trois conclusions principales, selon la Lloyds

1. Equipement

Le design et la fabrication des joints, un joint défectueux est la cause probable

2. Rétention des fuites

Déficit du dispositif existant

3. Les mesures d'urgence

Sous-évaluation du niveau d'alerte

L'enquête Vale Inco Nouvelle-Calédonie, globale et multidisciplinaire



L'enquête réalisée en interne porte sur une dimension plus vaste de l'accident en prenant en compte tous les paramètres du site industriel (pas uniquement l'usine d'acide).

Cette étude a été réalisée sous la direction de Pierre Quenneville (Directeur maintenance), avec le soutien de Vale Inco Toronto.

Les conclusions :

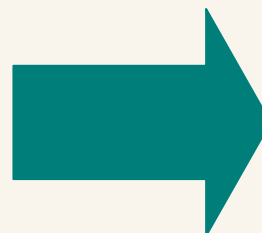
- Le joint d'expansion était défectueux et s'est fendu, dans les conditions de température et de pression normales provoquant une projection d'acide en dehors du dispositif de rétention prévu sous l'usine d'acide,
- Le bassin de rétention installé sous l'usine d'acide n'est pas conçu pour faire face à une telle projection
- Le temps de réaction des équipes des opérations, du commissioning et de secours face à cette situation non prévue est évalué positivement
- Les systèmes et équipements existants sont insuffisants pour prévenir ce type d'accident

Recommandations

Recommandations et actions associées



20 recommandations de la Lloyds
12 recommandations Vale Inco Nouvelle-Calédonie



consolidées en 84 actions

Pas de redémarrage prévu tant que les conditions de sécurité ne sont pas optimales

- La Direction Générale prend la responsabilité directe du commissioning
- Des actions concrètes ont déjà été entreprises :
 - Décontamination du bassin de 1ers flots et pose d'une membrane
 - Diffusion, attribution et planification des 84 actions
 - Branchement du bassin de soufre en parallèle du bassin du 1ers flots Nord, pour augmenter la capacité de rétention
 - Revue des 600 joints sur l'ensemble de l'usine



VALE INCO

1 exemple concret d'amélioration du dispositif d'alerte et de rétention

- **Détecter les contaminants en amont dans le réseau de drainage :**

- Installation d'un collecteur supplémentaire avec des capteurs de :
 - Conductivité (détecte acides, bases et sels dissous)
 - Température (détecte les écarts de température indiquant la présence de liquides autres que les eaux de pluie.)

- **Transformer les bassins de premiers flots en bassins de rétention :**

- Mise en service de la station de traitement des effluents.
- La philosophie d'opération des bassins est revue pour les opérer en bassins de rétention.
- Toutes les eaux de pluie doivent être contrôlées et rejetées après traitement, quand nécessaire.

- **Augmenter la capacité de rétention :**

- En optimisant la disponibilité des bassins
- En creusant un bassin de rétention supplémentaire pour collecter les pluies centennales et la rupture totale du plus gros réservoir de l'usine.
- Les eaux des drains sont, soit retraitées avant rejet, soit recyclées.