

# Goro Infos

## le procédé hydrométallurgique

### COMMENT VA FONCTIONNER L'USINE DE GORO NICKEL ?

Grâce à son procédé hydrométallurgique, Goro Nickel va extraire du nickel et du cobalt d'un minerai latéritique à faible teneur. Ce procédé est très intéressant pour la Nouvelle-Calédonie car il permet de valoriser des minerais qui ne seraient pas rentables avec les autres technologies. La mise en œuvre de ce procédé augmente considérablement les ressources exploitables du territoire où les latérites sont présentes en très grandes quantités.

#### Etape 1 A la mine

##### Est-ce que l'usine traite directement la terre rouge ?

Non. Avant d'arriver à l'usine, le minerai doit être préparé. L'unité de préparation est située tout près de la mine et reçoit tous les minerais sortis du plateau de Goro.

Mélangés à de l'eau, les minerais criblés et broyés forment une pulpe, comme à Népoui. La pulpe descend ensuite jusqu'à l'usine par un tuyau pour être traitée par le procédé hydrométallurgique dont la première étape est la lixiviation.



Autoclaves

#### Etape 2 La lixiviation

##### Qu'est-ce que la lixiviation à l'acide ?

C'est un lavage avec un mélange d'eau et d'acide sulfurique à haute température (270°C) qui permet d'extraire le nickel et le cobalt de la pulpe. Pour empêcher l'eau de bouillir à cette température, il faut être sous pression dans un autoclave, un peu comme dans une cocotte-minute. Le rôle de l'acide sulfurique est de dissoudre les métaux qui sont extraits des solides et récupérés dans la solution liquide.

On obtient une pulpe lixiviée constituée des solides résiduels et d'une solution liquide contenant 85% d'eau. Les solides lixiviés sont majoritairement de l'oxyde de fer (ou rouille). Le liquide contient aussi des métaux dissous, dont le nickel et le cobalt, et le reste d'acide sulfurique.

Cette pulpe chaude et sous pression doit être refroidie et dépressurisée. Cela libère de la vapeur qui est recyclée pour le chauffage de la pulpe de minerai avant son injection dans l'autoclave.

#### Etape 3 La décantation à contre courant

##### Que fait-on avec la pulpe lixiviée ?

La pulpe lixiviée passe par un circuit de décantation dont le but est de séparer les solides des liquides. En d'autres mots, les solides se déposent et sont pompés par le fond du décanteur (la sous-verse) alors que le liquide est recueilli par débordement (la sur-verse). Pour bien laver les solides, l'opération est répétée six fois

dans six décanteurs successifs. A la fin, la liqueur décantée a récupéré 94% du nickel et du cobalt de la pulpe lixiviée. Les solides résiduels sont envoyés sous forme de pâte épaisse à l'unité de traitement des rejets solides pour être neutralisés (voir Goro Infos Résidus Miniers).

Décantation à contre courant : épaisseurs et bassins de la liqueur-mère



avec vous,

[www.goronickel.nc](http://www.goronickel.nc)

# Goro infos

## Etape 4 La neutralisation partielle

### La liqueur décantée contient-elle uniquement du cobalt et du nickel ?

Non, la liqueur décantée contient de nombreuses impuretés métalliques en solution (fer, chrome, aluminium, silice, cuivre) et le reste d'acide sulfurique non consommé. L'acide est neutralisé à l'aide de calcaire et de chaux et devient alors du gypse solide (plâtre). C'est la précipitation. Le fer, le chrome, l'aluminium et

la silice sont eux aussi précipités sous forme d'hydroxydes solides et séparés de la liqueur par décantation et filtration. Le gypse et les hydroxydes de métaux sont envoyés sous forme de pâtes à l'unité de traitement des rejets (voir Goro Infos Résidus Miniers).

Le cuivre sera éliminé par précipitation et par absorption dans un circuit d'échange d'ions pour en éliminer les dernières traces. Il est aussi envoyé à l'unité de traitement

des rejets (voir Goro Infos Résidus Miniers).

### Est-ce qu'il reste encore des impurétés dans cette liqueur ?

Oui : elle n'a subi qu'une neutralisation partielle. En plus du nickel et du cobalt, il y reste encore du zinc, du magnésium, du manganèse... et même du calcium ajouté par le calcaire et la chaux utilisés pour neutraliser l'acide !

## Etape 5 Les extractions par solvant

### Comment arrivez-vous à isoler le nickel et le cobalt ?

Il faut d'abord enlever les dernières impuretés. La liqueur partiellement purifiée est injectée dans un premier circuit d'extraction où le solvant organique capte sélectivement le nickel, le cobalt et le zinc et laisse dans la liqueur les autres impuretés (magnésium, manganèse et calcium). Largués par le solvant organique dans un petit volume de solution d'acide chlorhydrique, nickel, cobalt et zinc sont concentrés (de 20 à 30 fois). Cela a l'avantage de diminuer considérablement le volume de liqueur à traiter en aval.

Le zinc est éliminé de cette solution concentrée par un autre circuit d'échange d'ions. On obtient alors une solution contenant uniquement du nickel et du cobalt.

Les solutions contenant le zinc, le manganèse, le magnésium et le calcium sont envoyées à l'usine de traitement des effluents liquides pour neutralisation avant rejet (voir Goro Infos Résidus Miniers).

### Et pour séparer le nickel du cobalt ?

Un deuxième circuit d'extraction par solvant utilise un solvant sélectionnant uni-



Colonnes d'extractions par solvant

quement le cobalt. Il sépare le nickel et le cobalt en deux solutions pures et distinctes : du chlorure de cobalt d'une part et du chlorure de nickel d'autre part.

## Etape 6 Les produits finis

### Sous quelles formes allez-vous commercialiser le nickel et le cobalt ?

Les produits finis sont de l'oxyde de nickel et du carbonate de cobalt.

Pour produire l'oxyde de nickel, on chauffe la solution de chlorure de nickel dans un four à 800°C, avec un mélange d'air et de gaz naturel. Des particules d'oxyde de nickel se forment et, au fur et à mesure de l'injection de chlorure de nickel, elles grossissent par couches successives, comme des perles, pour donner de petites billes solides, rondes et grises.

Le carbonate de cobalt précipite quand le chlorure de cobalt est neutralisé par ajout de carbonate de sodium (soude). Après décantation et filtration des cristaux, le produit commercial obtenu est une poudre de couleur pourpre.



Oxyde de nickel



Carbonate de cobalt

### LE PROCÉDE EN RESUME

