

### 3.3.1 Caractérisation des résidus

#### 3.3.1.1 *Caractéristiques physiques et minéralogiques*

##### ❖ Les résidus humides

Les stériles humides ont la consistance de limons et d’argiles peu plastiques.

##### ❖ Les résidus secs (« Sabès »)

Les résidus secs sont des sables fin à moyens propres et riches en biotite.

##### ❖ Les boues d’hydroxydes

Les eaux d’exhaure de la Fosse 3, les eaux provenant des systèmes de drainage des verses à stériles et les eaux provenant des usines (décantation et flottation) rejoignent le circuit de traitement du site (stations Neutralac 1 et 3). Après neutralisation puis décantation, ces eaux sont rejetées au milieu naturel (ruisseau de Kergroaz).

Les hydroxydes (principalement de fer, manganèse et aluminium) résultants du traitement de ces eaux s’accumulent en Fosse 2, à la sortie de la station Neutralac 1 sous forme de boues d’hydroxydes semi-liquides (siccité d’environ 28 %), et dans 4 bassins de décantation dédiés en sortie de la station Neutralac 3.

#### 3.3.1.2 *Caractéristiques et comportement géochimique*

##### ❖ Éléments traces métalliques

IRMG a fait analyser en 2010 par le LABOCEA (ex LDA 22) les teneurs (sur brut) en éléments traces métalliques (ETM) des résidus de traitement du minerai et boues d’hydroxydes produits sur le site de Guerphalès. Les modalités d’exploitation et de traitement des eaux n’ayant pas évolué ou peu, ces stériles de production n’ont également pas évolué depuis 2010.

Les bulletins d’analyses, joints en Annexe 2, sont synthétisés dans le tableau suivant :

**Tableau 13 : Composition moyenne en éléments traces métalliques des résidus de traitement du minerai et des boues d’hydroxydes (IRMG, 2010)**

Paramètre	Unité	Résidus humides		Résidus secs		Boues d’hydroxydes	
		Sur sec	Sur brut	Sur sec	Sur brut	Sur sec	Sur brut
Humidité	%	0,2	-	0,1	-	71,7	-
Matière sèche		99,8	-	99,9	-	28,3	-
Arsenic (As)	mg/kg MS	22	22	22	22	14	4
Cadmium (Cd)		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	2,7	0,76
Chrome (Cr)		87	87	110	110	22	6
Cobalt (Co)		23	23	30	30	2 590	733
Cuivre (Cu)		62	62	43	43	280	79
Mercure (Hg)		< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01
Molybdène (Mo)		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,2
Nickel (Ni)		49	49	70	70	3 870	1 095
Plomb (Pb)		33	33	26	26	24	7

Sélénium (Se)		< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 0,85
Zinc (Zn)		140	140	170	170	6 150	1 740

Les teneurs obtenues sont comparées aux références de fond géochimique naturel local établi par le BRGM dans l’ouvrage « Les bases de données relatives à la qualité des sols - contenu et utilisation dans le cadre de la gestion des sols pollués » (2007).

De cette comparaison, il ressort que :

- Pour les résidus humides et les résidus secs, les teneurs des paramètres analysés sont considérées comme « couramment observées » dans les sols « ordinaires » ou pour les teneurs les plus élevées (chrome, cobalt, cuivre, molybdène, zinc) comme « anomalies naturelles modérées ».
- Par contre, en ce qui concerne les boues d’hydroxydes, les teneurs en Cd, Co, Cu, Ni et Zn sont très élevées, comparables voire supérieures aux valeurs observées dans le cas de « fortes anomalies naturelles ».

Ceci s’explique par le fait que les boues d’hydroxydes résultent du traitement des eaux dont l’objectif est de capter les particules et les métaux afin de rejeter au milieu naturel une eau faiblement chargée, compatible avec l’acceptabilité du milieu récepteur.

L’ouverture de la Fosse 4, l’extension de la Verse Ouest et les nouvelles extensions du Sabès n’entraînent aucune modification des caractéristiques physiques et chimiques des résidus de traitement du minerai et des boues d’hydroxydes définies en 2011.

#### ❖ Test de lixiviation

Un test de lixiviation a été réalisé en décembre 2010 sur un échantillon des 3 types de déchets d’extraction afin de renseigner l’impact potentiel d’un éventuel lessivage de ces déchets par les eaux pluviales (résidus secs du Sabès) ou d’exhaure (résidus humides / boues d’hydroxydes en Fosse 2).

Les concentrations obtenues sur éluat par ce test de lixiviation sont synthétisées dans le tableau suivant et comparés aux seuils admissibles pour les déchets inertes définis en annexe II de l’Arrêté Ministériel du 12 décembre 2014 relatif aux conditions des déchets inertes dans les installations :

**Tableau 14 : Résultats des tests de lixiviation effectués sur les résidus de traitement du minerai et des boues d’hydroxydes (IRMG, 2010)**

Paramètre	Unité	Stériles humides	Résidus secs	Boues d’hydroxydes	Seuils annexe II de l’AM du 12/12/2014
Arsenic (As)	mg/kg MS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
Baryum (Ba)		0,55	0,13	< 0,05	20
Cadmium (Cd)		0,1	< 0,005	< 0,005	0,04
Chrome (Cr)		< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
Cuivre (Cu)		< 0,001	< 0,001	< 0,001	2
Molybdène (Mo)		< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
Nickel (Ni)		1,3	0,39	0,31	0,4
Plomb (Pb)		< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
Antimoine (Sb)		< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,06
Sélénium (Se)		< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1