

Etude de la récupération du zinc des résidus de lixiviation

Recuperation study of zinc from leaching residues

Younes Benarioua

Département de Mécanique, Faculté de Technologies, Université de M'sila, BP. 166, M'sila 28000, Algérie

Abstract. The present work has been conducted in the objective of valorising the zinc from leaching residues. For this purpose we have retained the goethite method which presented some advantages. The sulfuric acid concentration, temperature and time of treatment are those parameters chosen for this study. The effect of three selected parameters on dissolution of zinc from leaching residues was investigated. It is shown that when values parametric increases the content of zinc increase.

Résumé. La présente étude a été menée dans le but de valoriser le zinc des résidus de lixiviation. Pour ce but, nous avons retenu la méthode goethite qui présente certains avantages. La concentration d'acide sulfurique, la température et le temps de traitement ceux sont les paramètres choisis lors de ce travail. L'effet de trois paramètres sélectionnés sur la dissolution du zinc des résidus de lixiviation a été étudié. Il est démontré que la teneur en zinc augmente avec l'augmentation des valeurs paramétriques.

INTRODUCTION

L'élaboration du zinc à l'unité de Tlemcen se fait par voie hydrométallurgique. Les minerais de zinc sont soumis à une lixiviation acide diluée permettant de mettre en solution le zinc en grande proportion qui est récupéré ensuite par électrolyse. Une quantité importante de zinc insoluble sous forme de ferrite de zinc ou de formes compliquées qui sont filtrés à l'aide de filtres rotatifs représentent les boues de lixiviation acide [1, 2]. Le procédé goethite c'est l'un des procédés de traitement des résidus de lixiviation le plus utilisé pour la précipitation du fer sous la forme du filtrat. Ce traitement permet de dissoudre le zinc trouvé sous différentes formes de ferrite de zinc ou de ferrite complexe [3–5]. Ce travail traite la récupération du zinc à partir des résidus de lixiviation à l'aide du procédé goethite. Pour deux types de blende crue et calcinée utilisées comme réducteur et neutralisateur lors du procédé choisi, nous avons effectué une étude de valorisation du zinc des rejets solides de lixiviation en examinant les effets de principaux paramètres technologiques du procédé goethite. Il s'agit de l'acidité de la solution de boues de lixiviation, la température et le temps d'agitation de solution sous forme de pulpe.

PROCÉDURES EXPÉRIMENTALE

Le résidu de lixiviation est pris des filtres rotatifs. Il est séché avant d'être broyé à des granulométries désirées. On note que pour effectuer des essais, on est amené à prendre pour chaque essai 100g de résidu, attaqué par de l'acide sulfurique à un temps et température choisis. Le résidu de lixiviation est attaquée à chaud par de l'acide sulfurique. La filtration est effectuée pour faire la séparation liquide-solide. La prise d'essai du résidu est destinée à la réduction par deux types de minerai cru avec une forte acidité

Tableau 1. Composition chimique de ZnS et ZnO.

Minerai (ZnS)	Zn	Fe	Ca	Cd	Cu	Pb
A	51,86	5,05	1,02	0,22	0,11	2,74
B	50,44	5,34	0,37	0,31	0,25	0,92

Tableau 2. Conditions opératoires du traitement.

Température (°C)	75	80	85	90
Acidité (g/l)	160	200	240	280
Temps (h)	3	4	5	6

pendant 3 à 4 heures. Après réduction, la pulpe passe à la séparation solide – liquide. Le filtrat est neutralisé et oxydé par l'ajout simultané de l'oxygène et du minerai calciné jusqu'à un pH de 2 pendant une heure. Le tableau 1 présente la composition chimique des deux minerais crus local (A) et importé (B) qui sont utilisés pour réduire les résidus de lixiviation.

Pour le bon déroulement, nous avons utilisé un bécher contenant la solution à traiter chauffé à l'aide d'une plaque chauffante. La solution qui est agitée à l'aide d'un aimant est contrôlée par un thermomètre. Le tableau 2 récapitule les conditions opératoires utilisées dans cette étude. Les filtrats obtenus ont subi des analyses afin de déterminer la concentration du zinc en analysant la mise en solution du zinc.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les résidus de lixiviation ceux sont des composés non solubles dans l'acide d'attaque dilue et peuvent se trouver

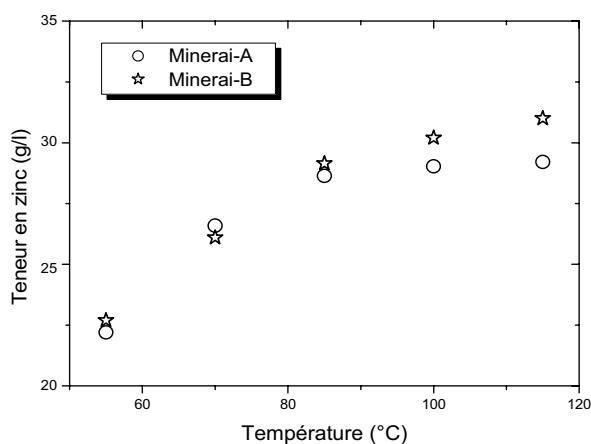


Figure 1. Variation de la teneur en zinc en fonction de la température à 2h.

soit sous formes compliquées. La méthode goethite choisi permet d'extraire le zinc par la dissolution relative de ces résidus. Cette technique dépend de nombreux paramètres dont la nature des corps chimiques présents dans le résidu solide, la vitesse d'agitation, le pH du milieu réactionnel, la température et le temps de réaction

Effet de température

La figure 1 présente l'influence de la température sur la solubilité du zinc dans le filtrat. Pour les deux minerais crus (A et B), la teneur en zinc dans la solution obtenue augmente avec l'augmentation de la température. Les deux courbes qui ont une allure parabolique présentent des valeurs de teneur en zinc identiques dans l'intervalle de température (55–85)°. Au-delà de la température de 85°, les valeurs de la mise en solution du zinc dans le filtrat s'écartent progressivement. Ceci est expliqué par la nature de minerai cru utilisée dans le procédé goethite comme réducteur qui a un effet sur l'extraction du résidu et la valorisation du zinc.

Effet de l'acidité

La figure 2 montre l'effet de l'acidité du bain de la cuve sur la dissolution du zinc des boues de lixiviation. Les deux courbes présentent des allures paraboliques.

Dans la zone d'acidité de 140 à 190 g/l, la mise en solution du zinc dans le filtrat pour les deux courbes présente des valeurs similaires. Au-delà de 190 g/l d'acidité, la réduction du résidu par le minerai-B donne une dissolution importante du zinc par rapport au minerai-A

Effet du temps

La figure 3 représente la variation de la solubilité du zinc dans le filtrat en fonction du temps d'agitation. Les deux courbes qui ont une forme parabolique s'écartent progressivement quand le temps de traitement augmente. Pour des temps de traitement élevés, l'extraction du zinc

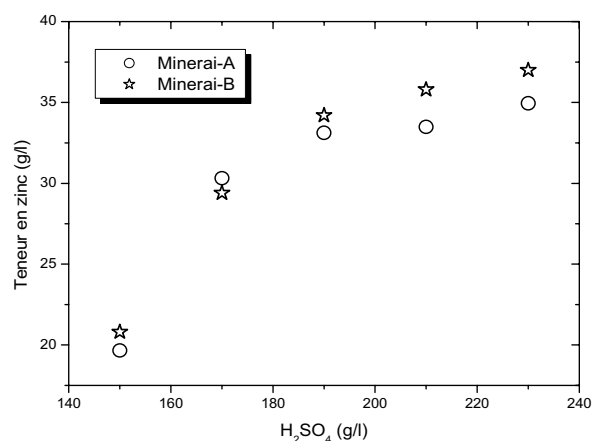


Figure 2. Variation de la teneur en zinc en fonction de l'acidité à 2h et 100° C.

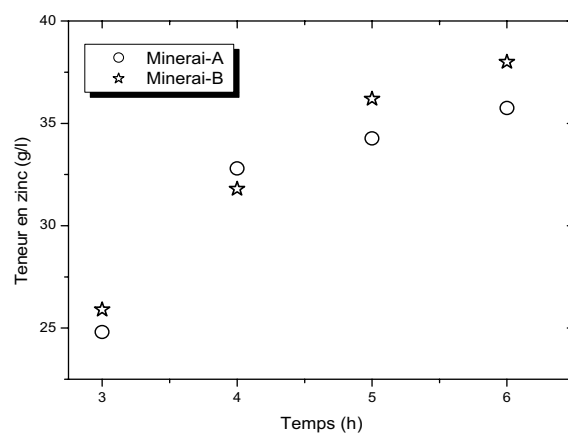


Figure 3. Variation de la teneur en Zn en fonction du temps à 100° C et à 210 g/l d'acidité.

à partir du résidu de lixiviation réduit par le minerai-B est élevé par rapport à ce traité par le minerai-A.

CONCLUSION

Le procédé goethite utilisé dans ce travail permet de mettre en solution du zinc qui était formé des composés complexes de ferrite de zinc. La valorisation du zinc des résidus de lixiviation est réalisée par ce procédé en utilisant deux sortes de minerai cru comme réducteur. La température, le temps et la concentration de l'acide sulfurique ceux sont aussi les paramètres utilisés et optimisés lors de cette étude.

Références

- [1] L. Pig., L. Stoppa, R. Massidda; Recycling of industrial goethite wastes by thermal treatment, *Resources, Conservation and Recycling*, (1995), 14, p 11–20.
- [2] M. Karavasteva; Effect of certain surfactants on the leaching and precipitation processes in zinc ferrite

- residue treatment, *Mineral Processing and Extractive*, 30, April (2009), p 122–135.
- [3] J.E. Dutrizac, J.M. Cigan, T.S. Mackey, T.J. O’Keefe ; Lead-Zinc-Tin’80. The *Metallurgical Society of AIME*, Warrendale, PA, (1979), pp. 532–564.
- [4] F. Elgersma, F. Witkamp, G.M. Van Rosmalen, *Hydrometallurgy*, 34 (1993), pp. 23–47.
- [5] P.T Davey., Scott T.R, « removal of iron from leach liquors by the “Goethite” process guillemotright, *Hydrometallurgy*, (1976), p 25–33.