

Les boues rouges provenant de l'exploitation de la bauxite contiennent une quantité de titane qu'il est intéressant de valoriser. Les boues contiennent également de l'aluminium et du fer. Des essais en réacteur pilote sont envisagés pour optimiser le procédé à la pression atmosphérique en employant de l'acide sulfurique dilué. La durée de réaction est fixée à 4 heures et la vitesse d'agitation à 700 t/min. Un plan d'expériences factoriel complet est conçu. Les trois facteurs étudiés et leurs domaines de variation sont les suivants :

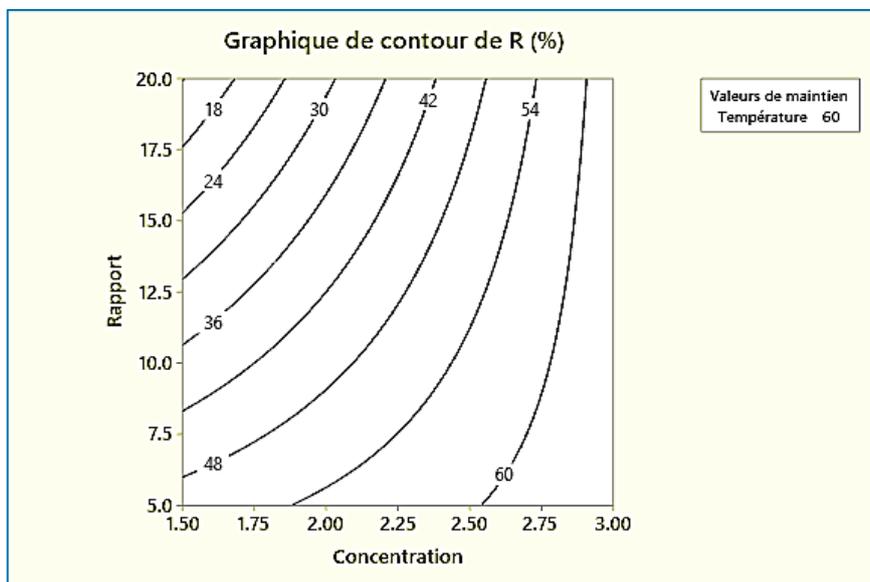
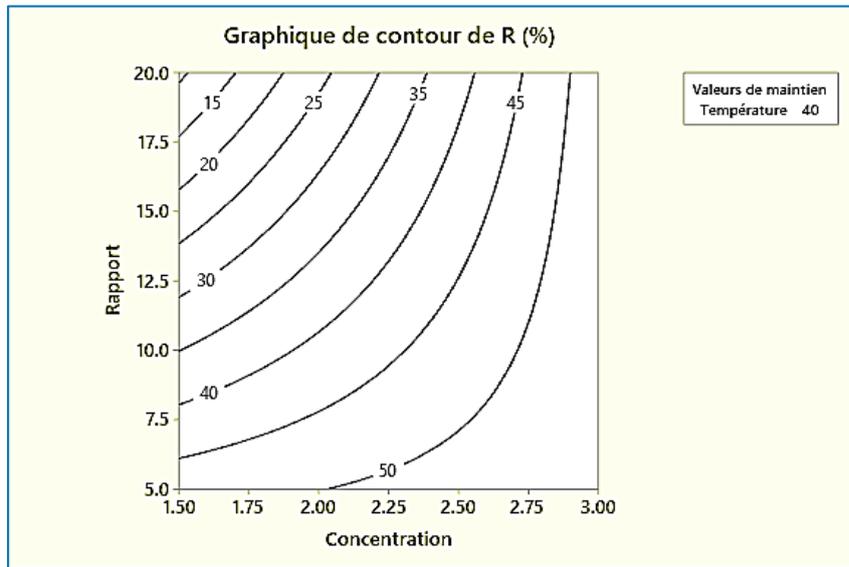
	Facteur A	Facteur B	Facteur C
	Concentration H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (mol. L <sup>-1</sup> )	Température (°C)	Rapport (masse solide/masse liquide)
Niveau -1	1,5	40	5
Niveau +1	3,0	60	20

Les analyses effectuées sur le milieu réactionnel après 4 heures permettent de déterminer les rendements de récupération en titane et aluminium. On donne ci-dessous la matrice d'expériences :

Essai	Concentration	Température	Rapport	Rendement Ti (%)	Rendement Al (%)
1	1,5	40	5	47,5	45,9
2	3,0	40	5	53,6	36,2
3	1,5	60	5	50,8	40,4
4	3,0	60	5	64,5	37,1
5	1,5	40	20	9,3	35,2
6	3,0	40	20	53,3	41,0
7	1,5	60	20	11,4	39,3
8	3,0	60	20	62,9	34,7

**I) Etude de la récupération du titane :**

- 1) Ecrire l'expression théorique du modèle du rendement de récupération en titane.
- 2) Représenter la matrice des effets d'un tel plan puis calculer les effets et interactions.
- 3) Vous admettez de prendre en compte uniquement les coefficients  $a_i$  tels que  $|a_i|$  soit supérieur à 1,5. En déduire le modèle du rendement en titane.
- 4) A partir des graphiques de contour de réponse suivants, indiquer précisément les conditions souhaitables permettant d'optimiser le rendement en titane.



## II) Etude de la récupération de l'aluminium :

Le modèle obtenu pour le rendement de récupération en aluminium est le suivant exprimé en unités codées :  $R_{Al}(\%) = 38,7 - 1,475 A - 0,85 B - 1,175 C + 1,175 AC$

Pour confirmer ce modèle, il est décidé de réaliser une expérience dans les conditions suivantes :

Concentration $H_2SO_4$ (mol. $L^{-1}$ )	Température (°C)	Rapport (masse solide/masse liquide)
1,5	45	20

On obtient expérimentalement un rendement de 46 %.

Comparer cette valeur avec celle donnée par le modèle. Conclure et proposer une démarche.