

Effet de la température sur l'inhibition de corrosion de l'acier XC48 par un nouveau composé organique base de schiff dans HCl 1 M.

RIKOUH Rahma Amina¹, DOUADI Tahar², HAMANI Hanane³.

Laboratoire d'Electrochimie des Matériaux Moléculaires et Complexes LEMMC, département de Génie des Procédés, faculté de Technologie, Université Ferhat Abbas Setif-1. Algérie.

E-mail : ramarikouh19@gmail.com

INTRODUCTION

La corrosion est un phénomène de dégradation des matériaux métalliques sous l'influence des milieux très acides et très oxydants. Cette corrosion touche toutes les installations qui comportent des éléments métalliques en contact avec un produit corrosif comme l'acide chlorhydrique [1-2]. Dans ce travail, nous étudions l'effet d'inhibition de la corrosion d'un nouveau composé base de schiff (4,4'-bis (4-diméthylamino benzaldehyde) diphenyldiimino sulfide) (BS) sur l'acier XC48 dans HCl 1M dans un domaine de température de 25 à 55°C, les valeurs thermodynamiques relatives aux processus d'adsorption et de dissolution, ΔG^0_{ads} , ΔH^0_{ads} , ΔS^0_{ads} ont été déterminées. L'inhibiteur a été adsorbé sur la surface d'acier selon l'isotherme d'adsorption de Langmuir

Tableau .1. Paramètres d'activation du processus de corrosion de l'acier au carbone dans la solution HCl 1M en absence et présence de différentes concentration de BS

Inhibiteur	C(M)	E_a (KJ.mol ⁻¹)	ΔH_a (KJ.mol ⁻¹)	ΔS_a (J.mol ⁻¹)
HCl		30.599	36.837	-131.014
	5x10 ⁻⁵	49.130	48.768	-105.870
	1x10 ⁻⁴	51.448	48.871	-98.781
	5x10 ⁻⁴	52.470	49.958	-96.953
	1x10 ⁻³	53.300	50.691	-95.407
	2.5x10 ⁻³	51.127	48.524	-103.169
	5x10 ⁻³	56.758	46.762	-111.612

Les Coubes de polarisation

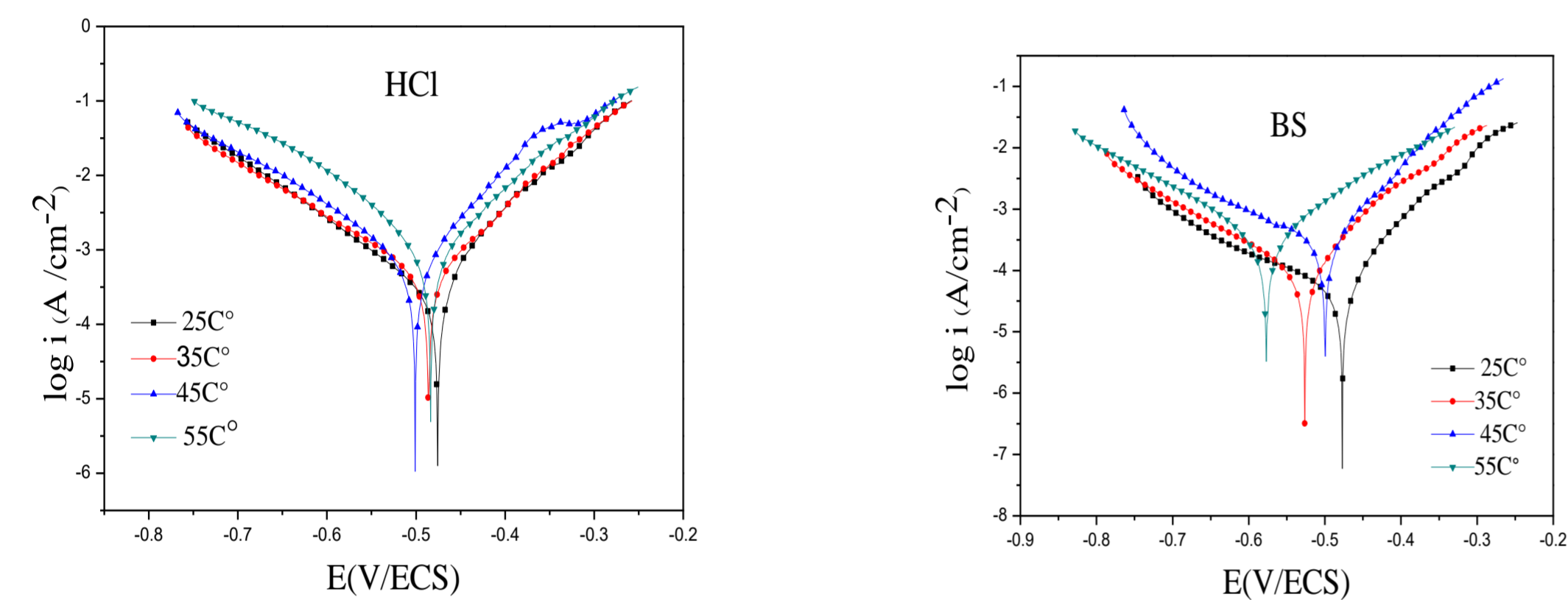
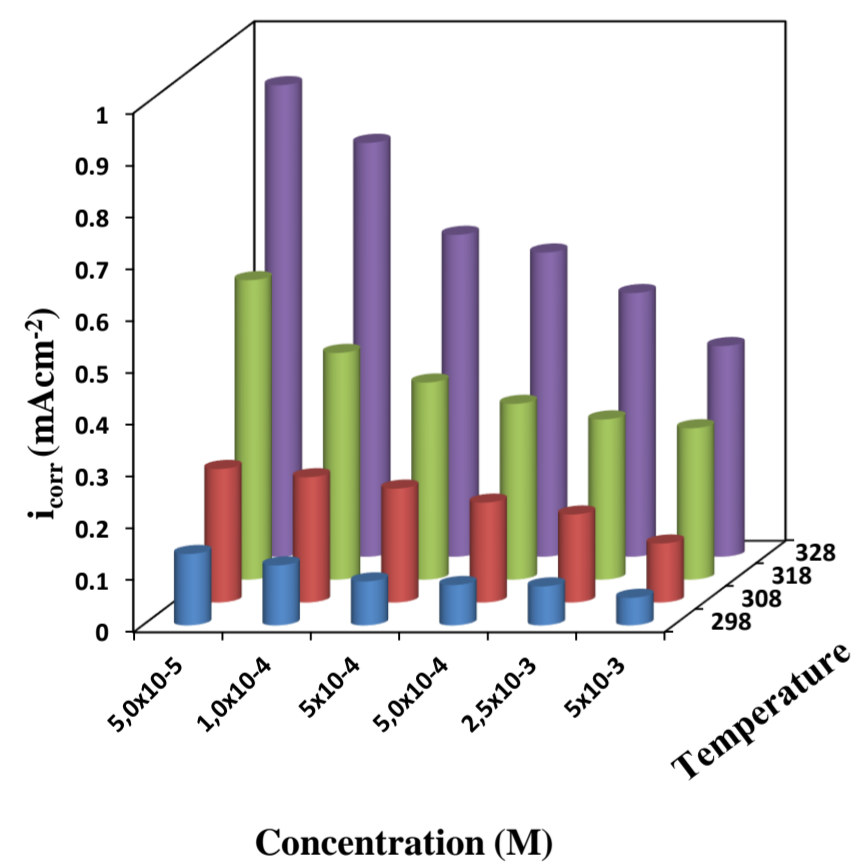


Figure 1: Coubes de polarisation obtenus pour l'acier X48 dans la solution HCl 1M en absence et en présence d'inhibiteur (SB), 5x10⁻³M à différentes températures.



La densité du courant de corrosion diminue avec l'augmentation des concentrations de l'inhibiteur grâce à l'adsorption de ce dernier sur la surface de l'acier et augmente avec l'augmentation de la température. Le potentiel de corrosion de l'acier (E_{corr}) est modifié par l'accroissement de la température de 25 à 55°C.

La diminution de l'efficacité inhibitrice avec l'augmentation de la température est due à la désorption des molécules inhibitrices initialement adsorbées, En effet, la diminution de l'efficacité inhibitrice avec la température a été expliquée comme le résultat des interactions physiques de type Van Der Waals entre la surface métallique et l'inhibiteur [2].

Figure 2 : Variation de la densité de courant de corrosion de l'acier XC48 dans HCl 1M en présence des différentes concentrations de l'inhibiteur BS différentes températures.

Les paramètres d'activation

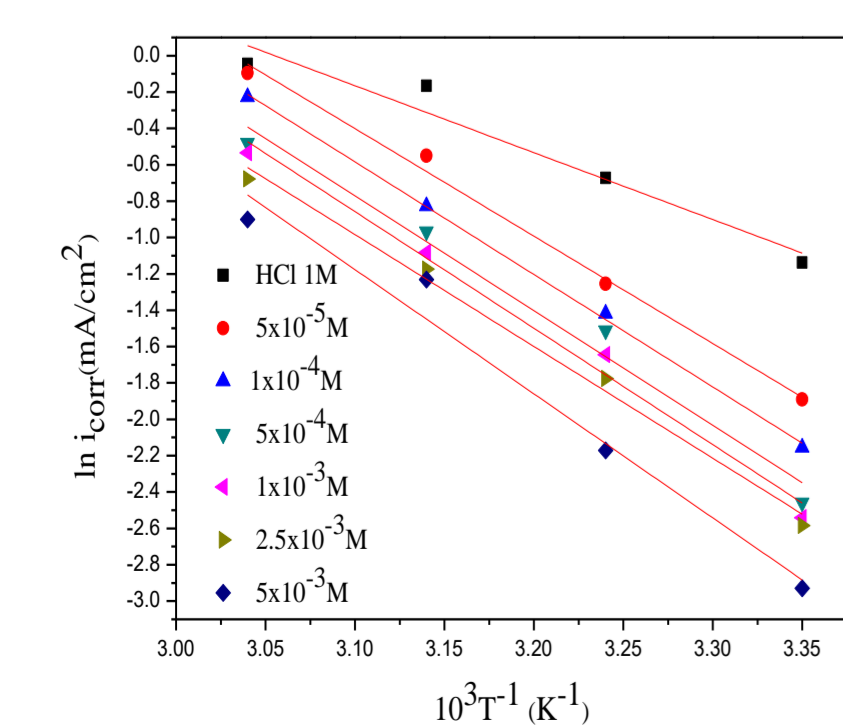


Figure 3 : Diagramme d'Arrhenius de la densité de courant de corrosion de l'acier au carbone dans le milieu HCl 1M en absence et en présence des différentes concentrations de l'inhibiteur BS

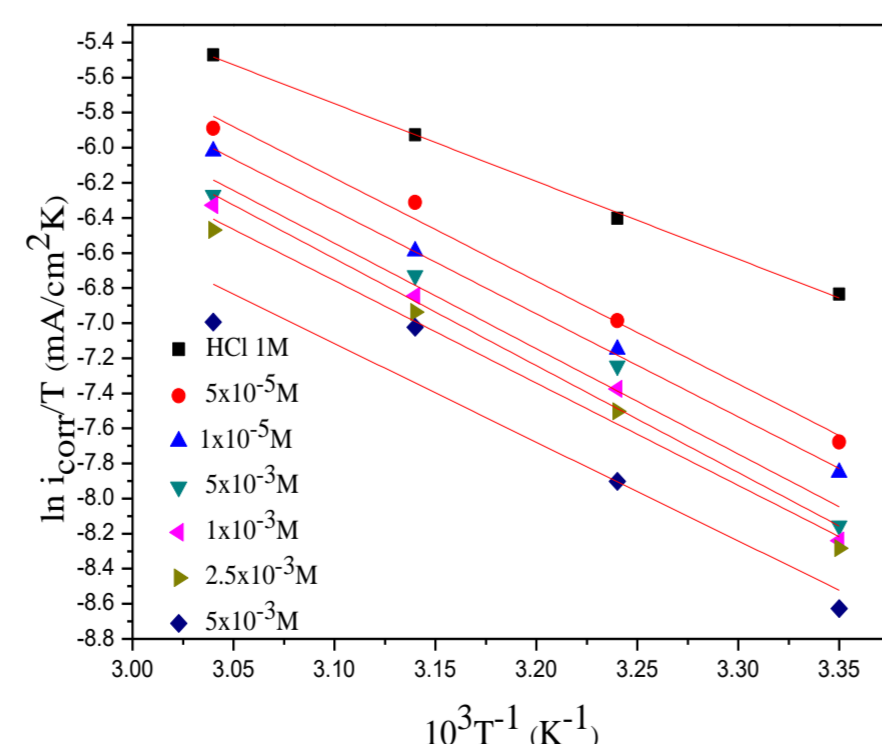


Figure 4 Variation de $\ln i_{corr}/T$ en fonction de l'inverse de la température pour BS.

Isotherme adsorption

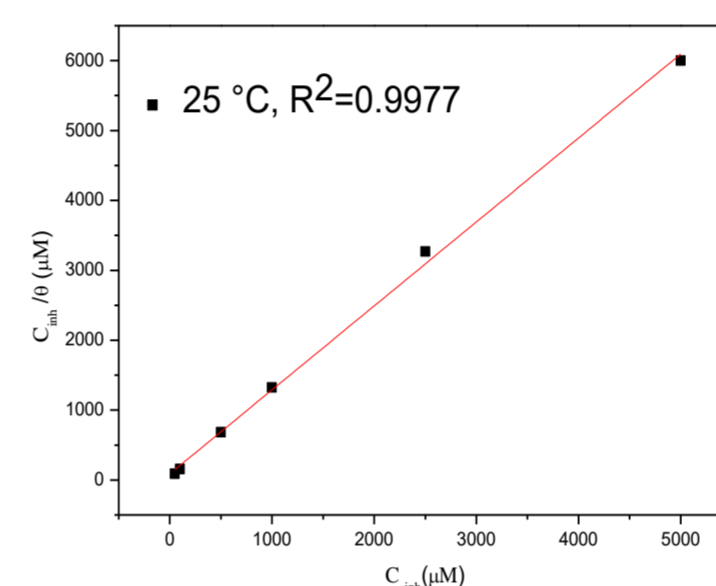


Figure 5: Isotherme d'adsorption de Langmuir

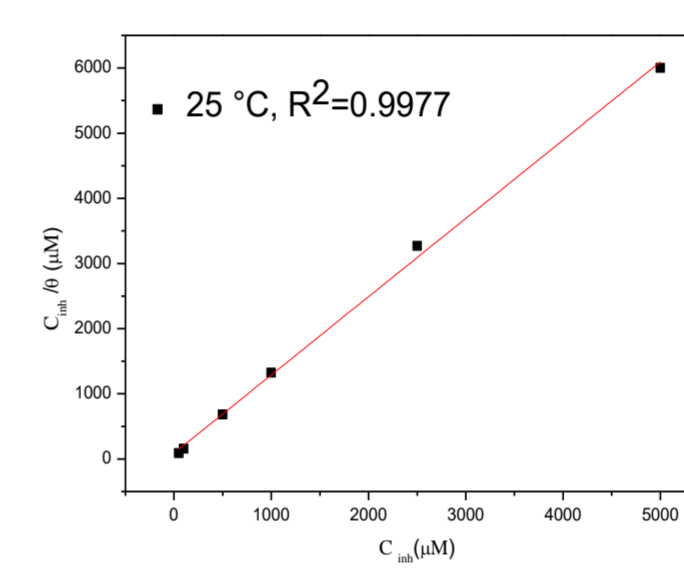


Figure 6: Isotherme d'adsorption de Temkin

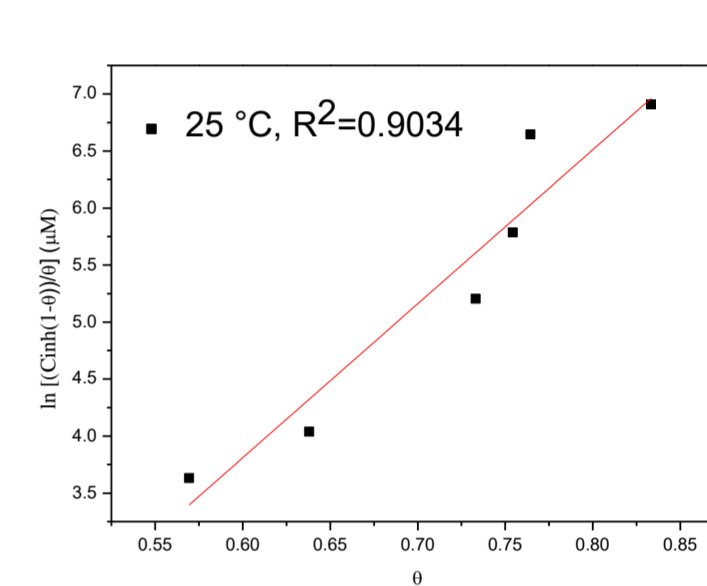


Figure 7: Isotherme d'adsorption de Frumkin

Paramètres thermodynamiques d'adsorption

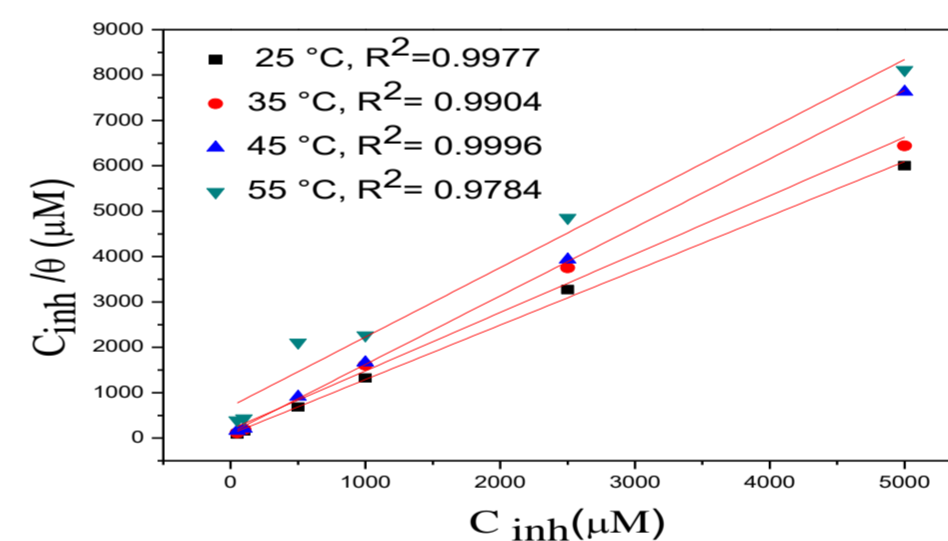


Figure 8: Isotherme d'adsorption de Langmuir de l'acier X48 dans HCl 1M en présence d'inhibiteur SB 5x10⁻³M à différentes températures

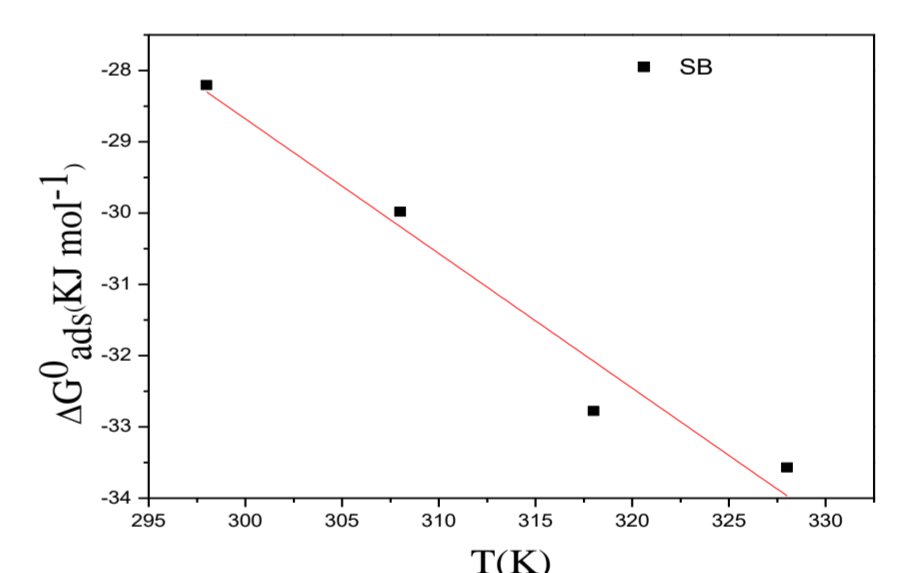


Figure 9: Variation de ΔG^0_{ads} en fonction de la température

Tableau . 2. Paramètres thermodynamiques d'adsorption d'inhibiteur SB sur l'acier X48 dans HCl 1M à différentes températures.

Inhibiteur	T	10 ⁵ × K _{ads} (M ⁻¹)	--ΔG(KJ mol ⁻¹)	-ΔH _{ads} (KJ mol ⁻¹)	ΔS _{ads} (Jmol ⁻¹ K ⁻¹)
	25	0.01593	28.20		
	35	0.02202	29.98	27.99	0.1889
	45	0.04389	32.77		
	55	0.04024	33.57		

CONCLUSION

- L'efficacité inhibitrice diminue avec l'augmentation de la température dans la gamme de température étudiée 25°C – 55°C obéissant à l'isotherme d'adsorption de Langmuir.
- L'énergie d'activation (E_{ai}) en présence de l'inhibiteur est supérieure à celle en son absence, confirmant que la molécule BS s'adsorbe à la surface de l'acier en formant des liaisons de nature électrostatique (physisorption).
- Les charges des enthalpies d'activation (ΔH^0_a) et de (ΔG^0_{ads}) reflètent la nature endothermique et la spontanéité du processus d'adsorption sur la surface d'acier.

RÉFÉRENCES

[1] Rikkouh, R. A., Douadi, T., Hamani, H., Al-Noaimi, M., & Chafaa, S Journal of Adhesion Science and Technology, 34(13), 1454-1479(2020).
 [2] T. Douadi, H. Hamani, D. Daoud, M. Al-Noaimi, S. Chafaa, Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers 71 (2017) 388–404.