

CLIMAT : LE RECHAUFFEMENT PLANETAIRE.

Le réchauffement climatique, Les émissions de CO2 et Le cours de cloture annuel de l'indice boursier américain(DJIA)

ALI ZATCHI Afzal

Ecole Supérieure de la Statistique et Analyse de l'Information de Tunis



Résumé

Les scientifiques clament que les changements dans la température mondiale moyenne sont principalement dus aux changements dans les niveaux de CO2. Les deux tendances sont présentées de 1959 à 2016. Pour une alternative, les données incluent le cours de clôture annuel du Dow Jones Industrial Average(DJIA). Peut-il prédire la température globale ?.

Introduction

Température globale à partir de <https://www.ncdc.noaa.gov/cag/data-info/global>. Les données sur les anomalies de température globales proviennent de l'ensemble de données GHCN-M (Global Historical Climatology Network) et de 'International Comprehensive Ocean-Atmosphere Data Set'(ICOADS), qui contiennent des données de 1880 à nos jours. Ces deux ensembles de données sont mélangés dans un seul produit pour produire les anomalies combinées de la température mondiale des terres et des océans. Les séries de temps disponibles des anomalies de température à l'échelle mondiale sont calculées par rapport à la moyenne du 20ème siècle, tandis que l'outil de cartographie affiche les anomalies de température à l'échelle mondiale par rapport à la période de base 1981-2010.

Objectifs

- Les objectifs principaux sont :
 - Montrer dans un premier temps que le réchauffement est du au niveau CO2 dans l'atmosphère.
 - Montrer dans un second temps qu'on peut expliquer le réchauffement et prédire la température global à partir du Cours de cloture annuel du DJIA

Présentation des données

	year	Global_temp_anomaly	CO2(ppm)	DJIA
0	1959	0.0596	315.97	679.36
1	1960	0.0204	316.91	615.89
2	1961	0.0775	317.64	731.14
3	1962	0.0888	318.45	652.10
4	1963	0.1068	318.99	762.95

FIGURE 1 – Une idée sur les données

Quelques Satistiques Descriptives

Résumé des variables

Tableau des stats descriptives					Boxplots des variables descriptives				
	year	Global_temp_anomaly	CO2(ppm)	DJIA					
count	58.000000	58.000000	58.000000	58.000000					
mean	1967.500000	0.317390	352.565690	5248.459655					
std	16.866879	0.273783	26.150202	5516.901424					
min	1959.000000	-0.149500	315.970000	615.890000					
25%	1973.250000	0.089825	329.805000	874.347500					
50%	1967.500000	0.298450	350.375000	2053.550000					
75%	2001.750000	0.570550	372.745000	10326.475000					
max	2016.000000	0.936300	404.210000	19762.600000					

FIGURE 2 – Allures des variables

Corrélations entre variables

	year	Global_temp_anomaly	CO2(ppm)	DJIA
year	1	0.934291	0.992585	0.894204
Global_temp_anomaly	0.934291	1	0.947305	0.895576
CO2(ppm)	0.992585	0.947305	1	0.931917
DJIA	0.894204	0.895576	0.931917	1

FIGURE 3 – Avec ces bonnes corrélations, on est sur d'avoir de bonnes modélisations.

MODELISATION DES DONNEES

Régression du taux de CO2 dans l'air sur les années

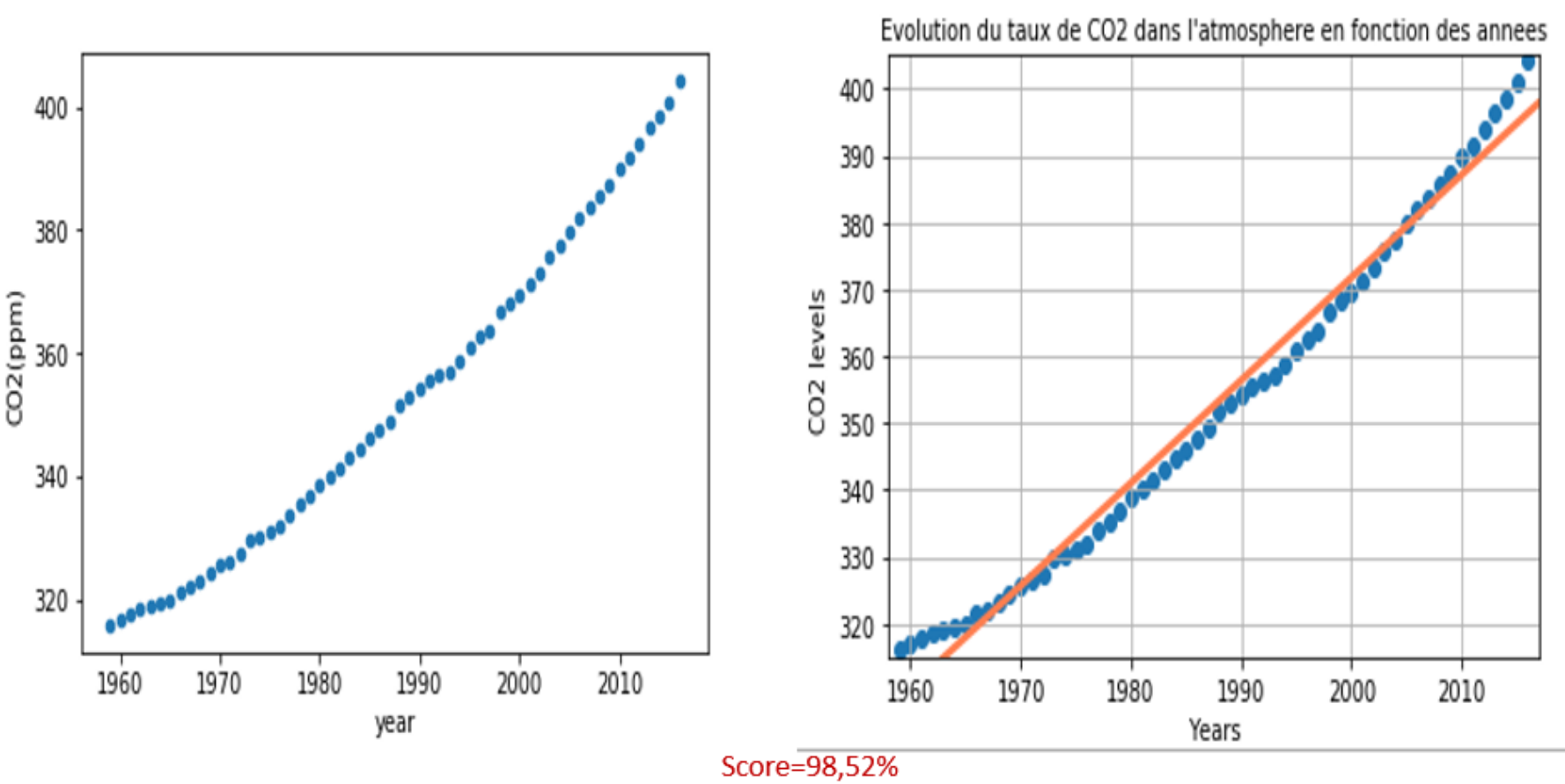


FIGURE 4 – La rélation est quasi-linéaire.Probablement,en 2040 le taux de CO2 dans l'air avoisinerait 433.26 ppm.

Régression de la température globale terrestre en fonction du taux de CO2 dans l'air.

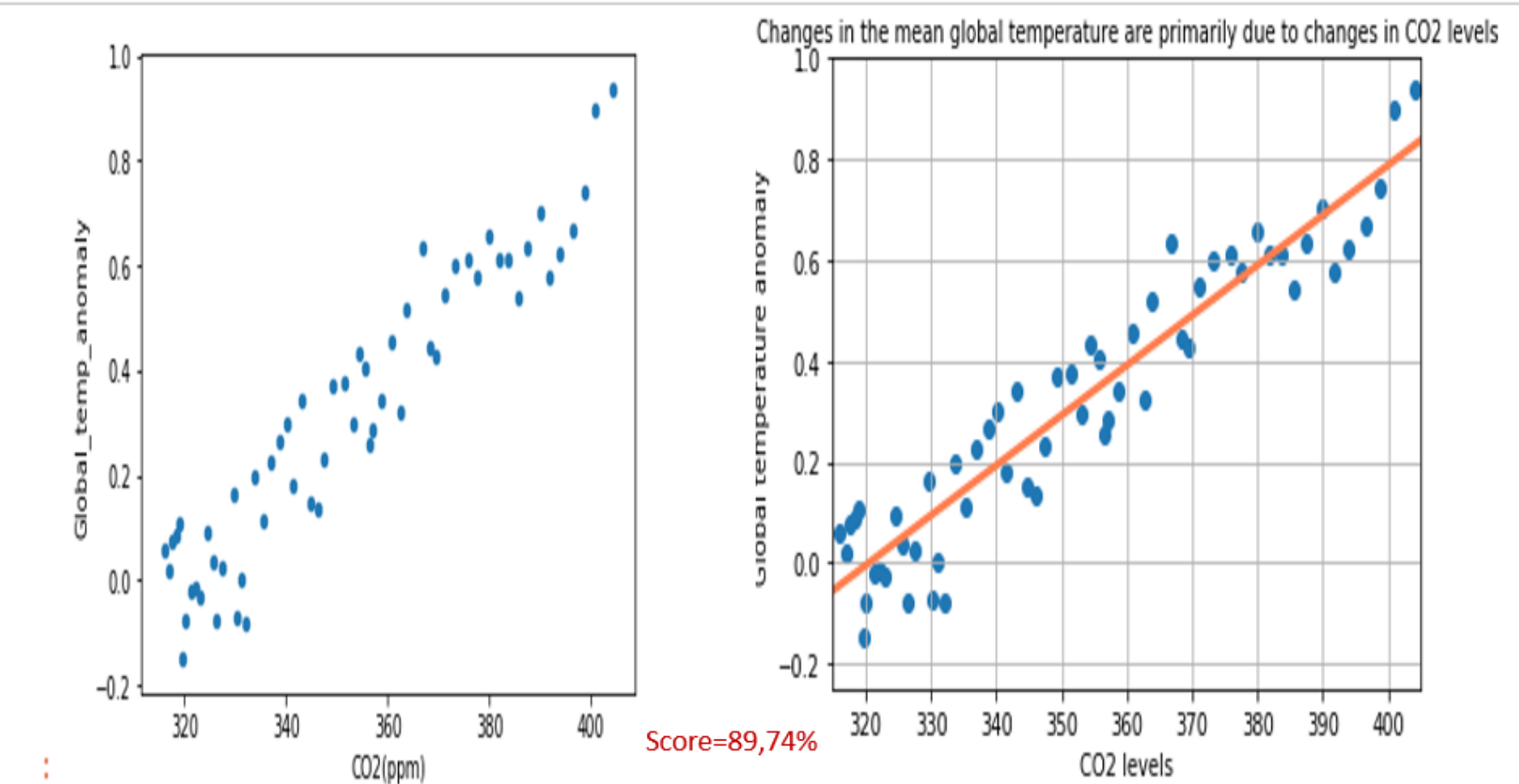


FIGURE 5 – Avec un score 90% on est certain que la rélation est quasi-linéaire.Probablement,lorsqu'en 2040 le CO2 va atteindre les 433.26 ppm, la température globale qui était de 0.93 en 2016 avoisinerait 1.113 degré Celsius.

Régression linéaire multiple de l'évolution de la température globale sur l'année et le niveau de CO2 observé au courant de cette année.

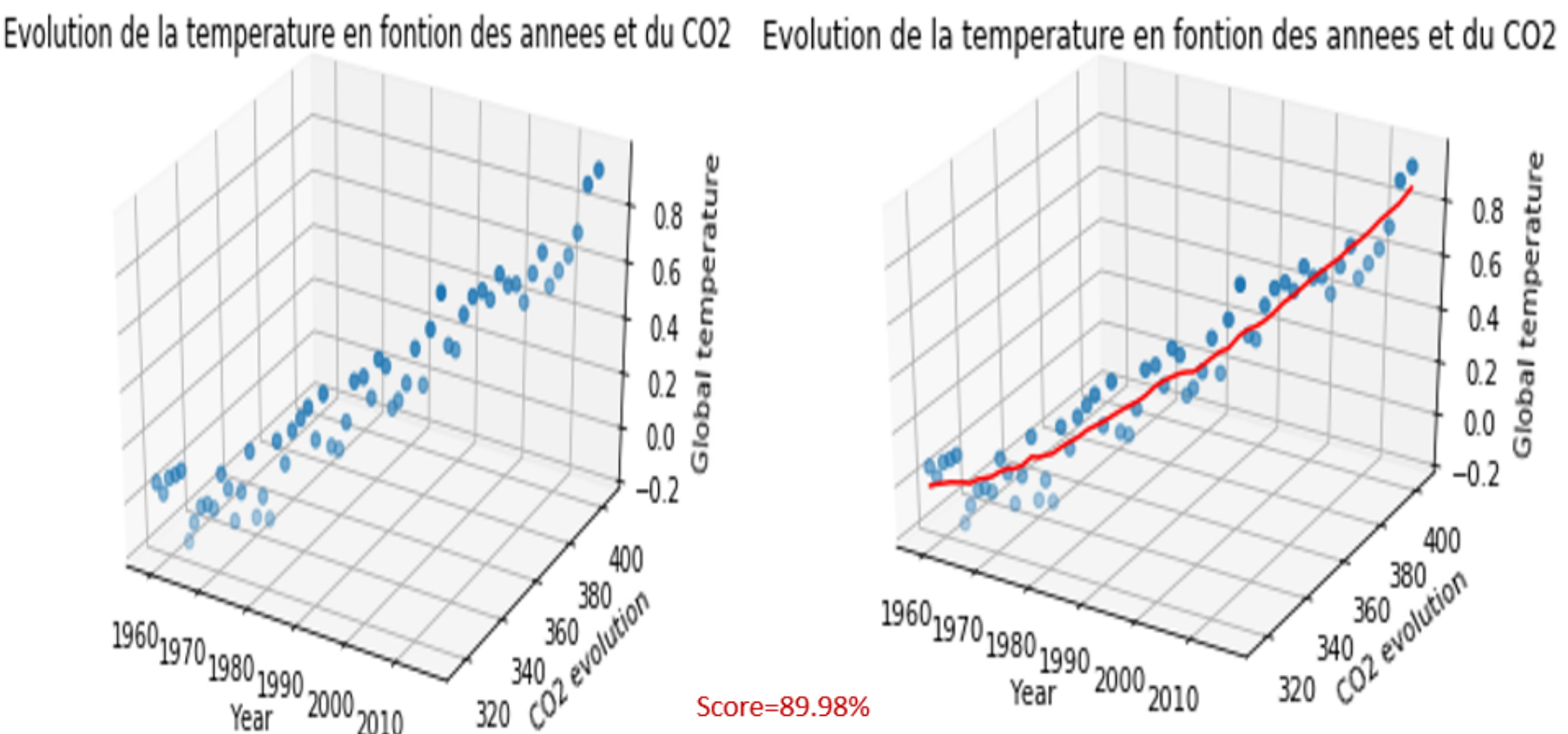


FIGURE 6 – On a un très bon modèle ici.On peut se permettre une prédiction. En 2040 la température va augmenter de 0.2 degré de plus qu'en 2016 soit 1.113 degré Celsius. Ce qui confirme l'approximation dans le cas simple(Température en fonction de CO2) faite précédemment.

Régression du CO2 annuel sur le DJIA

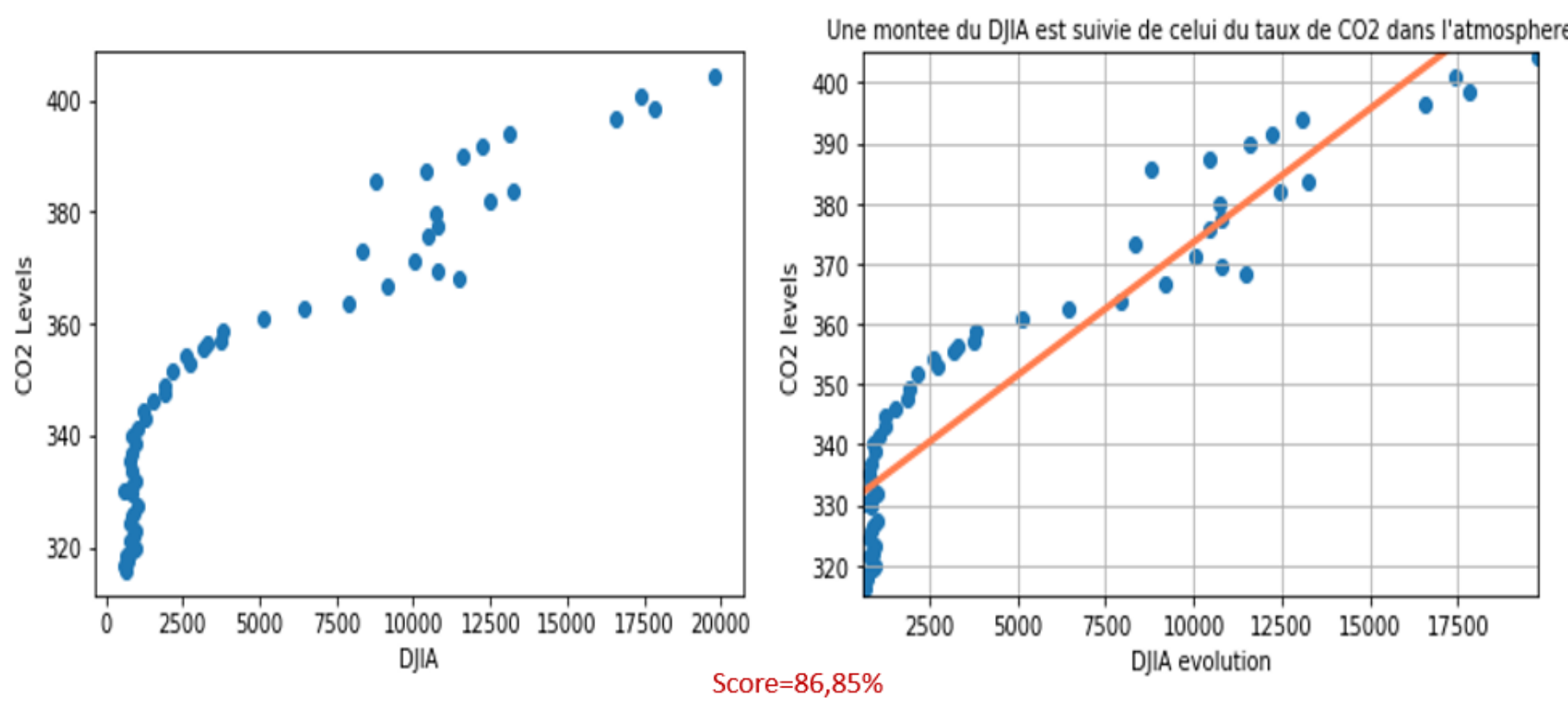


FIGURE 7 – Une augmentation du DJIA est suivie d'une augmentation de la pollution .

Le DJIA peut-il prédire la température globale ?

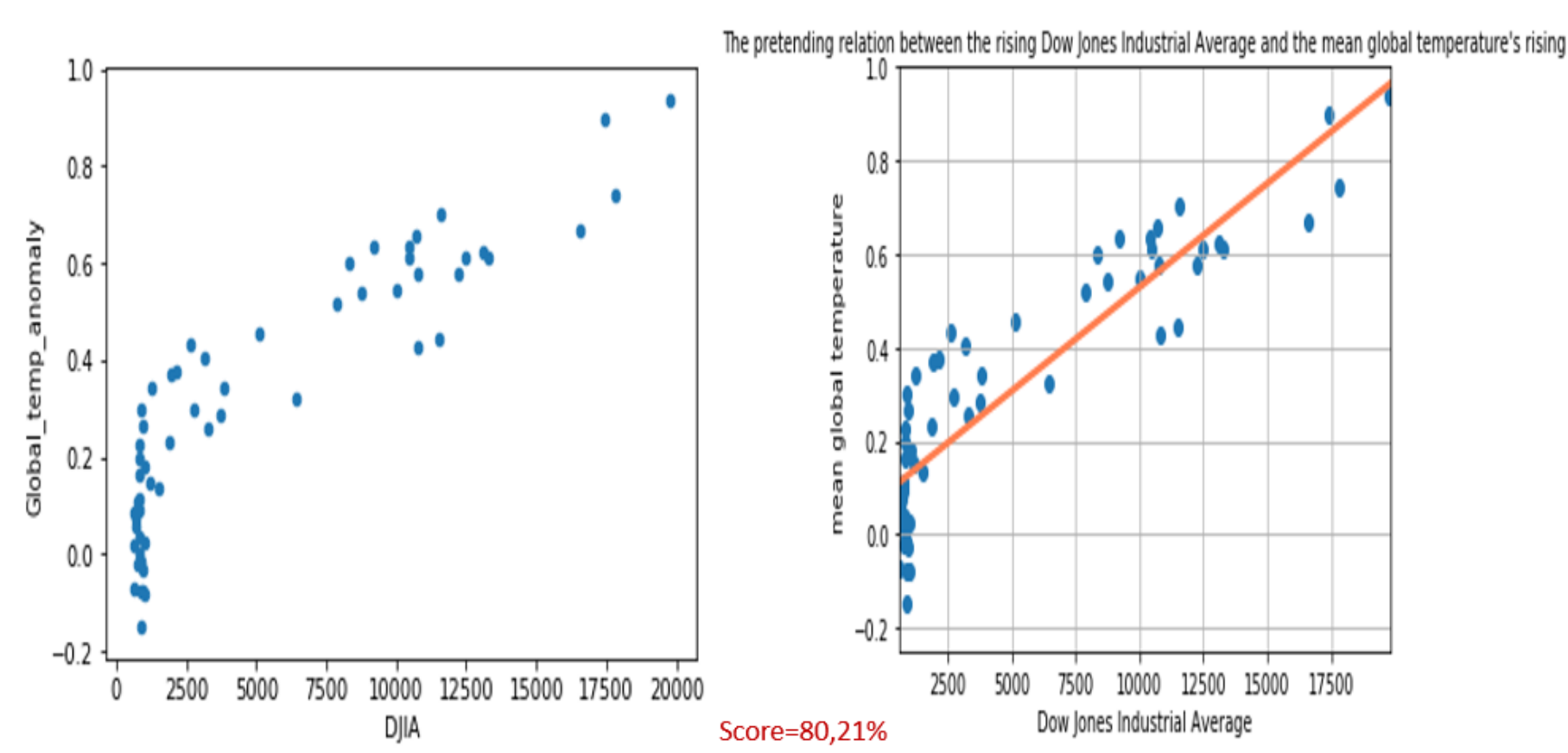


FIGURE 8 – Le modèle est assez considérable(80%) donc la rélation linéaire entre le DJIA et la Température moyenne mondiale est acceptable.Donc l'évolution du DJIA permet d'estimer la température moyenne mondiale .

Conclusions

En définitive l'évolution du taux de CO2 explique parfaitement le réchauffement climatique.Aussi, On peut dire avec certitude qu'il y a une relation quoique pas très bonne entre la hausse des indices boursiers et celle de la temperature moyenne mondiale annuelle.Donc on peut avoisiner la température moyenne à l'aide du DJIA.En effet la hausse des indices provient de l'augmentation du profit sur capital ,donc de la production ,donc de la pollution(CO2 émis dans l'air augmente),donc la température mondiale augmente(Réchauffement climatique).

Références

- [1] RR Draxler and GD Rolph. Hysplit (hybrid single-particle lagrangian integrated trajectory) model access via noaa arl ready website (<http://www.arl.noaa.gov/ready/hysplit4.html>). noaa air resources laboratory, silver spring, 2003.
- [2] Thomas R Karl and Kevin E Trenberth. Modern global climate change. *science*, 302(5651) :1719–1723, 2003.
- [3] Wes McKinney. pandas : a foundational python library for data analysis and statistics. *Python for High Performance and Scientific Computing*, 14, 2011.
- [4] Fabian Pedregosa, Gaël Varoquaux, Alexandre Gramfort, Vincent Michel, Bertrand Thirion, Olivier Grisel, Mathieu Blondel, Peter Prettenhofer, Ron Weiss, Vincent Dubourg, et al. Scikit-learn : Machine learning in python. *Journal of machine learning research*, 12(Oct) :2825–2830, 2011.
- [5] Daniel E Runcie, David A Garfield, Courtney C Babbitt, Jennifer A Wygoda, Sayan Mukherjee, and Gregory A Wray. Genetics of gene expression responses to temperature stress in a sea urchin gene network. *Molecular ecology*, 21(18) :4547–4562, 2012.
- [6] Sandro Tosi. *Matplotlib for Python developers*. Packt Publishing Ltd, 2009.
- [7] Dana L Witwicki, Seth M Munson, and David P Thoma. Effects of climate and water balance across grasslands of varying c3 and c4 grass cover. *Ecosphere*, 7(11), 2016.
- [8] Scott D Woodruff, Steven J Worley, Sandra J Lubker, Zaihua Ji, J Eric Freeman, David I Berry, Philip Brohan, Elizabeth C Kent, Richard W Reynolds, Shawn R Smith, et al. Icoads release 2.5 : extensions and enhancements to the surface marine meteorological archive. *International journal of climatology*, 31(7) :951–967, 2011.