

L'impact des changements climatiques sur l'agriculture marocaine : Étude Économétrique

Hassan AMOUZAY(3) , " Doctorant au laboratoire d'analyse économique et de modélisation à l'Université Mohammed V de Rabat"

Résumé

Cette étude a pour objectif d'étudier l'impact du changement climatique sur l'agriculture marocaine en utilisant une analyse Ricardienne de la valeur ajoutée agricole. Nous effectuons une analyse temporelle de la réponse de la valeur ajoutée agricole au changement climatique en utilisant un modèle VAR, sur une base de données qui couvre la période 1980-2012. Sur la base des résultats d'estimation de cette analyse, nous procédons à une simulation de l'impact du changement climatique sur l'agriculture relativement aux projections de deux scénarios modérés à l'horizon 2020. Les résultats de scénario pessimiste suggèrent que le changement climatique aurait des effets néfastes sur l'agriculture marocaine.

Mots clés : changement climatique, méthode Ricardienne, valeur ajoutée agricole, modèle VAR, Maroc.

1 Introduction

Comprendre l'impact du changement climatique sur l'agriculture est absolument indispensable dans le monde d'aujourd'hui où on cherche constamment une meilleure utilisation du milieu naturel et une adaptation

sans cesse plus poussée de l'homme à son environnement. Cette recherche s'inscrit donc dans ce désir d'améliorer nos connaissances sur l'impact des changements climatiques sur l'agriculture dans un contexte marocain. Le Maroc est identifié comme l'un des pays chauds à venir dans le continent Africain suite aux changements climatiques. En effet, les résultats de projections du cinquième rapport du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) (IPCC , 2007), prévoient une tendance haussière de la température qui varie entre 0.5 et 1°C pour atteindre 1.5°C à la fin du siècle, et une tendance baissière des cumuls annuels des précipitations qui fluctue entre 10%, 20% pour atteindre 30% à l'horizon de 2020. Le secteur agricole marocain a un rôle primordial sur le plan économique et social du pays, est conçu comme le secteur le plus vulnérable à ces évolutions du climat à cause de son aspect traditionnel et une faible productivité. En effet, Ce secteur est, dans une grande proportion, basé sur la céréaliculture et dépend des précipitations. D'où l'intérêt pour le Maroc de connaître l'impact des éventuels changements climatiques sur l'agriculture marocaine.

2 Cadre méthodologique

La présente étude vise à simuler l'impact des changements climatiques sur la valeur ajoutée agricole sur la base des scénarios de changements climatiques au Maroc. Les deux principales méthodologies employées pour mener une telle étude sont l'approche de fonction de production et l'approche Ricardienne. La première modélise de façon spécifique une culture ou une exploitation agricole. Elle représente la réponse agronomique des cultures spécifiques et des variétés de cultures (Dinar *et al.* , 1998). La seconde est une approche transversale qui consiste à examiner l'influence du climat sur le revenu net ou la valeur de la terre (Mendelsohn *et al.* , 1994). Bien que l'approche agronomique donnait des résultats fiables en termes de relation entre variables climatiques et les rendements agricoles, dans la présente étude nous n'adopterons pas cette méthodologie en raison de son incapacité de prendre en considération les stratégies d'adaptation des agriculteurs face aux changements climatiques (Mendelsohn *et al.* , 1994). Alternativement,

nous utiliserons l'approche Ricardienne qui permet d'une part, de corriger ce biais de l'approche agronomique et mesurer l'impact économique du changement climatique sur l'agriculture marocaine d'une autre part.

3 Résultats des analyses de l'impact économique

Nous utilisons les résultats de régressions du modèle VAR afin de projeter l'impact du changement climatique sur l'agriculture marocaine. Pour simuler l'impact, nous utilisons les projections climatiques qui ont été portées sur les précipitations et la température pour deux scénarios du GIEC, RCP 2.6 (scénario optimiste) et RCP 8.5 (scénario pessimiste) et pour les échéances fixées par le GIEC dans son 5^{ème} rapport. Pour l'horizon 2020.

TABLE 1 – Description des scénarios des changements climatiques à l'horizon 2020 (disponible sur "IPCC Fifth Assessment Report 5").

	Scénario optimiste (S1)	Scénario pessimiste (S2)
Température	Hausse de 0.5 à 0.8°C	Hausse 0.5 à 1.0°C
Précipitation	Baisse de 10 %	Baisse de 30%

En utilisant les résultats des régressions, nous simulons l'impact attendu du changement climatique sur la valeur ajoutée comme suit :

$$\Delta VA = VA_s - VA_p \quad (1)$$

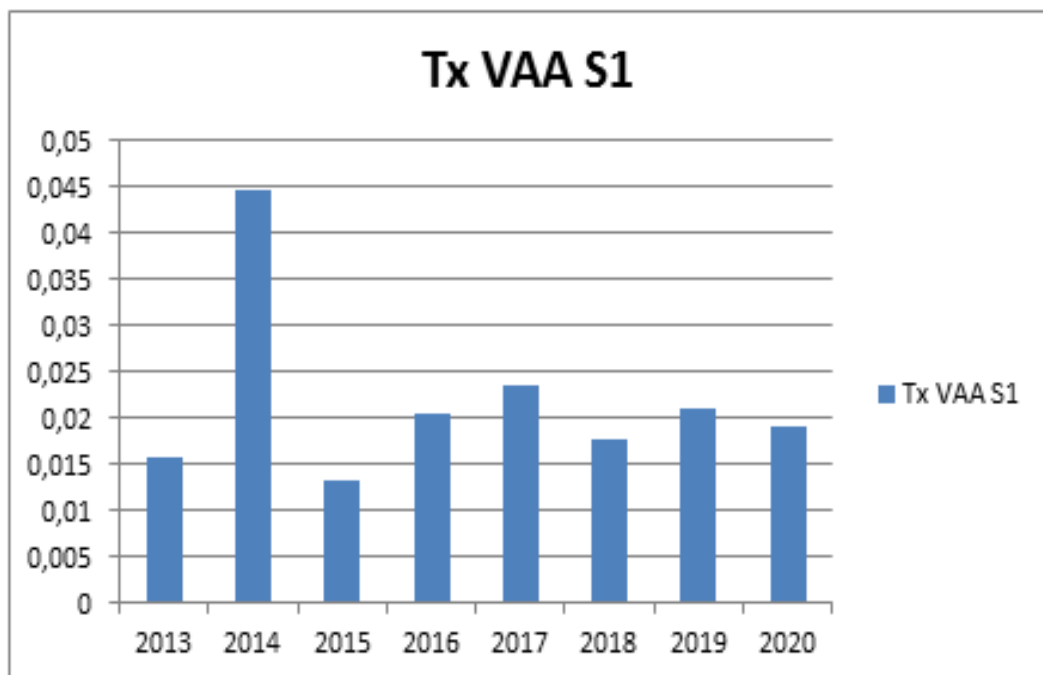
où VA_s est une estimation de la valeur ajoutée sous le nouveau scénario climatique à partir des résultats de régression de notre modèle VAR, VA_p est la valeur estimée de la valeur ajoutée à partir de notre modèle.

Ainsi, nous ajoutons les changements climatiques prévus à la température de référence et nous multiplions la base des précipitations par les pourcentages de diminutions prévues. Cela nous donne un nouveau climat pour le pays. Nous calculons la valeur ajoutée du climat actuel (correspondant à l'année 2012 ; dernière année disponible dans la base de données) et de chaque nouveau climat. En soustrayant la valeur ajoutée estimée de la valeur ajoutée actuelle nous pouvons obtenir la modification de la valeur ajoutée. Les résultats de simulation sont affichés à la figure 4

en annexe.

- Pour le scénario optimiste nous constatons que la valeur ajoutée agricole tendrait à augmenter avec les changements du climat prévus à l'horizon 2020. Ainsi, contrairement aux appréciations des experts, le changement climatique aurait un effet positif sur l'agriculture marocaine (voir la figure 1).

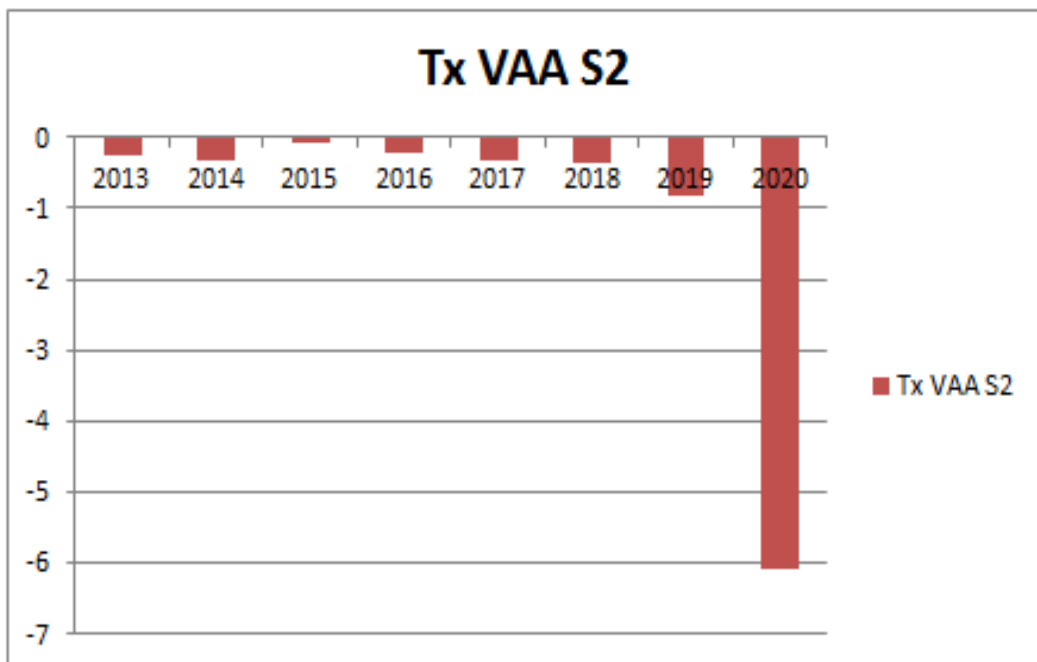
FIGURE 1 – Évolution du taux de croissance de la VAA selon le scénario optimiste



Source : Nos calculs

- Pour le scénario pessimiste nous constatons que la valeur ajoutée agricole tendrait à baisser avec les changements du climat prévus à l'horizon 2020. Ainsi, conformément aux appréciations des experts, le changement climatique aurait un effet positif sur l'agriculture marocaine (voir la figure 2).

FIGURE 2 – Évolution du taux de croissance de la VAA selon le scénario pessimiste



Source : Nos calculs

4 Conclusion

À l'issue de ce travail, il apparaît que l'étude de la variation de la valeur ajoutée relativement aux projections de deux scénarios modérés à l'horizon 2020, montrent que celle-ci subit une augmentation dans le cas du scénario optimiste et une baisse dans le cas du scénario pessimiste. Les résultats du scénario optimiste peuvent être expliqués par l'introduction implicite des techniques d'adaptations des agriculteurs et d'autres facteurs socioéconomiques, à travers la considération de l'effet temporelle dans l'analyse, qui joue un rôle important dans l'agriculture et mute l'impact du climat sur l'agriculture. Par contre les résultats du scénario pessimiste confirment l'effet nul de ces techniques d'adaptations contre les changements climatiques. La réalisation de ce scénario pessimiste implique qu'il est nécessaire de consolider les efforts en matière de

développement technique d'adaptation du secteur agricole au Maroc. En effet, l'adaptation peut être abordée de diverses manières, à titre d'exemple, l'irrigation s'est révélée être une mesure d'adaptation efficace pour limiter les effets néfastes du changement climatique.

Références

- Deke, o., Hoos, G.K., Kasten, C., Klepper, G., Springer, K., 2001. Economic Impact of Climate Change : Simulations with a Regionalized Climate-Economy Model. *Kiel Institute of World Economics, Kiel Working Paper 1065*
- Dinar, A., Mendelsohn, R., Evenson, R., Parikh, J., Sanghi, A., Kumar, K., McKinsey, J., Lonergan, S. (Eds.). Measuring the Impact of Climate Change on Indian Agriculture, *World Bank Technical Paper, 402*
- Eid H. M., El-Marsafawy S M. et Ouda S. A., 2007, Assessing the Economic Impacts of Climate Change on Agriculture in Egypt A Ricardian Approach. *World Bank-Policy Research Working Paper, 4293*
- Gbetibouo G.A. et Hassan R.M, 2005, Measuring the economic impact of climate change on major South African field crops : a Ricardian approach *Global and Planetary Change 47* : 143-152.
- IPCC. 2007. Climate Change 2007 : Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, o.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden, C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge.
- Kumar, K., Parikh, S., 1998. Climate change impacts on Indian Agriculture : the Ricardian approach. In : Dinar, A., Mendelsohn, R., Evenson, R., Parikh, J., Sanghi, A., Kumar, K., McKinsey, J., Lonergan, S. (Eds.), Measuring the Impact of Climate Change on Indian Agriculture, *World Bank Technical Paper 402*
- Laouina, A., 2006. Gestion durable des ressources naturelles et de la biodiversité au Maroc : Perspectives Maroc 2030. *Haut-commissariat au Plan (HCP)*
- MAPM, 2014. Dossier stratégie de développement des zones oasiennes et de l'arganier. *Ministère de l'agriculture et de la pêche maritime Situation de l'agriculture marocaine. n°11* :3-189
- Mendelsohn, R., Nordhaus, W. and Shaw, D. 1994. The impact of global warming on agriculture : A Ricardian analysis. *American Economic Review 84(4)* :753-771.

- Molua, Ernest L. 2002. Climate Variability, Vulnerability and Effectiveness of Farm-Level Adaptation options : the Challenges and Implications for Food Security in Southwestern Cameroon. *Environment and Development Economics* **7** : 529-545.
- Nefzi, A. (2012). Évaluation économique de l'impact du changement climatique sur l'agriculture : étude théorique et application au cas de la Tunisie. *AgroParisTech* : 156-196
- REEM3, 2015. 3ème rapport sur l'état de l'environnement du Maroc. *Ministère Délégué Après du Ministre de l'Energie des Mines, de l'Eau et de l'Environnement* :14-18
- Reinsborough, Michelle J, 2003. A Ricardian Model of Climate Change in Canada. *Canadian Journal of Economics*. **36(1)** 21-40.
- Ricardo, D., 1822. *On the Protection in Agriculture*. John Murray, London.
- Sanghi, A., Mendelsohn, R., Dinar, A., 1998. The climate sensitivity of Indian Agriculture. In : Dinar, A., Mendelsohn, R., Evenson, R., Parikh, J., Sanghi, A., Kumar, K., McKinsey, J., Lonergan, S. (Eds.), *Measuring the Impact of Climate Change on Indian Agriculture*, World Bank Technical Paper No. 402. World Bank, Washington, DC
- Seo N., Mendelsohn R. 2007. A Ricardian Analysis of the Impact of Climate Change on 61 Latin American Farms. *World Bank Policy Research Working* **4163**.
- Seo S. N., Mendelsohn R., et Munasinghe M. 2005. Climate change and agriculture in Sri Lanka : a Ricardian valuation", *Environment and Development Economics*. **10** : 581-596

FIGURE 3 – AMOUZAY Hassan



Email : hassana.amouzay@gmail.com

Facebook : <https://web.facebook.com/hassan.amouzay.7>

FIGURE 4 – les résultats de simulation de l'impact des changements climatiques sur VAA

année	VAA prévue	VAA S1	VAA S2		diff s2	tx crs S1	tx crs S2
2013Q1	26296,96	3183,86213	25641,2283	-23113,10	-655,73		
2013Q2	26656,29	3766,21619	26075,5258	-22890,07	-580,76	-0,0096	-0,1143
2013Q3	27042,58	4126,99387	26427,9218	-22915,59	-614,66	0,0011	0,0584
2013Q4	27393,71	4319,60582	26899,8682	-23074,10	-493,84	0,0069	-0,1966
2014Q1	27669,89	4340,55847	27231,3843	-23329,33	-438,51	0,0111	-0,1121
2014Q2	27852,39	4227,49879	27441,0935	-23624,89	-411,30	0,0127	-0,0620
2014Q3	27955,69	4035,94923	27522,8607	-23919,74	-432,83	0,0125	0,0524
2014Q4	28015,86	3891,93105	27664,3506	-24123,93	-351,51	0,0085	-0,1879
2015Q1	28085,07	3808,84578	27730,8783	-24276,22	-354,19	0,0063	0,0076
2015Q2	28187,19	3825,14858	27824,6501	-24362,04	-362,54	0,0035	0,0236
2015Q3	28333,78	3915,44217	27942,7779	-24418,34	-391,00	0,0023	0,0785
2015Q4	28523,75	4075,81526	28204,9042	-24447,93	-318,85	0,0012	-0,1845
2016Q1	28749,81	4224,22326	28433,9026	-24525,59	-315,91	0,0032	-0,0092
2016Q2	28980,10	4340,38054	28665,7928	-24639,72	-314,31	0,0047	-0,0051
2016Q3	29190,55	4395,02331	28863,5146	-24795,53	-327,04	0,0063	0,0405
2016Q4	29372,34	4420,9826	29122,1905	-24951,36	-250,15	0,0063	-0,2351
2017Q1	29535,26	4405,55485	29298,8874	-25129,71	-236,37	0,0071	-0,0551
2017Q2	29681,77	4388,91756	29453,7182	-25292,85	-228,05	0,0065	-0,0352
2017Q3	29822,18	4383,0045	29586,5581	-25439,18	-235,62	0,0058	0,0332
2017Q4	29969,78	4423,55118	29801,4615	-25546,23	-168,32	0,0042	-0,2856
2018Q1	30137,89	4478,87511	29977,3187	-25659,01	-160,57	0,0044	-0,0460
2018Q2	30318,57	4549,58035	30159,5932	-25768,99	-158,98	0,0043	-0,0099
2018Q3	30503,21	4613,47864	30335,1199	-25889,73	-168,09	0,0047	0,0573
2018Q4	30686,72	4682,58657	30579,563	-26004,13	-107,16	0,0044	-0,3625
2019Q1	30870,82	4727,19523	30774,7789	-26143,62	-96,04	0,0054	-0,1037
2019Q2	31047,36	4760,66749	30958,5287	-26286,69	-88,83	0,0055	-0,0751
2019Q3	31214,89	4782,79624	31125,3684	-26432,09	-89,52	0,0055	0,0078
2019Q4	31378,35	4820,21461	31348,8086	-26558,14	-29,54	0,0048	-0,6700
2020Q1	31547,22	4854,53489	31530,7117	-26692,69	-16,51	0,0051	-0,4412
2020Q2	31718,13	4896,13074	31708,3833	-26822,00	-9,75	0,0048	-0,4096
2020Q3	31889,29	4937,65668	31879,1627	-26951,63	-10,13	0,0048	0,0391
2020Q4	32061,75	4993,39336	32104,9914	-27068,36	43,24	0,0043	-5,2698