

Évaluation des coûts sanitaires non-marchands liés à l'utilisation des pesticides

N. BAHEDI¹, R. HARBOUZE¹, F. ELAME²

(Reçu le 08/07/2021; Accepté le 11/12/2021)

Résumé

Le présent travail de recherche a pour objectif principal d'évaluer les coûts sanitaires non-marchands liés à l'utilisation des produits phytosanitaires dans le secteur agricole. Pour ce faire, la méthode d'évaluation contingente (MEC) a été appliquée afin d'estimer le consentement à payer (CAP) des agriculteurs de la région Souss-Massa pour éviter les risques sanitaires des pesticides. Pour collecter les données nécessaires à l'élaboration de ce travail, une enquête téléphonique a été effectuée auprès de 100 agriculteurs de la zone d'étude. Cette analyse a permis de calculer un CAP moyen et d'identifier les principaux facteurs qui influencent la décision des agriculteurs. Il ressort de la lecture des résultats du modèle d'Heckman en deux étapes que l'âge, le niveau d'éducation et la perception des risques impacte positivement le CAP des agriculteurs enquêtés. Ces derniers, consentent à payer une prime moyenne de l'ordre de 14% par rapport à leurs dépenses actuelles en termes de pesticides, soit un CAP moyen de l'ordre de 1280 Dirhams (Dh) par hectare et par an. Par ailleurs, les coûts sanitaires non-marchands liés à l'utilisation des pesticides dans la région Souss-Massa sont d'environ 577 Millions de Dh par an.

Mots clés: Pesticides, coûts sanitaires, méthode d'évaluation contingente, consentement à payer, Souss-Massa

Non-market health cost assessment of pesticide use

Abstract

This research work aims to assess non market health cost of pesticide use in the agricultural sector. For this purpose, the contingent valuation method (CVM) is applied to estimate farmers' willingness to pay (WTP) to avoid health risk of pesticide in the Souss-Massa region. The willingness to pay is taken as an indirect health cost of pesticide. A telephonic survey was carried out with 100 farmers in the study area. The results of this analysis revealed that age, education level and risk perception has a positive effect on farmer's willingness to pay for safer pesticides. Results show that farmers are willing to pay 14% of current pesticide expenditure. The average willingness to pay was estimated at 1280 Dirhams (Dh) per hectare per year. In conclusion, the non-market health costs related to pesticide use in the Souss-Massa region are about 577 Millions Dh per year.

Keywords: Pesticides, health costs, contingent valuation method, willingness to pay, Souss-Massa

INTRODUCTION

Au Maroc, l'agriculture est secteur-clé pour le développement économique et social du pays. Elle est considérée l'un des leviers de l'économie nationale avec une contribution moyenne au PIB de l'ordre de 13% (MAPMDREF, 2018).

En effet, les plaines de Souss et du Massa possèdent un fort potentiel de production agricole, notamment, la production d'agrumes et de primeurs destinés à l'exportation. Soit plus de 80% des exportations de tomates et 40% d'agrumes au Maroc (AFC, 2012). Ce modèle productiviste repose sur une logique de maximisation du profit, par l'intensification de la production. Cette dernière, se fait par le biais de l'utilisation excessive des intrants agricoles, notamment, les pesticides.

En effet, l'importation des produits phytosanitaires affiche des tendances haussières, depuis l'adoption du PMV, avec une augmentation de l'ordre de 6 756 tonnes entre 2009 et 2018, soit 750 tonnes par an (FAOSTAT, 2019). S'il est indéniable que les pesticides jouent un rôle important dans le progrès de l'agriculture dans la région, leur utilisation excessive engendre des répercussions néfastes aussi bien sur la santé humaine que sur l'environnement. L'impact des pesticides sur la santé des agriculteurs se traduit par les symptômes suivants : Irritation des yeux et de la peau, provocation de nausées, de vomissement et d'évanouissement, allergie, blessure au niveau de la peau et du visage et d'autres problèmes sanitaires (FAO et ONSSA, 2015). En outre, sur l'ensemble des intoxications aiguës déclarées

au Maroc, 5% des cas sont causées par les pesticides (El Bakouri, 2006).

Cette dégradation de la santé entraîne des coûts supplémentaires supportés par les agriculteurs et la collectivité, généralement non évalués, d'où l'intérêt d'évaluer monétairement ces coûts. D'ailleurs, l'évaluation économique des coûts liés à l'utilisation des pesticides comprend les coûts marchands et non marchands (Khan, 2018).

L'objectif de ce travail de recherche est d'estimer les coûts sanitaires non marchands liés à l'utilisation des produits phytosanitaires, en adoptant la méthode d'évaluation contingente (MEC). Ladite méthode permet de déterminer le consentement à payer des agriculteurs pour éviter ces problèmes sanitaires. En effet, l'estimation de ces valeurs serait un outil d'aide à la décision lors de l'élaboration des politiques agricoles.

Il s'agit donc d'atteindre les objectifs spécifiques suivants:

- Mesurer le consentement à payer des agriculteurs pour éviter les risques sanitaires liés aux pesticides, ce qui permettra par la suite d'évaluer les coûts liés à cette dégradation;
- Déterminer les variables véritablement explicatives du consentement à payer des agriculteurs.

MÉTHODOLOGIE

La méthode d'évaluation contingente (MEC), repose sur la construction d'un marché hypothétique (fictif), pour inciter les individus à révéler le montant monétaire que

¹ Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc

² Institut National de la Recherche Agronomique, CRRRA Agadir, Maroc

les agents économiques seraient disposés à payer dans le but de la conservation, l'amélioration ou la dégradation des biens et services environnementaux. Autrement dit, il s'agit de révéler directement les préférences des individus moyennant un questionnaire approprié. En se basant sur les résultats d'enquêtes, il est possible de mesurer le consentement à payer (dans le cas de l'amélioration de bien environnemental), ou à recevoir (dans le cas d'une dégradation). En effet, la MEC permet d'évaluer des valeurs de non-usage de ces biens et services caractérisés par l'absence de marchés réels (Bance and Chassy, 2016; Dribek and Voltaire, 2017).

L'utilisation des pesticides engendre des répercussions néfastes sur la santé humaine. Cette dégradation génère une détérioration du bien-être des agriculteurs. En fait, ces derniers consentiraient à abandonner une partie de leurs revenus, égale au CAP, afin d'améliorer leur bien-être. Par ailleurs, l'objectif de ce travail sera donc, de mesurer cette variation qui constitue les coûts sanitaires non marchands liés à l'utilisation des pesticides. Pour ce faire, nous avons opté pour la Méthode d'Évaluation Contingente en utilisant des enquêtes téléphoniques. Le choix de la méthode est donc basé sur l'hypothèse que les agriculteurs souffrent d'une dégradation de la santé suite à l'utilisation des produits phytosanitaires. Partant de ce constat, les agriculteurs vont exprimer le CAP pour éviter la détérioration de ce bien.

Questionnaire: étant une étape clé dans la MEC, le questionnaire a été conçu pour être bien corrélé aux objectifs de l'étude. Il permet de collecter les informations relatives à l'exploitation (SAU, Cultures, Utilisation des pesticides), ainsi que les caractéristiques socio-économiques et démographiques des agriculteurs (Age, Niveau d'éducation, Taille de ménage, Revenu). Ensuite, une partie est dédiée à l'évaluation du CAP des agriculteurs pour atténuer les risques sanitaires.

Scénario contingent: il repose sur le fait de supposer qu'il existe un biopesticide qui, d'une part, remplit parfaitement les mêmes fonctions des produits phytosanitaires chimiques, et d'autre part, permet d'éviter les problèmes sanitaires liés à l'utilisation des pesticides. En effet, l'objectif est d'améliorer le bien-être de l'agriculteurs en passant d'un état sanitaire dit «dégradé», à un état normal sans dégradation. On cherche donc à estimer la variation compensatrice des agriculteurs en déterminant le montant additionnel que les agriculteurs consentent à payer pour substituer un biopesticide au produit phytosanitaire chimique.

Mode de paiement: la modalité de paiement demeure l'un des éléments importants qu'il faut définir dès le début. Dans notre cas, le montant additionnel (CAP) que les agriculteurs consentiraient à payer sera inclus dans le prix du biopesticide:

$$P_{bio} = P_{chim} + CAP \quad (1)$$

P_{bio} : le prix du biopesticide;

P_{chim} : le prix du produit phytosanitaire chimique.

Mode de révélation: il n'y a pas un consensus dans la littérature concernant la méthode de révélation qui fournit des résultats plus fiables que les autres. Dans notre cas, on a opté pour la question ouverte. En fait, ce choix est justifié

par le fait que cette dernière méthode fournit des résultats semblables à la méthode des questions fermées dans le cas des tailles d'échantillon faibles (Terra, 2005). Ainsi, la question ouverte est facile à appliquer quand il s'agit des enquêtes téléphoniques.

Taille de l'échantillon et enquête pilote: La question du choix de la taille de l'échantillon dépend essentiellement de deux paramètres: le budget disponible et la précision désirée (Terra, 2005). Dans la littérature, Mitchell et Carson (1989) proposent, les tailles d'échantillons minimales en fonction du coefficient de variation et du degré de précision désiré. En effet, la taille de l'échantillon est calculée en appliquant la formule suivante:

$$n = \frac{t^2 \times (CV)^2}{d^2} \quad (2)$$

n : la taille de l'échantillon;

CV : le coefficient de variation;

d : précision ou erreur relative;

t : coefficient lu à partir de la table de la loi normale centrée réduite.

La pré-enquête permet de déterminer la taille de l'échantillon et la précision attendue du consentement à payer. Sur ce, une enquête pilote a été effectuée auprès de 11 agriculteurs de la zone. Les résultats ont montré un CAP moyen de l'ordre de 22,7% avec un écart type de 17,6, soit un coefficient de variation de l'ordre de 0,77. En se basant sur ces résultats, et prenant en considération les contraintes de la non disponibilité des contacts des agriculteurs et du taux de réponse moyen de l'enquête téléphonique (60% dans notre étude), un échantillon de 100 agriculteurs va nous offrir une précision de 15%.

Modèle économétrique

L'analyse de la question ouverte renvoie à des modèles spécifiques, notamment le modèle d'Heckman en deux étapes. En effet, le recours à ce modèle est justifié par le fait que le modèle linéaire général ne peut pas s'appliquer dans ce cas, en raison de sa défaillance (Terra, 2005). Ainsi, le modèle d'Heckman en deux étapes corrige les biais de sélection dans le but de produire des estimations fiables et correctes (Terra, 2005, Yovo 2010).

Ce modèle est basé sur le principe suivant: la valeur fournie par l'agriculteur lors de la question de paiement pour éviter les risques sanitaires des pesticides, est le résultat de deux processus stochastiques potentiellement corrélés. Par ailleurs, on peut définir deux modèles de choix:

- L'agriculteur donne la valeur qu'elle consent à payer selon un modèle de choix;

- Et décide d'exprimer ou non cette valeur selon un autre modèle de choix.

L'introduction d'une variable latente permet de formuler ces deux modèles. En effet, la variable latente qui mesure le vrai CAP de l'agriculteur i est déterminée à partir de plusieurs variables explicatives, soit la formule suivante:

$$CAP_i^* = \beta x_i + \mu_i \quad (3)$$

Où: x_i les variables explicatives du CAP.

Ainsi, la décision de dévoiler ou non la vraie valeur du CAP est déterminée par le signe de la variable latente suivante :

$$d_i^* = \gamma z_i + \varepsilon_i \quad (4)$$

Où: z_i les variables explicatives de la décision de dévoiler ou non le CAP.

On note d_i la variable à choix binaire exprimant si l'agriculteur i révèle son CAP pour éviter les risques sanitaires des pesticides ou non. Avec: $d_i = 1$ si $d_i \geq 0$ et $d_i = 0$ dans le cas contraire.

En effet, les deux décisions peuvent être combinées de telle sorte qu'on ne peut observer le CAP que si $d_i = 1$. On peut donc écrire:

$$CAP_i = \begin{cases} CAP_i^* & \text{si } d_i = 1 \\ 0 & \text{si } d_i = 0 \end{cases}$$

Ou encore :

$$CAP_i = \begin{cases} \beta x_i + \mu_i & \text{si } \gamma z_i + \varepsilon_i \geq 0 \\ 0 & \text{si } \gamma z_i + \varepsilon_i < 0 \end{cases} \quad (5)$$

La démarche d'estimation proposée par Heckman dans son modèle en deux étapes s'effectue en deux temps:

1- Estimation de l'équation de sélection par un modèle Probit, permettant de déterminer les facteurs explicatifs de la décision de l'agriculteur de dévoiler ou non son CAP. Cela permet d'estimer un paramètre important λ l'inverse du ratio de Mill.

2- Estimation de l'équation substantielle en utilisant une régression multiple par la méthode des moindres carrés ordinaires (régression multiple) du .en fonction des variables explicatives et de l'inverse du ratio de Mill λ pour les CAP strictement positifs.

En se basant sur de nombreuses études bibliographiques traitant notre problématique, les variables introduites dans le modèle sont les suivantes : Sexe, Age, Situation matrimoniale, Niveau d'éducation, Taille de ménage, Autres activités¹, Taille de l'exploitation, Revenu, Périmètres², Quantité de pesticides consommée, Dépenses en pesticides, Connaissances des risques des pesticides, Connaissance des biopesticides, Utilisation des mesures préventives, Indice de dégradation sanitaire³ et Perception des risques.

Calcul du CAP moyen

La littérature sur l'analyse des données issues d'une évaluation contingente n'offre pas un consensus quant au calcul du CAP moyen. Toutefois, plusieurs méthodes ont été proposées dans de nombreux travaux. Plusieurs auteurs indiquent que dans le cas de la question ouverte, l'analyse peut s'effectuer en s'appuyant sur les résultats d'estimation du modèle d'Heckman. L'estimation des paramètres du modèle Heckman en deux étapes permet de calculer le CAP moyen des agriculteurs, en utilisant les coefficients des variables explicatives de l'équation substantielle ainsi que leurs moyennes (Ombiono, 2018; Wang *et al.* 2018; Terra, 2005).

¹ Si l'agriculteur exerce des activités autres que l'agriculture ou non.

² Il existe 6 périmètres, chacun est considéré comme une variable dichotomique (le fait d'appartenir ou non au périmètre)

³ Généralement, les risques liés à l'utilisation des pesticides sont les suivants : Irritation des yeux, irritation de la peau, nausées, vomissement, vertige, allergie, insuffisance respiratoire, maux de tête et fièvre. On attribue à chaque symptôme un point s'il existe chez l'agriculteur et zéro sinon, ensuite on somme pour calculer l'indice de dégradation sanitaire.

La formule de calcul est la suivante:

$$CAP \text{ moyen} = \alpha_0 + \sum \alpha_j M_j \quad (6)$$

Où:

α_0 Constante estimée;

α_j Coefficients estimés des variables explicatives;

M_j Moyennes des variables explicatives.

L'analyse et le traitement des données issues de l'enquête téléphonique a été effectuée en utilisant deux logiciels: SPSS pour l'analyse descriptive et GRETL pour l'estimation des paramètres du modèle.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Il ressort de l'analyse descriptive des résultats de l'enquête que 80% des agriculteurs enquêtés ont déclaré des montants positifs, tandis que 20% ne sont pas prêts à payer. Pour ces derniers, une question a été posée pour savoir les motifs de refus de paiement. En effet, l'objectif majeur de cette question est de préciser les vrais et les faux zéros. Parmi les 20 agriculteurs qui ont déclaré des montants nuls, 17 sont des vrais zéros ainsi que 3 sont considérés des faux zéros.

Après une sélection des variables basée sur l'élimination des facteurs ayant des p-critiques élevés en utilisant la méthode de sélection descendante (Backward Selection), seules les variables significatives ont été retenues dans les deux équations du modèle. Les résultats de l'estimation des paramètres du modèle d'Heckman en deux étapes sont résumés dans la figure 1.

Modèle 3: ML Heckit, utilisant les observations 1-100
Variable dépendante: CAP
Variable de sélection: DAP
Écart type basé sur la matrice hessienne

	coefficient	erreur std.	z	p. critique	
const	-31,2219	4,73960	-6,587	4,47e-011	***
Perceptionrisq-	17,9393	1,33680	13,42	4,64e-041	***
Age	0,165481	0,0740720	2,234	0,0255	**
NiveaudAducati-	3,95181	1,22357	3,230	0,0012	***
lambda	7,73857	0,717880	10,78	4,29e-027	***
Équation de sélection					
const	-2,47510	0,460648	-5,373	7,74e-08	***
IndicedeAgrad-	0,412019	0,199559	2,065	0,0390	**
Perceptionrisq-	1,33870	0,432939	3,092	0,0020	***
Moy. var. dép.	20,12346	Éc. type var. dép.	14,44938		
sigma	7,752693	rho	0,998178		
Log de vraisemblance	-277,9754	Critère d'Akaike	565,9507		
Critère de Schwarz	577,9230	Hannan-Quinn	570,7541		

Observations totales: 100

Observations censurées: 19 (19,0%)

Figure 1: Résultats du modèle Heckman en deux étapes (*significatif à 10%)

Équation de sélection

Il ressort de la lecture des résultats de l'estimation du modèle Probit que deux variables influencent significativement la disposition à payer (DAP) : Perception des risques et Indice de Dégradation Sanitaire.

En effet, les signes des coefficients estimés sont conformes aux prévisions. Les deux variables impactent positivement la décision de payer une prime. D'ailleurs, le modèle Probit estimé est globalement significatif, avec un pseudo R² de l'ordre de 72% et un pourcentage de bonnes prédictions de 96%.

En analysant la valeur p-value, on constate que la variable «Perception des risques» est significative au seuil de 1%,

ainsi que la variable «Indice de Dégradation Sanitaire» est significative au seuil de 5%.

L'interprétation des coefficients estimés permet uniquement de tirer des conclusions relatives à l'impact positif de ces deux variables sur la disposition à payer. C'est pourquoi il s'est avéré nécessaire de calculer les effets marginaux de ces deux facteurs. En effet, le calcul de l'effet marginal de la variable «Perception des risques» indique que lorsqu'on augmente ce facteur d'un niveau, la probabilité d'accepter le paiement augmente de 7%. Ainsi, en augmentant l'Indice de dégradation sanitaire d'un symptôme la probabilité de répondre par oui à la question de paiement augmente de 2%.

Équation substantielle

Il ressort de la lecture des résultats que trois facteurs influencent significativement le consentement à payer des agriculteurs: Niveau d'éducation, Age et Perception des risques.

En effet, les signes des coefficients des trois variables sont conformes avec nos attentes. Tous ces facteurs influencent positivement le CAP des agriculteurs. D'ailleurs, le niveau d'éducation est un facteur intrinsèque à l'agriculteur qui impactent significativement le CAP au seuil de 1%. Ainsi, l'âge de l'exploitant est un facteur significatif au seuil de 5% en matière du CAP, une augmentation de l'âge d'un an augmente le CAP de 0,16%. En outre, la perception des risques liés aux pesticides impacte significativement, au seuil de 1%, le CAP. Les agriculteurs qui jugent que les risques sanitaires liés à l'utilisation des produits phytosanitaires sont élevés ont tendance à déclarer des primes élevées par rapport à ceux qui pensent que les risques sont faibles. L'inverse du Ratio de Mill (λ) est très hautement significatif, ce qui approuve qu'il existe des biais de sélection dans notre échantillon. Le choix du modèle Heckman en deux étapes est donc justifié dans ce cas. L'équation du modèle s'écrit comme suit:

$$CAP = 17,9 \times (\text{Perception des risques}) + 3,95 \times (\text{Niveau d'éducation}) + 0,16 \times (\text{Age}) - 31,2$$

Estimation du CAP moyen

En appliquant la formule (6), le CAP moyen des agriculteurs pour éviter les risques sanitaires des pesticides est de l'ordre de 13,6% par rapport à leurs dépenses actuelles en pesticides. Ce résultat est considérablement inférieur par rapport aux résultats de quelques travaux théoriques (Garming, 2006; Highley *et al.*, 1992; Owens *et al.*, 1998). Cette différence en matière du CAP moyen est due aux caractéristiques socio-économiques des zones d'étude, et plus précisément des agriculteurs de ces zones. Pour notre cas, on ne peut pas justifier la valeur estimée du CAP moyen par la pauvreté, car le revenu n'est pas une variable significative dans notre modèle. Cependant, on peut justifier notre résultat par le taux d'analphabétisme élevé dans la région de Souss-Massa, d'environ 44,6%. Ce taux est supérieur à la moyenne nationale qui est de l'ordre de 32,2% (HCP, 2014). En outre, le pourcentage de la population de cette zone ayant un niveau d'éducation plus que secondaire collégial est uniquement 14,8% (HCP, 2014).

Estimation des coûts de dégradation sanitaire liée à l'utilisation des pesticides

L'analyse des dépenses des agriculteurs de la zone d'étude en matière de pesticides nous a permis de dégager une valeur moyenne d'environ 9400 Dh/ha. Par ailleurs, la valeur du CAP moyen en terme monétaire est de l'ordre de 1280 Dh/ha. La superficie agricole utile de la région de Souss-Massa est de l'ordre de 451 165 ha (AFC, 2012). Par ailleurs, le coût de dégradation sanitaire liée à l'utilisation des pesticides dans la région de Souss-Massa est de l'ordre de 577 Millions de Dh/an.

CONCLUSION

Les pratiques agricoles de l'agriculture intensive engendrent des répercussions néfastes sur les différentes composantes environnementales, y compris la santé humaine. Ce modèle productiviste repose sur une hypothèse de maximisation du revenu et de la production mais qui engendre une utilisation abusive des intrants agricoles tels que les pesticides.

L'analyse économétrique des données collectées nous a permis de dégager les déterminants du consentement à payer et de la disposition à payer des agriculteurs enquêtés. Il ressort de ces résultats que la perception des risques, le niveau d'éducation et l'âge sont des facteurs qui impactent significativement le consentement à payer des agriculteurs. Les coûts de dégradation sanitaire liés à l'utilisation des pesticides dans la région de Souss-Massa sont estimés à 577 Millions Dh/an.

Sur la lumière des résultats de notre travail nous pouvons conclure que le soutien public pourra se faire à travers la sensibilisation qui constitue un facteur clé qui influence significativement la décision des agriculteurs. Ceci nécessite l'instauration d'un cadre incitatif relatif aux biopesticides avec la mise en œuvre d'un réseau d'information couplé d'une vulgarisation auprès des agriculteurs de la zone.

Ainsi, l'éducation est un facteur qui joue un rôle crucial dans le processus de prise de décision des agriculteurs. Par ailleurs, une amélioration des infrastructures d'enseignement et de formation dans la région facilitera l'adoption des innovations qui pourront contribuer à éviter les risques sanitaires des pesticides.

RÉFÉRENCES

- Agence Française de Développement. (2012). Gestion de la demande en eau dans les pays Méditerranéens. Rapport principal final.
- Bonnieux F., Le Goff P., (1997). Valuing the Benefits of Landscape Restoration: a Case Study of the Cotentin in Lower-Normandy, France. *Journal of Environmental Management*, 50: 321-333.
- Bance P., & Chassy A., (2016). Opportunités et limites de la Méthode d'évaluation contingente en régime de gouvernance multi-niveaux. *Revue française d'économie*, XXXI: 93-124. :
- Cuyno, Leah C. M. (1999). An Economic Evaluation of the Health and Environmental Benefits of the IPM Program (IPM CRSP) in the Philippines. Agricultural and Applied Economics. Blackburg, Virginia Polytechnic Institute and State University: 133.
- Dribek A., Voltaire L., (2017). Contingent valuation analysis of willingness to pay for beach erosion control through the stiblage technique: A study in Djerba (Tunisia). *Marine Policy*, 86:17-23.

- El Bakouri, H., (2006). Développement de nouvelles techniques de détermination des pesticides et contribution à la réduction de leur impact sur les eaux par utilisation des substances organiques naturelles. Thèse doctorat. Université Abdel Malek Essaadi, Tanger.
- FAOSTAT (2019). Pesticides Commerce. <http://www.fao.org/faostat/fr/#data/RT>
- Garming, H. & Waibel, H., (2006). Willingness To Pay To Avoid Health Risks From Pesticides, A Case Study From Nicaragua. 46th Annual Conference, Giessen, Germany, October 4-6, 2006, German Association of Agricultural Economists (GEWISOLA). <https://ageconsearch.umn.edu/record/14968/files/cp06ga01.pdf>
- Highley L.G. and Wendy K. (1992). A Novel Approach to Environmental Risk Assessment of Pesticides as a Basis for Incorporating Environmental Costs into Economic Injury Levels. *American Entomologist*, 38: 34-39.
- Owens N.N., Scott M.S and Van Ravenswaay E.O. (1998). Farmers Willingness to Pay for Herbicide Safety Characteristics. American Agricultural Economics Association 1998 Annual Meeting, Salt Lake City, UT.
- HCP (2014). Haut-commissariat au plan. Recensement Général de la Population et de l'Habitat. 2014.
- Khan T., Ejaz Ali Khan R. & Bibi B., (2018). Willingness to Pay by the Farmers for Safer Use of Pesticides. *Asian Development Policy Review, Asian Economic and Social Society*, 6: 169-177.
- Khan M., (2009). Economic Evaluation of Health Cost of Pesticide Use: Willingness to Pay Method. MPRA Paper 30178, University Library of Munich, Germany.
- MAPMDREF, (2018). Ministère de l'Agriculture, de la Pêche maritime, du Développement Rural et des Eaux et Forêts. Agriculture en chiffres.
- Mitchell, R.C. and Carson, R.T. (1989). Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method. Resources for the Future, Washington DC.
- ONSSA. FAO., (2015). Étude sur le suivi de l'effet des pesticides sur la santé humaine et l'environnement.
- Ombionio Kitoto, P. (2018). Évaluation du consentement à payer des riverains pour la restauration du lac Tchad. *Revue d'économie politique*, 128: 1175-1198.
- Terra S., (2005). Guide de bonnes pratiques pour la mise en œuvre de la méthode d'évaluation contingente. Paris: Ministère de l'écologie et du développement durable.
- Wang W., Jin J., He R., Gong H., Tian Y., (2018). Farmers' Willingness to Pay for Health Risk Reductions of Pesticide Use in China: A Contingent Valuation Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15: 625.
- Yovo K., (2010). Consentement à payer les biopesticides: une enquête auprès des maraîchers du littoral au sud-Togo. *Tropicicultura*, 28: 101-106.