

# Evaluation du consentement à payer pour nettoyer les plages caribéennes polluées par les échouements d'algues sargasse : le cas des Antilles françaises

Gilles JOSEPH, Université des Antilles (Martinique), LC2S-CNRS

Eric KAMWA, Université des Antilles (Martinique), LC2S-CNRS

Sébastien MATHOURAPARSAD, Université des Antilles (Guadeloupe), CREDDI

ASRDLF 2023

Université de la Réunion

28-30 juin 2023



# Le phénomène d'échouage des Sargasses

- Depuis 2011, les Antilles sont frappées par un phénomène d'échouage massif de Sargasses.
- Phénomène à l'origine encore mal connue
- mais aux conséquences sanitaires, économiques et environnementales désastreuses.



# Echouage des sargasses en Martinique

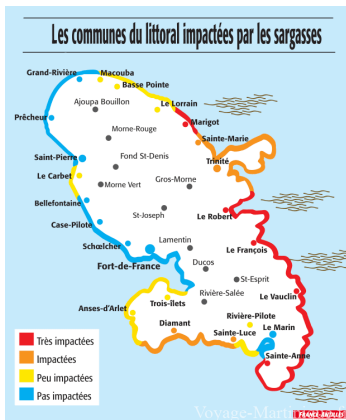


FIGURE 1.1 – Littoral impacté par les sargasses en Martinique.



FIGURE 1.2 – Une plage en Martinique envahie par les sargasses.



# Echouage des sargasses en Guadeloupe

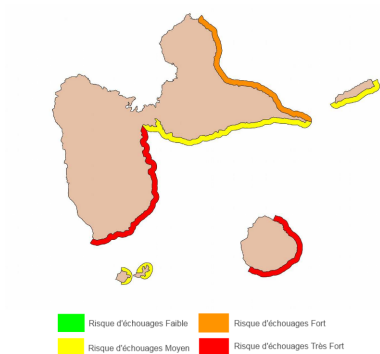


FIGURE 1.3 – Littoral impacté par les sargasses en Guadeloupe.



FIGURE 1.4 – Une plage en Guadeloupe envahie par les sargasses.

# Les plans Sargasses 1 et 2

- Objectifs du plan Sargasses 1(2018).
  - Déploiement du réseau de suivi et de prévision des échouements.
  - Mise en place de solutions de collecte en moins de 48h.
  - Développement de la coopération régionale.
  - Accompagnement des entreprises.
- Objectifs du plan Sargasses 2 (2022-2025)
  - Améliorer la mesure des émanations de sulfure d'hydrogène et d'ammoniac.
  - Optimiser l'installation des barrages côtiers ainsi que la chaîne d'évacuation des algues.
  - Développer les dispositifs de stockage.
  - Etablir une gouvernance donnant une place significative à l'échelon local.



# MOTIVATIONS

- Le ramassage des algues est couteux entre 10€ et 40€ par m3 et doit se faire dans les 48h.
- Lors des épisodes d'échouages massifs, le recours indispensable aux entreprises nécessite des ressources budgétaires pouvant s'élever à 5 millions d'euros.
- L'aide de l'Etat peut s'avérer insuffisante et il n'existe pas encore d'arbitrage définitif sur un mode de financement pérenne : financement classique de dotation ou dispositif fiscal.
- Il s'agit alors d'évaluer la consentement à financer les politiques de lutte contre les sargasses qui pourrait servir d'indicateur aux décideurs politiques des collectivités de Martinique et Guadeloupe.



# L'ÉVALUATION CONTINGENTE

- Hypothèse d'un marché fictif basé sur le consentement à payer exprimés par des personnes répondant à un questionnaire (Cyriacy-Wantrup, 1952 ; Mitchell et Carlson, 1989 ; Perni et al. 2022).
- L'évaluation contingente confère une valeur monétaire à des éléments ou des processus environnementaux alors qu'ils n'en ont pas, comme la beauté d'un paysage ou d'une plage. (cf. Mamingi, Maurin et Montauban, 2017).
- Analyse économétrique



# L'ENQUÊTE

- Enquête en face-à-face en juin et juillet 2022 dans les communes du littoral en Martinique et en Guadeloupe où échouent les sargasses.
- Cible : 400 résidents, 200 touristes et 100 entreprises sur chaque territoire (Méthodes des quotas, aléatoire pour les touristes, entreprises impactées).
- 3 questionnaires avec des questions spécifiques en fonction du statut de l'enquêté.
  - Entreprises : Quel pourcentage de votre chiffre d'affaires seriez-vous prêt.e à payer pour des actions de lutte contre les sargasses dans le cadre de votre activité (charge pour l'entreprise) ?
  - Résidents et touristes : Quel montant seriez-vous prêt.e à payer pour des actions de lutte contre les sargasses ?





# LES FAUX ZEROS

Raisons	Chefs d'entreprise	Residents	Touristes
C'est aux autorités de financer	45 (41,67%)	179 (35,66%)	49 (42,98%)
Vous ne voulez pas payer pour les autres	2 (1,85%)	19 (3,78%)	15 (13,16%)
Vous payez suffisamment d'impôts et de taxes	14 (12,96)%	56 (11,16%)	16 (14,03%)
Autres raisons	3 (2,78)%	16 (3,19%)	8 (7,01%)
Vous n'avez pas assez d'informations pour vous décider	8 (7,41)%	15 (2,99%)	7 (6,14%)
Vos moyens financiers ne vous le permettent pas	36 (33,33)%	217 (43,23%)	19 (16,67%)
<b>Total</b>	<b>108</b>	<b>502</b>	<b>114</b>



# LE MODELE ECONOMETRIQUE

- Étant donné le design de chacun de nos questionnaires, les données du consentement à payer (CAP) ne sont disponibles que pour ceux qui sont disposés à payer.
- Pour estimer le CAP, le modèle Tobit se trouve plus approprié que les MCO ou le modèle Heckit.

$$y_i = \begin{cases} 0, & \text{si } z_i = 0 \\ \max(0, y_i^*), & \text{si } z_i = 1 \end{cases}$$
$$y_i^* = X_i\beta + \epsilon_i \quad \text{avec} \quad \epsilon_i \rightsquigarrow \mathcal{N}(0, \sigma_\epsilon^2)$$



## CHEFS D'ENTREPRISES

Observations:				
Total	censurées à gauche	Non censurés	censuré à droite	
92	39	53	0	
Résultats des estimations du modèle Tobit				
	coef	std.error	z value	Pr(>  z )
Constante	-3,1452	2,5206	-1,2478	0,2121
ancienneté	-0,0494	0,0307	-1,6100	0,1074
sexe -Homme	-1,3077	0,8030	-1,6285	0,1034
Taille de l'entreprise - Réf. : 0 salarié				
1 ou 2 salariés	2,5490	1,0757	2,3695	0,0178 *
10 à 19 salariés	-13,6031	787,6478	-0,0173	0,9862
20 salariés et plus	7,2416	2,6926	2,6895	0,0072 **
3 à 5 salariés	4,2319	1,1700	3,6169	0,0003 ***
6 à 9 salariés	8,3655	2,1984	3,8052	0,0001 ***
Impact sur le chiffre d'affaires - Réf. : De 10% à moins de 20%				
Moins de 10%	-2,7197	1,0151	-2,6792	0,0074 **
De 20% à moins de 30%	0,1335	1,2435	0,1074	0,9145
De 30% à moins de 40%	-0,4495	1,3283	-0,3384	0,7351
De 40% à moins de 50%	1,7896	1,5555	1,1505	0,2500
Plus de 50%	-0,2663	1,6479	-0,1616	0,8716
Age - Réf. : 30-39 ans				
Moins de 30 ans	-1,4586	2,2450	-0,6497	0,5159
40-49 ans	0,6088	1,3402	0,4543	0,6496
50-59 ans	2,7168	1,2579	2,1597	0,0308 *
60 ans et plus	-0,4733	1,3789	-0,3432	0,7314
Niveau d'études - Réf. : Aucun niveau				
BEP, brevet des collèges	-1,6557	2,0972	-0,7895	0,4298
CAP, BEP ou équivalent	-4,6070	1,9401	-2,3747	0,0176 *
Bac+2	0,8336	1,3389	0,6226	0,5336
Bac+3, Bac+4	2,1177	1,6058	1,3188	0,1872
Bac+5	-1,0064	1,8640	-0,5399	0,5893
Bac/ brevet pro	0,0546	1,4644	0,0373	0,9702
Chiffre d'affaires - Réf. : 499 999 € et plus				
Moins de 50 000 €	2,8543	1,9678	1,4505	0,1469
De 50 000 à 99 999 €	0,5482	1,9645	0,2790	0,7802
De 100 000 à 199 999 €	5,4933	2,1123	2,6006	0,0093
De 200 000 à 299 999 €	-3,6770	2,8281	-1,3002	0,1935
De 300 000 à 399 999 €	5,9416	3,1114	1,9096	0,0562
De 400 000 à 499 999 €	2,2461	3,0330	0,7406	0,4589
logSigma	0,9854	0,1029	9,5775	0,0000 ***
Signif. codes: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0,1 ' ' 1				
Scale: 2,679				
Gaussian distribution				
Number of Newton-Raphson iterations: 12				
Log-vraisemblance: -147,9 on 30 Df				
Statistique de wald: 60,51 sur 28 Df, p-value: 0,00035016				



<b>RESIDENTS</b>				
Observations:				
Total	censurées à gauche	Non censurés	censuré à droite	
492	90	402	0	
Resultats des estimations du modèle Tobit				
	coef	std.error	z value	Pr >  z
Constante	79,1931	32,21414	2,45833177	0,01395842 *
sexe -Homme	-2,6123	5,1344	-0,50879167	0,61089826
Sensible -Oui	18,5169	7,9897	2,3176	0,0205 *
habite littoral -Oui	9,5871	6,1360	1,5624	0,1182
Fréquentation des plages. - Réf. : Fréquent				
Jamais	-12,5210	9,7620	-1,2826	0,1996
Peu fréquent	-5,9455	5,4529	-1,0903	0,2756
Catégorie Socio-Prof. - Réf. : Chômeurs				
Autres sans activité	-3,1835	27,8827	-0,1142	0,9091
Cadres et professions supérieures	14,5188	30,1020	0,4823	0,6296
Commerçant, artisan, chef d'entrep	2,6734	29,8887	0,0894	0,9287
Employé	3,9657	27,8327	0,1425	0,8867
Ouvrier	3,8053	28,0302	0,1358	0,8920
Professions intermédiaires	16,2475	28,6216	0,5677	0,5703
Retraité	-3,9689	27,8385	-0,1426	0,8866
Age - Réf. : 30-39 ans				
Moins de 30 ans	0,1336	9,2793	0,0144	0,9885
40-49 ans	-17,3642	9,1133	-1,9054	0,0567 *
50-59 ans	2,2293	8,6623	0,2574	0,7969
60 ans et plus	-5,3295	10,4553	-0,5097	0,6102
Niveau d'études - Réf. : Aucun niveau				
BEPC, brevet des collèges	-8,1348	15,7749	-0,5157	0,6061
CAP, BEP ou équivalent	-0,3891	9,1733	-0,0424	0,9662
Bac+2	-0,8424	10,7132	-0,0786	0,9373
Bac+3, Bac+4	0,9492	11,4267	0,0831	0,9338
Bac+5	-3,5779	12,9807	-0,2756	0,7828
Bac/ brevet pro	11,4994	9,7647	1,1776	0,2389
Revenu mensuel - Réf. : 3000€ et plus				
Moins de 800 €	-35,4073	10,2550	-3,4527	0,0006 ***
De 800 à 1199 €	-26,4139	9,9813	-2,6463	0,0081 **
De 1200 à 1999 €	-9,9996	8,9640	-1,1155	0,2646
De 2000 à 2999 €	-6,2553	8,4382	-0,7413	0,4585
logSigma	3,9500	0,0374	105,6328	0 ***
Signif. codes: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0,1 ' ' 1				
Scale: 51,94				
Gaussian distribution				
Number of Newton-Raphson Iterations: 3				
Log-vraisemblance: -2261 sur 30 DL				
Statistique de wald: 72,36 sur 26 DL, p-value: 2,9942e-06				



<b>TOURISTES</b>				
Observations:				
Total	censurées à gauche	Non censurées	censuré à droite	
264	42	222	0	
Resultats des estimations du modèle Tobit				
	coef	std.error	z value	Pr (>  z )
Constante	1,81733597	1,41576371	1,28364356	0,1992667
sexe -Homme	-0,1758561	0,15426822	-1,1399372	0,25431248
Fréquentation des plages. - Réf. : 1 à 2 fois par semaine				
3 à 4 fois	0,7749	0,2432	3,1857	0,0014 **
5 à 6 fois	0,4797	0,2803	1,7111	0,0871 .
Tous les jours	0,3613	0,2151	1,6796	0,0930 .
Pour la première fois à la plage	0,4125	0,2902	1,4213	0,1552
Catégorie Socio-Prof. - Réf. : Agriculteur, exploitant				
Autres inactifs	-1,2475	1,2005	-1,0392	0,2987
Cadres et professions supérieures	-0,2509	1,1720	-0,2141	0,8305
Chômeurs	-0,3362	1,2682	-0,2651	0,7909
Commerçant, artisan, chef d'entreprise	-1,0491	1,1768	-0,8915	0,3727
Employés	-0,8422	1,1652	-0,7228	0,4698
Ouvriers	-0,7919	1,3671	-0,5793	0,5624
Professions intermédiaires	-0,9041	1,1800	-0,7662	0,4436
Retraités	-0,7271	1,3290	-0,5471	0,5843
Age - Réf. : 30-39 ans				
Moins de 30 ans	0,58515	0,25366	2,30683	0,02106 *
40-49 ans	0,22883	0,19618	1,16642	0,24344
50-59 ans	0,32677	0,23612	1,38391	0,16638
60 ans et plus	0,72414	0,60679	1,19338	0,23272
Niveau d'études - Réf. : Aucun niveau				
BEPC, brevet des collèges	-0,0994	1,3571	-0,0733	0,9416
CAP, BEP ou équivalent	-0,3402	0,7693	-0,4423	0,6583
Bac/ brevet pro	-0,2185	0,7706	-0,2835	0,7768
Bac+2	-0,4073	0,7686	-0,5299	0,5962
Bac+3, Bac+4	-0,5254	0,7682	-0,6840	0,4940
Bac+5	-0,3331	0,7710	-0,4321	0,6657
Catégorie tourisme - Réf. : Tourisme affinitaire				
Tourisme d'affaires	0,4192	0,3180	1,3180	0,1875
Tourisme d'agrément	0,0149	0,1650	0,0902	0,9281
Durée du séjour	-0,0006	0,0045	-0,1390	0,8894
logSigma	0,1246	0,0495	2,5190	0,0118 *
Signif. codes: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0,1 ' ' 1				
Scale: 1,33				
Gaussian distribution				
Number of Newton-Raphson Iterations: 3				
Log-vraisemblance: -387,6 sur 28 DL				
Statistique de waïd: 35,80 sur 26 DL, p-value: 0,095438				



# RESULTATS : CONSENTEMENTS A PAYER

	CAP moyen		CAP médian	
	Valeur estimée	IC	Valeur estimée	IC
Chefs d'entreprises	1,92%	[1,418 ; 2,426]	1,14%	[0,633 ; 1,641]
Residents	81,07 €	[79,34 ; 82,79]	83,15 €	[81,42 ; 84,87]
Touristes	1,38 €	[1,32 ; 1,43]	1,36 €	[1,31 ; 1,42]



# REMARQUES FINALES



MERCI POUR VOTRE ATTENTION !

