

# « Eviter le mal ou... faire le bien » : gestion des biens environnementaux et politiques de développement durable

## Une étude expérimentale

---

Douadia Bougherara<sup>\*</sup>  
Laurent Denant-Boémont<sup>†</sup>  
David Masclet<sup>‡</sup>

*Cet article relate les résultats d'une expérience portant sur les incitations à contribuer à la protection de l'environnement. Il s'agit plus précisément de comparer l'efficacité des politiques de préservation des biens environnementaux et celles visant à créer de nouveaux biens environnementaux. Pour cela, nous recourons à l'approche expérimentale, à l'aide d'un jeu de contribution volontaire au financement de bien public. Nos résultats montrent que les politiques visant à créer de nouveaux biens environnementaux sont plus efficaces que celles visant à préserver les biens environnementaux existants.*

### **“MAKING GOOD OR... AVOIDING EVIL”: MANAGEMENT OF ENVIRONMENTAL GOODS AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT POLICIES - AN EXPERIMENTAL STUDY**

*Environmental policies provide agents with incentives to contribute to environmental protection. One concern of such policies is to create and/or maintain a variety of valuable public goods. One main difference between creating and maintaining public goods is that, while in the former, agents are asked to create environmental goods, in the latter, they have to maintain unchanged an existing level of environmental good. This paper aims to test this framing effect. Our approach relies on public goods experiments. Our results show that individuals are less cooperative under a maintaining context than under a creating context.*

Classification *JEL* : C9;C92; H41; Q2; Q5

## INTRODUCTION

En matière de défense de l'environnement, les politiques publiques affichent le plus souvent un double objectif : (1) préserver les biens publics environnementaux existants et (2) contribuer à la création de nouveaux biens publics. L'idée est d'écarter les risques de dégradation environnementale,

---

<sup>\*</sup> INRA, UR122 Economie et Sociologie Rurales, F-35011 Rennes, INRA, ESR, 4 allée Bobierre, CS61103, F-35011, RENNES [douadia.bougherara@rennes.inra.fr](mailto:douadia.bougherara@rennes.inra.fr)

<sup>†</sup> CREM Université de Rennes 1, Rennes, France. Faculté des Sciences Economiques, 7 place Hoche, 35 065 Rennes Cedex [laurent.denant-boemont@univ-rennes1.fr](mailto:laurent.denant-boemont@univ-rennes1.fr)

<sup>‡</sup> CREM Université de Rennes 1, Rennes, France. Faculté des Sciences Economiques, 7 place Hoche, 35 065 Rennes Cedex [david.mascllet@univ-rennes1.fr](mailto:david.mascllet@univ-rennes1.fr)

tout en incitant à la création de nouveaux biens. Ainsi, en agriculture, les mesures agro-environnementales mises en œuvre par de nombreux pays européens visent à rémunérer les agriculteurs à la fois pour le maintien des biens existants mais aussi pour la création de nouveaux biens environnementaux. Par exemple, en matière de développement des haies bocagères, les mesures agro-environnementales visent à la fois à l'entretien des haies existantes mais également à la plantation de nouvelles haies.<sup>1</sup> Ces objectifs sont le plus souvent présentés comme concourant à la recherche de l'efficacité des politiques. Or, il n'est pas du tout évident que ces actions soient équivalentes en termes d'impact sur l'environnement. On pourrait en effet considérer que les agriculteurs privilégient le premier type d'actions au détriment des secondes des lors que la création de nouvelles ressources est perçue comme plus coûteuse en effort qu'une action de préservation de ressources existantes. Dès lors, les incitations en termes de politiques publiques ne peuvent être symétriques.

De manière générale, l'environnement peut être appréhendé comme une forme particulière de bien public. La question posée dans cet article est celle du niveau de fourniture du bien public, selon que celui-ci préexiste dans la collectivité ou au contraire qu'il doit être créé. Autrement dit, est-il plus facile pour un groupe de se coordonner afin de maintenir un bien public existant ou, au contraire, constituer un nouveau bien public à partir des ressources privées ? Il s'agit alors de tester l'existence d'un effet de « framing » en comparant un contexte de création de ressources avec un contexte de préservation de ces ressources. Pour ce faire, la méthode utilisée est l'économie expérimentale. Nos expériences s'appuient sur un jeu de contribution volontaire au financement de bien public. Le traitement avec contexte « création » correspond à un jeu de bien public standard où les participants doivent décider combien ils souhaitent contribuer au financement du bien public. Dans le traitement avec contexte de « préservation », le bien public est déjà créé et la décision des participants consiste alors à exercer un droit de retrait sur les ressources affectées à ce bien public. Les prédictions théoriques des deux traitements sont identiques : le bien public n'est jamais créé dans le premier cas et est détruit dans le second. Enfin, nous avons réalisé un troisième traitement, intitulé contexte d'« allocation », correspondant à une situation intermédiaire entre les deux traitements précédents. Dans ce traitement, les participants doivent allouer leur dotation entre un bien privé et un bien public.

Dans le domaine de l'économie expérimentale, la littérature sur l'effet de contexte est particulièrement riche. De nombreux travaux existent sur la décision individuelle (effet de dotation, Thaler, 1980 ; effet de framing sur les pertes et gains, sur l'aversion au risque ; Kahneman et al., 1991) et montrent l'importance des effets de présentation des choix. Dans le domaine de la décision au sein de groupes d'individus, les travaux expérimentaux sont toutefois beaucoup plus rares. Une exception notable est celle de l'étude d'Andreoni (1995). Andreoni (1995) étudie les contributions dans un jeu de bien public en plaçant les sujets dans deux contextes différents, l'un positif,

---

<sup>1</sup> [http://ec.europa.eu/comm/agriculture/envir/index\\_fr.htm](http://ec.europa.eu/comm/agriculture/envir/index_fr.htm)

l'autre négatif. Dans chaque contexte, les individus reçoivent une dotation privée qu'on leur demande d'affecter à deux investissements, l'un public, l'autre privé. Dans le contexte positif, les sujets sont face à une externalité positive de leur action (« si vous placez des jetons dans le bien public, vous générez un revenu pour les autres »). Au contraire, dans le contexte négatif, les sujets font face à une externalité négative de leur décision (« si vous placez vos jetons dans le bien privé, vous réduisez le revenu potentiel des autres sujets »). L'analyse des résultats suggère clairement que le niveau de contribution au bien public dans le contexte positif est supérieur au niveau de contribution dans le contexte négatif. Willinger et Ziegelmeyer (1999) ont répliqué l'étude d'Andreoni dans le cadre d'un jeu avec solution intérieure et retrouvent des résultats similaires.

Notre article s'inscrit dans le prolongement de ces travaux et étudie expérimentalement l'effet de contexte d'une manière plus directe : dans le contexte de préservation, l'ensemble des dotations est placé dans le bien public et les sujets exercent des droits de retrait ; au contraire, dans le contexte de création, les dotations privées peuvent être utilisées pour contribuer à un bien public. Le second contexte correspond au jeu classique de contribution volontaire au bien public. Contrairement aux prédictions théoriques, nos résultats montrent l'existence d'un effet de contexte important. Ainsi le niveau de coopération est significativement plus élevé dans un contexte de création que dans un contexte de préservation.

La première section détaille le protocole expérimental. La deuxième section présente les résultats. La troisième section conclut.

## PROTOCOLE EXPERIMENTAL

Notre protocole consiste à mettre en œuvre deux traitements expérimentaux, l'un qualifié de contexte de création, l'autre de contexte de préservation.

### Les traitements expérimentaux

Le contexte de création place les participants dans une situation de contribution au bien public (voir Leydard, 1995 pour une revue exhaustive de la littérature) dans laquelle chaque individu d'un groupe de 4 membres est doté de 20 ECUs (Experimental Currency Units). Chaque sujet doit alors décider quel montant compris entre 0 et 20 il souhaite affecter au bien public. La fonction de gain individuel est donnée ci-dessous :

$$u(c_i) = (20 - c_i) \times 1 + 0,4 \times \sum_{j=1}^4 c_j \quad (1)$$

Où  $c_i$  est la contribution du joueur  $i$ , 20 le niveau de la dotation individuelle. 0,4 et 1 sont respectivement les rendements marginaux des biens publics et privés. Dans cette situation, chaque ECU investi dans le bien public rapporte

40% d'ECU à chaque sujet, soit 1.6 ECU à l'ensemble du groupe. A contrario, chaque ECU conservé rapporte 1 ECU au sujet concerné, et donc 0 aux autres sujets. Le rendement du bien public étant inférieur au rendement du bien privé, la stratégie dominante est de ne rien contribuer au bien public (free riding) et de conserver toute sa dotation dans le bien privé. L'optimum de Pareto pour le groupe est obtenu a contrario par un investissement de toutes les dotations dans le bien public. Le bien être collectif est en effet de  $(0.4 \times 80) \times 4$  soit 128 ECUs à l'optimum.

Dans le contexte de préservation, les sujets sont mis face à une situation dans laquelle le bien public génère un revenu identique pour tous les sujets. Leur décision consiste alors à exercer un droit de retrait sur les ressources affectées à ce bien public, ce droit de retrait pouvant aller jusqu'à 20 unités. Chaque droit de retrait donne un gain de 1 ECU pour le sujet qui l'exerce, mais diminue de 0.4 ECU les gains des 3 autres sujets et de celui qui l'exerce, La fonction de gain individuelle est le symétrique de l'équation (1) et s'écrit :

$$u(r_i) = r_i + 0,4 \times \left( 80 - \sum_{j=1}^4 r_j \right) \quad \forall r_i \leq 20 \quad (2a)$$

Où  $r_i$  est le retrait du sujet  $i$ , 80 étant le niveau disponible ex ante de la ressource en bien public, 0.4 et 1 étant les rendements marginaux pour le bien public et privé. L'équation (2a) est équivalente à :

$$u(r_i) = r_i + 32 - 0,4 \times \sum_{j=1}^4 r_j \quad \forall r_i \leq 20, \quad (2b)$$

En remplaçant  $r_i$  par  $20 - c_i$ , il apparait que les deux jeux sont identiques. Les prédictions théoriques sont donc évidemment les mêmes que dans le contexte de création, à savoir qu'un sujet rationnel devrait exercer la totalité de ses droits de retrait. Cet équilibre étant symétrique, le bien public devrait donc être détruit à l'issue de chaque période de jeu.

Au total sept sessions de douze participants chacune ont été réalisées. Au début de chaque session, les participants sont répartis aléatoirement en groupes de quatre. La composition du groupe reste inchangée durant toute la durée de l'expérience. Dans chaque session, les participants jouent successivement deux traitements, chaque traitement consistant en 15 périodes de l'un des trois jeux. Afin de contrôler les effets d'ordre, l'ordre des traitements a été inversé dans certaines sessions.<sup>2</sup> Le tableau 1 présente en détail les différentes sessions.

---

<sup>2</sup> Les participants n'étaient informés de l'existence du deuxième traitement qu'à l'issue du premier. Autrement dit les instructions du second jeu n'étaient distribuées qu'à la fin du premier jeu.

**Tableau 1.** Descriptif des conditions expérimentales pour chaque session

session	Traitement	Nombre de participants	Contexte période 1-15	Contexte période 16-30
1	C+P	12	Création	Préservation
2	C+P	12	Création	Préservation
3	C+P	12	Création	Préservation
4	P+C	12	Préservation	Création
5	P+C	12	Préservation	Création
6	Allocation + P	12	Allocation	Préservation
7	Allocation + P	12	Allocation	Préservation

## Réalisation de l'expérience

L'expérience a été programmée sous le logiciel ZTREE (Fischbacher, 1999) et réalisée au LABEX (CREM, Rennes). 84 étudiants de 1<sup>er</sup> cycle de droit, économie, administration et lettre ont été recrutés sur la base du volontariat pour participer à une des sessions de cette expérience. Aucun participant n'avait jamais participé à ce type d'expérience. Les instructions<sup>3</sup> sont lues aux participants dès leur arrivée. Une session a duré en moyenne une heure. La rémunération moyenne a été de 14 Euro et le paiement a été fait en privé dès la fin de la session.

## RESULTATS EXPERIMENTAUX

La comparaison des niveaux de contribution indique que les participants contribuent significativement plus dans le traitement avec contexte « création » que dans le contexte « préservation ». Rappelons ici que la contribution dans le traitement préservation correspond à la dotation de vingt unités moins le retrait. Le niveau moyen de contribution totale du groupe dans le traitement « création » est de 27 unités (écart-type 14.46) alors qu'il est seulement de 22.2 unités dans le traitement « préservation » (écart-type 15.25). Un test de différence de Mann-Whitney montre que la différence entre le contexte « création » et le contexte « préservation » est significative à 5% ( $z=-1.993$ ). Concernant le traitement « allocation », le montant de contribution se situe à un niveau intermédiaire de 24.12 unités (écart-type 14.73). Un test de Mann-Whitney indique aucune différence significative de contribution entre le traitement « création » et le traitement « allocation » ( $z=-0.480$ ). De même la différence entre la contribution dans le traitement « préservation » et le traitement « allocation » n'est pas significative ( $z = 0.641$ ). Le tableau 2 résume les résultats des différents tests statistiques.

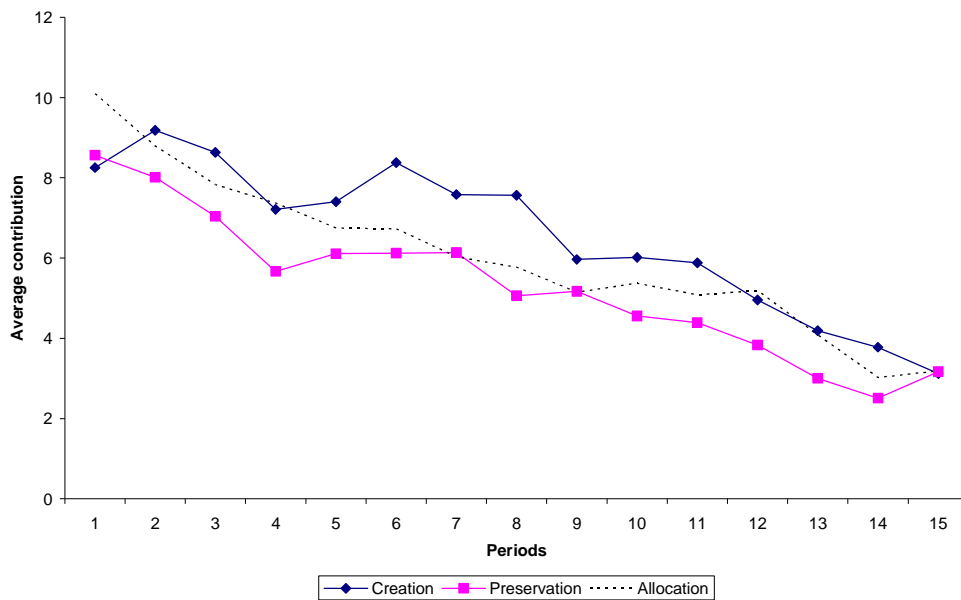
<sup>3</sup> Ces instructions sont disponibles sur demande auprès des auteurs.

**Tableau 2 :** Résultats des tests de Mann-Whitney sur les différences de contribution entre les traitements

	Création	Préservation	Allocation
Création	–	$p < .05$	<b>Non signif.</b>
Préservation	–	–	<b>Non signif.</b>

Le graphique 1 montre la dynamique du jeu de contribution de bien public selon le contexte.

**Figure 1.** Niveau de contribution moyen selon le contexte



Le graphique 1 indique que les niveaux de contribution suivent la même évolution quelque soit le contexte. Ainsi les participants contribuent en moyenne la moitié de leur dotation initiale en première période puis cette contribution décline progressivement sans toutefois atteindre l'équilibre de Nash qui correspond à un niveau de contribution nulle. On observe également que pour la très grande majorité des périodes, le niveau de contribution dans le traitement avec contexte « création » est au-dessus du niveau de contribution avec contexte « préservation » tandis que le niveau de contribution du traitement « allocation » se situe à un niveau intermédiaire.

Afin d'obtenir une mesure précise de l'influence du contexte sur le niveau de contribution de l'individu, nous avons également estimé un modèle de régression linéaire en panel. Nous avons également estimé un modèle de type Tobit avec effets aléatoires avec des points de censure vers le bas et vers le haut pour tenir compte du fait que certains participants jouent l'équilibre de

Nash et ne réalisent aucun effort de contribution tandis que d'autre jouent Pareto et choisissent le niveau de contribution le plus élevé. Les résultats de ces estimations sont présentés dans le tableau 3. Les trois premières estimations concernent les modèles en GLS tandis que la dernière estimation présente les résultats du Tobit. La variable "contexte création" est une variable dichotomique qui indique si le participant joue ou pas le traitement avec contexte de création. La variable contexte allocation est construite de façon similaire. Une variable indicatrice de la période a été introduite afin d'étudier si les individus fournissent un niveau de contribution plus élevé en début de jeu. Enfin la variable « ordre » vise à mesurer s'il existe un potentiel effet d'ordre puisque l'ordre des traitements a été inversé selon les sessions.

Les spécifications (1) et (2) concernent les traitements avec contexte « création » et « préservation » et visent à étudier l'influence du contexte « création ». Les deux dernières spécifications prennent en compte l'ensemble des traitements afin de mesurer s'il existe un effet de « framing » dans le jeu « allocation ».

**Table 3.** Déterminants des niveaux de contribution

	Trait. Création & allocation (1)	Trait. Création & allocation (2)	Tous les traitements (3)	Tous les traitements <sup>#</sup> (4)
Contexte « création »	1.438*** (0.249)	1.438*** (0.249)	1.448*** (0.304)	1.870*** (0.350)
Ref. Contexte «Préservation»				
Contexte « allocation »			0.617 (0.438)	1.244* (0.637)
Ordre		-0.159 (0.711)	-0.056 (0.604)	
Période	-0.358*** (0.029)	-0.358*** (0.029)	-0.387*** (0.023)	-0.552*** (0.034)
Constante	8.081*** (0.434)	8.177*** (0.610)	8.296*** (0.448)	7.895*** (0.532)
Observations	1800	1800	2520	2520
R-squared (overall)	0.078	0.078	0.08	
Censures à droite				145
Censures à gauche				685

Note : \*\*\* 1% de significativité, \*\* 5% de significativité, \* 10% de significativité, # Tobit

Les estimations du tableau 3 confirment nos précédents résultats. Ils montrent que les individus augmentent leur contribution lorsqu'ils sont confrontés à un contexte de création de ressources. Ces résultats demeurent inchangés lorsque l'on contrôle pour l'effet d'ordre. Les résultats des modèles 1 à 3 montrent qu'il n'y a pas de différence significative entre le traitement « allocation » et le traitement « Préservation ». Au contraire, le coefficient associé à cette variable est significatif dans le modèle 4 (modèle de type Tobit). La différence vient du fait que dans le modèle Tobit, l'on tient compte des données censurées, en particulier les données censurées à gauche qui

représentent une part importante d'observations (27% environ des observations sont censurées à gauche).

## CONCLUSION

L'objet de cette étude était d'étudier l'existence d'un effet de contexte dans le cadre d'un jeu de contribution volontaire appliqué aux biens environnementaux. Plusieurs enseignements ressortent de notre étude. D'abord, il existe bien un effet de « contexte » fort. En effet, nos résultats montrent que les individus fournissent davantage d'effort lorsqu'il s'agit de créer de nouveaux biens environnementaux que lorsqu'il s'agit de préserver les biens existants. Ce résultat s'inscrit dans la continuité d'études précédentes et en particulier des travaux d'Andreoni (1995) et Willinger et Ziegelmeyer (1999). Un tel résultat est assez contre intuitif. Tout d'abord il s'oppose aux prédictions théoriques puisque la théorie nous enseigne qu'il ne devrait pas y avoir de différence entre les deux traitements. Deuxièmement, intuitivement, l'on aurait pu s'attendre à ce que les individus contribuent davantage dans le traitement « préservation » puisque cela demande, à priori, moins d'effort de conserver un bien public existant que d'en créer un nouveau. Les implications de ce résultat en termes de politiques publiques sont importantes et suggèrent que les politiques de préservation de l'environnement soient d'autant plus fortement soutenues qu'elles apparaissent moins incitatives pour un grand nombre d'individu.

Nos résultats peuvent également être interprétés au regard des accords du protocole de Kyoto (Japon, 1997), visant à « stabiliser la concentration des gaz à effet de serre rejetés dans l'atmosphère ». Une des politiques incluses dans le protocole de Kyoto, appelée « Protocol's Clean Development », visait à créer de nouvelles ressources via l'attribution de crédits pour la plantation d'arbres afin d'absorber une partie du dioxyde de carbone rejeté dans l'atmosphère. Toutefois, un certain nombre de pays, regroupés sous la coalition « Tropical Rainforest », ont montré le paradoxe d'une telle mesure. En effet, alors que des crédits sont alloués aux pays qui plantent des arbres, rien n'est vraiment fait pour encourager les pays à lutter contre la déforestation. Récemment, la coalition « Tropical Rainforest » a suggéré une proposition alternative au protocole de Kyoto, visant à allouer des crédits non seulement aux pays qui plantent de nouvelles forêts mais également à ceux qui luttent contre la déforestation en préservent leurs forêts existantes.



## REFERENCES

- ANDREONI, J. [1995], "Warm-Glow versus Cold-Prickle: The Effects of Positive and Negative Framing on Cooperation in Experiments", *Quarterly Journal of Economics*, 110, p. 1–21.
- FISCHBACHER, U. [1999], *Z-tree Manual*, Institute for Research in Economics, University of Zurich.
- KAHNEMAN, D. J. L. KNETSCH, J. L., THALER, R. H. [1991], The Endowment Effect, Loss Aversion, and Status Quo Bias, *Journal of Economic Perspectives*, 5, p. 193–206.
- LEDYARD, J. [1995], Public Goods: A Survey of Experimental Research. In J. H. KAGEL and A. E. ROTH, Eds., *Handbook of Experimental Economics*, Princeton, NJ: Princeton University Press.
- THALER, R. H. [1980], Toward a Positive Theory of Consumer Choice, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 1, p. 39–60.
- WILLINGER, M. et ZIEGELMEYER, A. [1999], Framing and Cooperation in Public Good Games: An Experiment with an Interior Solution, *Economics Letters*, 65, p. 323–328.