HAL open science

Peut-on “ nudger ” les agriculteurs pour économiser de l’eau ?

Sylvain Chabe-Ferret, Philippe Le Coent, Arnaud Reynaud, Julie Subervie, Daniel Lepercq

▶ **To cite this version:**

Sylvain Chabe-Ferret, Philippe Le Coent, Arnaud Reynaud, Julie Subervie, Daniel Lepercq. Peut-on “ nudger ” les agriculteurs pour économiser de l’eau ?. INRAE Sciences Sociales, 2020, 5/2020, pp.1-4. hal-03159618

HAL Id: hal-03159618

https://hal.inrae.fr/hal-03159618v1

Submitted on 4 Mar 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L’archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d’enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

INRAE Sciences sociales

Résultat de recherches

n° 5/2020 – février 2021

Economie et sociologie pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement

Peut-on « nudger » les agriculteurs pour économiser de l'eau ?

Sylvain Chabé-Ferret
(auteur de correspondance)
Toulouse School of Economics, INRAE, Université de Toulouse, Toulouse, France. sylvain.chabe-ferret@inrae.fr

Philippe Le Coënt
BRGM, Montpellier, France.

Arnaud Reynaud
Toulouse School of Economics, INRAE, Université de Toulouse, Toulouse, France.

Julie Subervie
CEE-M, Univ. Montpellier, CNRS, INRAE, Institut Agro, Montpellier, France.

Daniel Lepercq
Compagnie d'Aménagement des Coteaux de Gascogne, Tarbes, France.

Trouver des moyens d'économiser l'eau en agriculture est un enjeu crucial. En Europe, l'agriculture est le principal utilisateur d'eau, avec plus de 50 % des prélèvements totaux. Dans de larges portions du territoire européen, les utilisations d'eau pour l'irrigation dépassent déjà les apports d'eau de pluie. Dans les pays du sud et de l'est de l'Europe, la sécheresse et le manque d'eau se font sentir de manière particulièrement aiguë, et le changement climatique ne fera qu'aggraver cette situation.
Alors que les agronomes essaient de rendre les cultures moins dépendantes à l'eau, ou de rendre l'utilisation de l'eau plus efficace en améliorant le matériel et les techniques, et que les économistes suggèrent de taxer ou de mieux tarifer l'utilisation d'eau, dans ce projet, nous avons tenté de réduire l'utilisation d'eau par les agriculteurs en utilisant des leviers psychologiques, ou *nudges*, n'impliquant pas de transferts monétaires.
De manière encourageante, le *nudge* que nous avons testé a permis de réduire les consommations les plus élevées. Malheureusement, il a aussi augmenté les consommations les plus faibles, et a donc eu un effet globalement neutre. Ce résultat montre que nous devons encore affiner la conception des *nudges* pour les rendre plus efficaces en pratique.

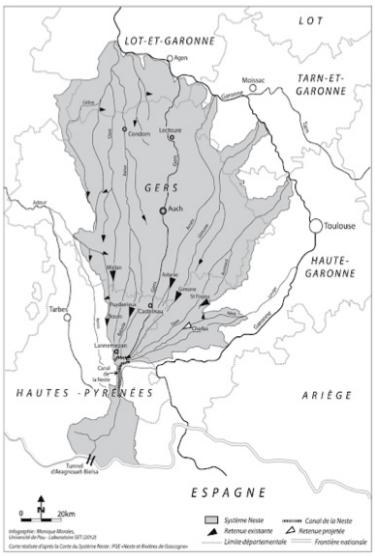
Un contexte en tension sur les usages de l'eau

Notre étude a été menée auprès d'agriculteurs localisés sur le système Neste, dans le Sud-Ouest de la France (voir figure 1). La Neste est un ensemble de rivières rechargées artificiellement par des réservoirs localisés dans les Pyrénées, à travers un canal de 29 km de long construit entre 1848 et 1862. Le système Neste couvre une surface de 800 000 ha et est composé de 17 rivières principales. L'agriculture est la principale activité sur le système Neste, avec 500 000 ha cultivés, dont environ 50 000 sont irrigués. L'évolution récente de la pluviométrie dans la région et l'impact annoncé du changement climatique augmentent la pression sur les ressources et les risques de rupture de la disponibilité en eau pour les activités agricoles et l'environnement. Dans ce contexte, il est critique d'identifier des moyens pour essayer de réduire la consommation d'eau des agriculteurs.

L'expérimentation du *nudge* a été réalisée sur trois bassins versants (Arros, Baises et Boues). Sur ces bassins, l'agriculture est fortement dépendante de l'irrigation. Les principales cultures irriguées sont le maïs et le soja, suivis dans une moindre mesure par le tournesol, d'autres céréales et le tabac.

L'irrigation sur le système Neste est gérée par la Compagnie d'Aménagement des Coteaux de Gascogne (CACG). La CACG a pour mission de répartir l'eau entre les activités de consommation domestique, l'irrigation et la conservation du milieu. Elle est liée à chaque agriculteur par un contrat qui précise un débit et un quota d'eau annuel. Ces contrats sont basés sur des droits d'utilisation d'eau attribués sur chaque bassin versant au travers des Organismes uniques de gestion collective. Les autorisations sont généralement attribuées sur des bases historiques et ne sont pas échangeables.

Figure 1 : *le système Neste*



Dans le cadre de leurs contrats, les agriculteurs payent un montant fixe pour un volume de base et sont ensuite tarifés au volume consommé. Si l'eau est peu chère en dessous du quota, les prix peuvent rapidement augmenter au-delà, de 5 à 10 fois le tarif normal. Sur l'Arros, par exemple, le quota est de 1900m^3/ha/an, pour lesquels les agriculteurs ont payé un tarif forfaitaire de 24 euros/ha. Au-delà du quota, la consommation est tarifée à 0,14 euro/m^3. En conséquence, un dépassement de quota de 10% double la facture d'un agriculteur.

Les agriculteurs qui irriguent sont tenus de mesurer leur consommation d'eau à l'aide d'un compteur. Depuis 2004, la CACG remplace progressivement les compteurs d'eau traditionnels nécessitant un relevé, généralement annuel, par un système de compteurs à ultrasons appelés Calypso. Ces compteurs envoient leurs données en temps réel à travers une interface web. La CACG dispose aussi d'une plateforme automatisée d'envoi de SMS, qui nous a permis de communiquer avec les agriculteurs.

Un *nudge* de comparaison sociale pour réduire l'utilisation d'eau d'irrigation par les agriculteurs.

Au cours de l'été 2017, nous avons mis en place, en collaboration avec la CACG, une expérimentation visant à tester l'efficacité d'un *nudge* sur la consommation d'eau des agriculteurs du système Neste. Les *nudges* utilisent des leviers psychologiques pour essayer de changer le comportement des agents. Ils sont apparus dans les dernières années comme des compléments intéressants et peu coûteux aux outils monétaires comme la réglementation, la taxation ou la subvention. Initialement développés dans le contexte des incitations à l'épargne, ou à l'adoption de comportements de consommation alimentaire plus équilibrés, les *nudges* ont été plus récemment employés pour tenter de faire adopter des comportements plus écologiques par les consommateurs. Le Conseil économique et social européen considère que les *nudges* sont des outils prometteurs en complément d'outils plus traditionnels.

Le *nudge* que nous avons utilisé est appelé « *nudge* de comparaison sociale ». Il consiste à fournir aux agriculteurs une information sur leur propre consommation d'eau comparée à la consommation moyenne de leurs voisins. Ce type de *nudge* a déjà fait ses preuves, notamment aux Etats-Unis, pour réduire la consommation d'eau et d'électricité des ménages. En revanche, il n'a jamais été testé jusqu'ici pour tenter de réduire la consommation d'eau des agriculteurs.

De manière concrète, nous avons envoyé aux agriculteurs disposant d'un compteur intelligent un SMS hebdomadaire (donc 11 messages en tout) qui visait à les informer de leur propre consommation d'eau (en pourcentage d'atteinte de leur quota) et à la positionner par rapport à celle de leurs voisins.

En pratique, voici le message que nous avons envoyé chaque semaine aux agriculteurs qui participaient à notre expérimentation :

« Bonjour Mr X. Économiser l'eau est important pour votre bassin versant. Merci de continuer à optimiser votre irrigation.

Au 12/09, vous avez consommé 45 % de votre quota. Félicitations ! Les agriculteurs irrigants de votre bassin ont utilisé en moyenne 50 % de leur quota. »

La consommation d'eau était estimée sur la base des relevés des compteurs intelligents de la semaine précédant l'envoi. Les relevés étant regroupés dans une base de données centralisée, nous avons pu réaliser ces estimations très simplement. La base de données étant reliée à la plateforme d'envoi de SMS automatiques, nous avons pu effectuer des envois massifs de SMS personnalisés.

Nous avons construit la consommation moyenne des agriculteurs voisins en nous cantonnant aux agriculteurs situés sur le même bassin versant, pour pouvoir garantir des conditions de production et des systèmes agricoles similaires.

L'efficacité de notre *nudge* repose sur l'hypothèse que les agriculteurs dont la consommation est plus élevée que la moyenne, vont réduire leur consommation, par exemple pour se conformer à la norme sociale que renvoie le niveau de consommation moyenne, et que les agriculteurs dont la consommation est plus faible que la moyenne ne vont pas augmenter leur consommation d'eau (on parle alors d'effet boomerang). C'est pour réduire cet effet boomerang que nous avons introduit « Félicitations » dans le message envoyé aux agriculteur les plus économes[1]. Nous souhaitions manifester aux agriculteurs que la norme sociale que nous leur demandions d'adopter était de consommer moins d'eau. Les mécanismes pouvant expliquer le respect de cette norme sont le désir de recevoir une récompense sociale ou la peur de recevoir une sanction sociale, comme une mauvaise réputation, par exemple. La norme peut aussi être perçue comme révélant le comportement économiquement efficace ou s'apparenter à un comportement de mimétisme.

Une autre hypothèse plausible est que le *nudge* fait courir le risque d'augmenter la consommation d'eau. En effet, les systèmes d'irrigation collectifs sont typiquement des biens communs qui peuvent conduire à de la surconsommation. En signalant que les voisins consomment peu d'eau, et qu'il reste donc une grande partie de la ressource, notre message pourrait exacerber les comportements de surconsommation.

A priori, il était impossible de savoir lequel des deux mécanismes (norme sociale ou surconsommation) allait l'emporter, même si nous espérions que ce serait le premier.

Evaluer rigoureusement l'effet du *nudge* avec une expérimentation randomisée

Pour évaluer rigoureusement l'effet de notre *nudge* sur la consommation d'eau des agriculteurs qui l'ont reçu, nous avons eu recours à la méthode de l'essai randomisé. Pour cela, nous avons choisi au hasard 99 agriculteurs parmi les 200 qui possédaient un compteur intelligent et qui étaient localisés dans la zone Arros, Baises et Boues. Nous avons

1. Malheureusement, nous n'avons pas jugé utile d'ajouter « Félicitations » au message envoyé aux agriculteurs ayant une consommation nulle. Au vu de nos résultats, nous aurions sans doute dû.

envoyé à ces 99 agriculteurs sélectionnés au hasard les messages hebdomadaires contenant notre *nudge*. Ce groupe est appelé groupe de traitement. On dit par contraste que les 101 agriculteurs qui n'ont pas reçu le *nudge* appartiennent au groupe de contrôle.

La comparaison entre le groupe de traitement et le groupe de contrôle nous permet de mesurer rigoureusement l'effet de notre *nudge* sur la consommation d'eau, en neutralisant l'effet de tous les facteurs qui pourraient se confondre avec l'effet du *nudge*. La sélection au hasard des membres des deux groupes permet de garantir que leur composition est identique, et qu'ils auraient eu, en moyenne, la même consommation d'eau s'ils n'avaient reçu aucun *nudge*.

En pratique, cette égalité n'est vérifiée exactement que lorsque l'échantillon devient très grand. Chaque échantillon diffère de cet idéal à cause d'imperfections de la procédure de tirage aléatoire (comme une pièce de monnaie peut tomber plusieurs fois de suite sur pile même si elle est bien équilibrée). Pour réduire en partie ce problème, nous avons utilisé un essai randomisé stratifié, c'est-à-dire que nous avons tiré au sort des agriculteurs membres des deux groupes au sein de plusieurs strates contenant des agriculteurs similaires. Ces agriculteurs appartiennent au même type d'institution d'irrigation (individuelle ou collective), localisés sur le même bassin versant, dans le même département, ayant un quota et un niveau de consommation similaires au début de l'expérimentation.

Malgré la stratification, les groupes de traitement et de contrôle peuvent encore différer, notamment pour toutes les variables sur lesquelles nous n'avons pas pu stratifier (comme le type de culture, le niveau d'expérience, d'éducation, le matériel utilisé, etc.). Sur un nombre important d'échantillons différents (par exemple, plusieurs centaines) ces différences s'annulent en moyenne. Mais pour l'échantillon dont nous disposons, elles peuvent toujours jouer un rôle important. Pour prendre en compte ce problème, les statisticiens préconisent d'estimer l'importance du bruit statistique que génèrent ces facteurs inobservés. Une fois estimé, ce bruit peut être utilisé par exemple pour construire un intervalle de confiance qui permet de mesurer l'ampleur de l'influence du bruit statistique sur nos résultats, et d'apprécier les valeurs plausibles que prend l'effet réel autour de l'effet estimé.

Enfin, pour différencier l'effet de notre *nudge* d'un effet placebo qui serait dû au fait que les agriculteurs changent leur comportement parce qu'ils se savent observés, nous avons choisi d'envoyer aussi un message aux agriculteurs du groupe de contrôle. Nous leur avons envoyé le message suivant :

> ***« Bonjour Mr X. Économiser l'eau est important pour votre bassin versant. Merci de continuer à optimiser votre irrigation. »***

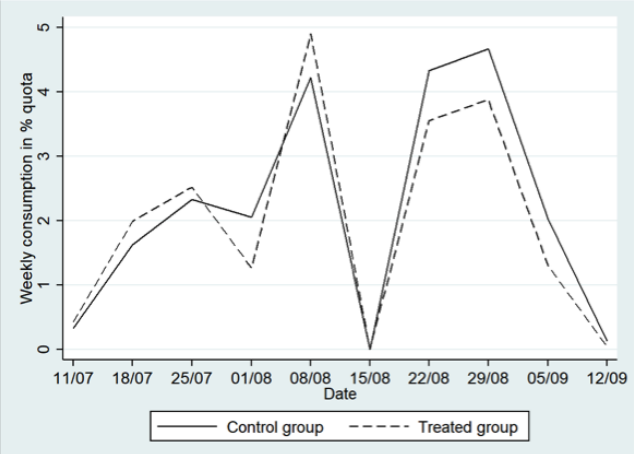
La comparaison de la consommation d'eau dans le groupe de traitement et dans le groupe de contrôle mesure donc l'effet du *nudge* par rapport à l'effet de l'envoi de ce message neutre, malgré le bruit statistique, dont nous espérons que son ampleur est suffisamment faible pour ne pas perturber les résultats de notre expérience.

Un dernier aléa est venu affecter notre expérimentation. Nous avons été informés juste avant le début de l'expérimentation que certains compteurs Calypso étaient défectueux. Pour prendre en compte ce problème, nous avons inclus tous les agriculteurs dont les compteurs étaient défectueux au sein d'une strate spécifique. Nos résultats principaux concernent les 152 agriculteurs dont les compteurs étaient fonctionnels au début de l'expérimentation.

Résultats

Nous disposons de données de consommation hebdomadaires dans nos deux groupes sur 11 semaines. Comme le graphique 1 le montre,

Graphique 1 : *consommation hebdomadaire d'eau dans les deux groupes (en pourcentage du quota).*



la consommation moyenne d'eau des agriculteurs des deux groupes oscille chaque semaine entre 1 et 5 % de leur quota. La consommation hebdomadaire augmente dans les deux groupes au cours du mois de juillet, puis plonge la semaine du 15 août, toujours de manière symétrique dans les deux groupes. A partir de la fin août, la consommation reprend dans les deux groupes, mais la reprise est plus mesurée dans le groupe traité, signalant un potentiel effet du *nudge*.

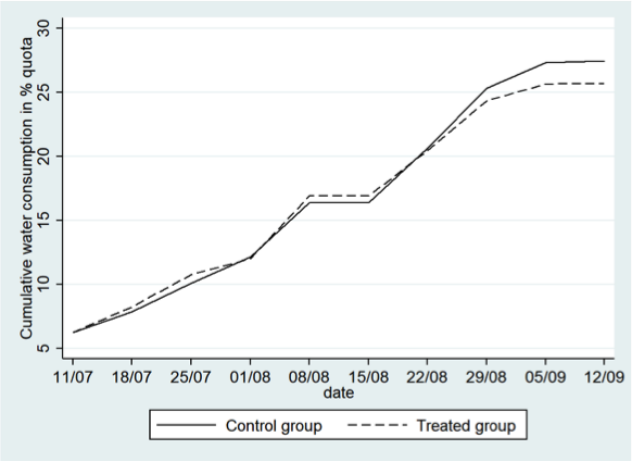
Ce profil différent de consommation hebdomadaire entre les deux groupes a affecté la consommation cumulée, comme le graphique 2 le montre. La consommation cumulée dans les deux groupes suit le même profil jusqu'au 15 août, atteignant 17 % du quota. En fin de période, les agriculteurs traités ont une consommation plus faible.

Au 12 septembre, les agriculteurs du groupe de contrôle avaient consommé 27,4 % de leur quota contre 25,6 % pour les agriculteurs du groupe traité. Cette réduction de la consommation d'eau de 1,8 points de pourcentage peut-elle être attribuée à l'effet du *nudge* ou est-elle due à l'effet du bruit statistique ?

Nous avons estimé l'ampleur du bruit statistique à ± 7,1 points de pourcentage. Au final, nous estimons que notre *nudge* a réduit la consommation d'eau des agriculteurs l'ayant reçu de 1,8 ± 7,1 points de pourcentage. Il apparaît donc que la réduction observée pourrait tout à fait être due à l'effet du bruit statistique et non à notre *nudge*.

Malgré le bruit important, nous pouvons d'ores et déjà conclure que notre *nudge* n'a pas eu d'effet extrêmement fort sur la consommation

Graphique 2 : *consommation d'eau cumulée dans les deux groupes (en pourcentage du quota).*



d'eau des agriculteurs. En effet, la réduction maximale de consommation d'eau compatible avec notre niveau de bruit est de 8,9 points de pourcentage, soit une réduction d'un tiers de la consommation cumulée au 12 septembre dans le groupe de contrôle. Nous pouvons donc exclure des effets très forts du *nudge* comme une réduction de la consommation de 50 %.

Des effets contrastés du *nudge* en fonction du niveau de consommation

En examinant dans le détail les résultats de notre expérimentation, nous avons identifié des effets très contrastés selon le niveau de consommation.

Tout d'abord, comme le graphique 3 le montre, 30 agriculteurs du groupe de contrôle n'ont pas consommé d'eau en 2017, alors qu'ils ne sont que 22 dans le groupe traité. Cette augmentation de la proportion d'agriculteurs irrigants de 10,2 ± 8,9 points de pourcentage est suffisamment grande par rapport au bruit statistique pour garantir que notre *nudge* a bien eu un effet défavorable en augmentant la proportion d'agriculteurs qui irriguent. Comme le montre le graphique 4, cette érosion de la proportion d'agriculteurs non irrigants dans le groupe traité a eu lieu tout au long de l'été. Alors que cette proportion est passée de 36 % à 30 % dans le groupe de contrôle entre début juillet et début septembre, elle est passée de 36 % à 22 % dans le groupe de traitement. Nous pensons que l'absence de message de "Félicitations" pour les agriculteurs ne consommant pas d'eau a pu être responsable de cet effet boomerang.

Par ailleurs, comme le montre le graphique 3, la proportion d'agriculteurs ayant des consommations extrêmes, situées au-delà de 80 % du quota, a été réduite dans le groupe de traitement de 7,5 ± 6,6 points de pourcentage, un effet là encore suffisamment grand pour pouvoir l'attribuer à notre *nudge* et non à l'effet du bruit statistique.

Au bilan, notre *nudge* a provoqué la concentration des consommations d'eau vers la moyenne, en augmentant la proportion des agriculteurs consommant une partie de leur quota mais la gardant inférieure à 80 % de 17,7 ± 10,0 points de pourcentage, là encore un effet suffisamment fort pour être attribué à notre *nudge* et non à l'effet du bruit statistique.

Bilan et perspectives

Les résultats de notre expérimentation suggèrent que les *nudges*, associés à des compteurs intelligents, peuvent modifier le comportement des agriculteurs. Notre *nudge* a provoqué une réduction des consommations extrêmes. Il a aussi malheureusement incité des agriculteurs à irriguer alors qu'ils ne l'auraient pas fait en son absence. Au final, ces deux effets se compensent.

A l'avenir, nous allons poursuivre nos travaux pour concevoir et évaluer des *nudges* permettant de réduire la consommation d'eau des agriculteurs, et ce dans plusieurs directions :

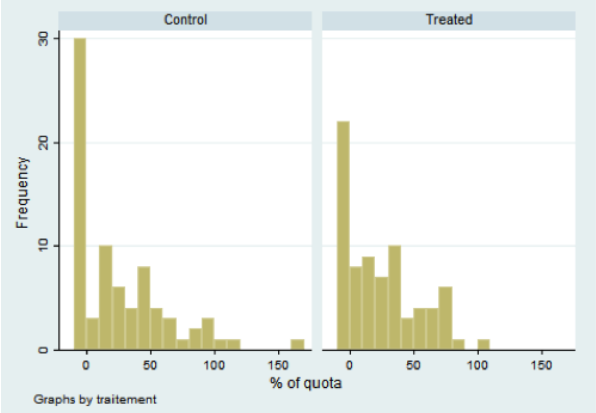
– En se débarrassant des effets boomerang. Peut-être ne faut-il pas envoyer de messages aux agriculteurs ne consommant pas d'eau, voire consommant moins que la moyenne. Ajouter un smiley ou un message de félicitation pourrait aussi réduire cet effet.

– En améliorant la qualité du message envoyé aux agriculteurs. Une option serait d'individualiser le message envoyé aux agriculteurs en sélectionnant le groupe de comparaison sur la base de caractéristiques agronomiques (type de culture, taille de l'exploitation, type de matériel d'irrigation) ou même de construire une préconisation technique sur la base de prévisions météo et d'un objectif de rendement des cultures.

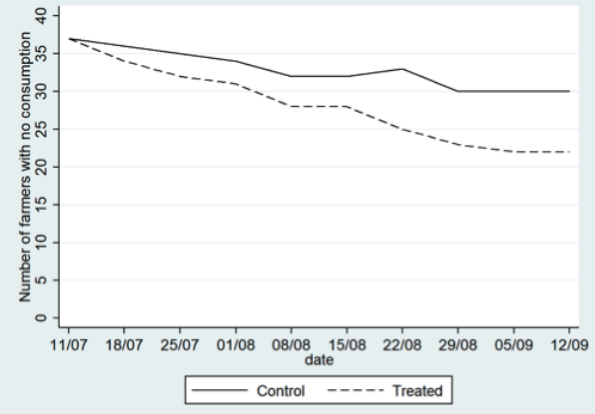
– En combinant le *nudge* avec le choix de tarification. Des travaux théoriques récents suggèrent que les *nudges* peuvent interagir avec les incitations monétaires. Par exemple, il serait peut-être possible de réduire les effets boomerang en tarifant à l'unité dès les premières unités consommées.

– En améliorant la précision de l'effet du *nudge*. Pour réduire le bruit statistique, il est nécessaire d'augmenter la taille de l'échantillon sur lequel on teste le *nudge*. Une solution serait de lancer une expérimentation au niveau européen, dans tous les pays où la tension autour de l'utilisation de l'eau est forte et où des agriculteurs sont équipés de compteurs intelligents. Des projets inspirés par le nôtre sont par exemple déjà en cours dans le Sud de l'Espagne.

Graphique 3 : *histogramme de la consommation cumulée d'eau dans les deux groupes (en pourcentage du quota).*



Graphique 4 : *nombre d'agriculteurs ne consommant pas d''eau dans les deux groupes.*



Pour en savoir plus

Chabé-Ferret S., Le Coent P., Reynaud A., Subervie J. et Lepercq D. (2019). Can we nudge farmers into saving water? Evidence from a randomised experiment. *European Review of Agricultural Economics, 46*(3), 393-416.

Edité par le Département EcoSocio de l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement
Mission Publications : 4 allée Adolphe Bobierre - CS 61103 35011 Rennes Cedex
Directeur de la publication : Alban Thomas – Rédaction : Sophie Drogué (Rédactrice en chef)
Reproduction partielle autorisée avec mention de l'origine
Diffusion au format pdf sur le site : https://hal.archives-ouvertes.fr/ARINRAE-SCSOCIALES/
ISSN : 2729-0123
Composition : InGraphie, 75 b rue Maréchal Foch, 61700 Domfront-en-Poiraie