

SYNTHESE

La variation de qualité des sols : enjeux pour la rentabilité et la durabilité des exploitations agricoles française

Dans le contexte d'exploitations intégrées dans le réseau d'une coopérative participant au développement de l'Agriculture Ecologiquement Intensive (AEI) ¹

La durabilité de la production alimentaire est un enjeu majeur, dans un contexte où la population mondiale devrait atteindre les 9 milliards d'habitants au milieu de ce siècle (Tilman et al, 2002²), entraînant un doublement de la demande alimentaire mondiale. A l'échelle nationale, pour les exploitations et les filières cela se traduit par des enjeux de compétitivité et de croissance économique (Tilman et al, 2002). Assurer l'augmentation de la production agricole peut passer soit par une augmentation de la proportion des terres agricoles aux dépens des écosystèmes naturels, soit par une augmentation de la productivité agricole. Or les activités agricoles ont des impacts environnementaux importants, dont certains irréversibles et néfastes, notamment ceux liés à la dégradation du sol, qui peuvent mener à une réduction de leur productivité à long terme (Dregne, 1995³). Ainsi, les pratiques agricoles doivent non seulement être productives, mais également durables, c'est-à-dire permettre d'assurer la possibilité de produire des biens agricoles à long terme (Tilman et al, 2002). C'est cela qui est proposé par l'AEI, qui se présente comme un moyen de parvenir à une agriculture à la fois productive et durable, en mettant l'accent sur les services écosystémiques.

C'est dans ce contexte que se situe notre étude, dont l'objectif est de déterminer si considérer la qualité du sol comme un facteur de production endogène⁴ peut permettre le succès de l'AEI en France, en permettant d'atteindre les objectifs de productivité et de durabilité de l'exploitation. Pour ce faire, il est nécessaire d'établir comment les interactions entre la qualité du sol, la productivité du sol et la rentabilité de l'exploitation peuvent être modélisées, de sorte à mieux les comprendre. Ensuite, notre objectif est de déterminer si, dans un contexte et un ensemble de contraintes donnés, les pratiques agricoles visant à maintenir ou améliorer **la qualité du sol** peuvent à la fois **assurer la rentabilité et la durabilité de l'exploitation**, lorsque **la qualité du sol** est explicitement considérée comme **un facteur de production endogène**. D'un point de vue pratique, un tel modèle devrait permettre de déterminer un taux optimal de variation de qualité du sol pour un système agricole donné, et pourrait être utilisé comme un outil de décision. Cependant, cela nécessiterait de prendre en compte des aspects qui ne sont pas considérés ici, tels que la perception que les agriculteurs ont du sol, ou les variables qui sont considérées par les agriculteurs lorsqu'ils décident d'investir ou non dans la conservation de la qualité de leur sol.

¹ Mémoire réalisé lors d'un stage de fin d'étude dans le laboratoire de recherche en sciences sociales (LARESS) de l'Ecole Supérieure d'Agriculture (ESA) d'Angers, encadré par Karine Daniel, enseignant-chercheur en économie, responsable au LARESS et chercheur associé à l'INRA, et par Pierre Dupraz, directeur de l'unité mixte de recherche INRA-Agrocampus Ouest Structures et Marchés Agricoles, Ressources et Territoires. Le stage a été financé par la Chaire AEI, dont l'objectif est de promouvoir des systèmes de production agricole conciliant productivité et préservation de l'environnement, et de développer la coopération en recherche et en formation autour de l'AEI et de ses objectifs.

² Tilman D., Cassman K.G., Matson P.A., Naylor R. et Polasky S., 2002. *Agricultural sustainability and intensive production practices*. Nature. Vol. 418, pp. 671-677

³ Dregne H.E., 1995. *Erosion and soil productivity in Australia and New Zealand*. Land Degradation & Development. Vol. 6, N°2, pp. 71-78

⁴ C'est-à-dire un facteur de production sur lequel l'agriculteur peut influencer, en l'occurrence, à travers ses pratiques agricoles.

Tout d'abord, à partir de littérature existante, un modèle théorique de la qualité du sol au niveau de l'exploitation est proposé, qui tient en compte les décisions de gestion de l'agriculteur (intensité des intrants chimiques, intensité du labour, rotation des cultures, résidus de culture) et les caractéristiques et déterminants de la qualité du sol (chimiques, physiques, biologiques, climatiques...), où la qualité du sol est considérée comme endogène. Ce modèle sert de base à un modèle empirique davantage simplifié : les dynamiques de la qualité du sol sont capturées à travers les dynamiques du carbone organique du sol, puisque celui-ci est un bon indicateur de la qualité globale du sol (Smith et al, 2000⁵; Shukla et al, 2006⁶). Une application du modèle est proposée. Cependant, dû à un manque de données⁷, il n'a pas été possible d'estimer une fonction de production et une fonction des dynamiques de la qualité du sol spécifiques au Grand Ouest. De plus, les fonctions de production et de qualité du sol disponibles dans Smith et al (2000) et à partir d'Halvorson et al (2002)⁸ que nous avons utilisées ne sont pas adaptées au cas du Grand Ouest. Cela est probablement dû, entre autres, aux différences de climat et de type de sol, pour des fonctions qui sont sensibles à de tels paramètres. Ainsi, l'application du modèle est faite à partir de l'exemple de Smith et al (2000), soit celui des grandes plaines céréalières du Canada. Toutefois, bien que non représentative du Grand Ouest de la France, notre analyse exploratoire présente des éléments intéressants quant à l'optimalité de l'adoption des pratiques AEI.

En cela, notre analyse exploratoire a rempli son objectif de déterminer si les pratiques AEI liées au maintien ou à l'amélioration de la qualité du sol, considéré comme un facteur de production endogène, sont pertinentes pour atteindre une agriculture rentable, productive et durable au niveau de l'exploitation. En effet, dans notre exemple, à long terme, le système qui assure le point d'équilibre optimal est un système caractérisé par les pratiques AEI⁹. Cependant, pour encourageants que soient ces résultats à l'égard de l'AEI, ils ne sont pas directement transférables au cas français.

Néanmoins, cette étude a permis de déterminer quelles sont les données à considérer lorsque l'on étudie les relations entre les pratiques agricoles, la qualité du sol, la production agricole et la rentabilité et la durabilité de l'exploitation. De plus, l'importance d'avoir une base de données importante et de qualité a été démontrée lors de la conduite de notre analyse exploratoire, de sorte à pouvoir estimer des fonctions de production et de qualité du sol. Le problème du manque de données pourrait être contourné en utilisant les données dont disposent les coopératives agricoles à travers leurs réseaux. En cela, elles pourraient avoir un rôle important à jouer dans l'accès à des bases de données importantes et de qualité.

De plus, un modèle simplifié de contrôle optimal de la ressource sol, tel que proposé dans notre étude, est une base intéressante pour une modélisation plus complexe du rôle des dynamiques de la qualité du sol dans l'optimisation du profit de l'agriculteur, en prenant en compte des éléments tels que le risque, l'incertitude, ou le progrès technique. Ce travail sera poursuivi dans le cadre d'une thèse, tant en ce qui concerne l'aspect théorique du modèle que son application au cas du Grand Ouest, en coopération avec les coopératives de la Chaire AEI.

⁵ Smith E.G., Lerohl M., Messele T. et Janzen H.H., 2000. *Soil Quality Attribute Time Paths: Optimal Levels and Values*. Journal of Agricultural and Resource Economics. Vol. 25, N°1, pp. 307-324

⁶ Shukla M.K., Lal R. et Ebinger M., 2006. *Determining soil quality indicators by factor analysis*. Soil & Tillage Research. Vol. 87, pp. 194-204

⁷ Les données relatives aux pratiques agricoles ne sont disponibles qu'au niveau régional, de sorte qu'en homogénéisant la base de données pour le Grand Ouest, seules quatre observations sont disponibles. De plus, certaines données telles que le carbone inorganique, la conductivité électrique ou certaines données climatiques sont difficilement ou pas accessibles.

⁸ Halvorson A.D., Wienhold B.J. et Black A.L., 2002. *Tillage, nitrogen and cropping system effects on soil carbon sequestration*. Soil Science Society of America Journal. Vol. 66, N°3, pp. 906-912

⁹ Dans notre cas, qui est axé sur la ressource sol, les pratiques AEI sont assimilées aux pratiques de l'agriculture de conservation : réduction du travail du sol, rotation des cultures complexifiée, et utilisation des résidus de culture.