

Valorisation agronomique des sédiments dragués du fleuve Charente – VASC

Agronomic valorization of dredged sediments from the Charente River - VASC

Laureline Gorse-Labadie¹, Alexandra Coynel¹, Philippe Chéry², Thomas Pétilion², Thomas Guiraud², Cécile Bossy¹, Eric Maneux³, Sarah Rouger-Ristord⁴, Laurent Eisenlohr⁵ et David Jullien⁶

1 : Université Bordeaux UMR EPOC : laureline.gorse@u-bordeaux.fr ; alexandra.coynel@u-bordeaux.fr ; cecile.bossy@u-bordeaux.fr **2** : Bordeaux Sciences Agro : philippe.chery@agro-bordeaux.fr ; thomas.petillon@agro-bordeaux.fr ; thomas.guiraud@agro-bordeaux.fr **3** : ADERA : eric.maneux@u-bordeaux.fr **4** : Charente-Maritime : sarah.rouger-ristord@charente-maritime.fr **5** : CEREMA : Laurent.Eisenlohr@cerema.fr **6** : Chambre Agriculture Charente-Maritime : david.jullien@charente-maritime.chambagri.fr

RÉSUMÉ

Face aux crises climatiques et aux problèmes d'érosion, le dragage devient systématique pour l'entretien des voies navigables et limiter les risques d'inondation. La Charente-Maritime rencontre ces deux problématiques avec des sols agricoles superficiels et des inondations régulières de la Charente. Avec un programme de dragage de 600 000 m³ de sédiments de Charente sur le secteur de Saint-Savinien, que faire de cette quantité de sédiments dragués ? Le projet VASC s'inscrit dans une démarche de valorisation agronomique dont l'objectif est la reconstitution des sols agricoles par l'apport de sédiments fluviaux charentais. Des essais expérimentaux ont été effectués sur trois micro-parcelles agricoles constituées de terre de groies et de vareennes, avant et après épandage du sédiment pour évaluer le potentiel agronomique du mélange sol/sédiment et les effets sur les cultures. Les résultats montrent que pour une épaisseur de 15 cm de sédiment épandu, les terres de groies (Essais 1 et 2) ont une augmentation du rendement de près de 20 %. Au-delà de 15 cm de sédiment épandu, la composition géochimique du sol tend à celle d'un sédiment et l'activité enzymatique faiblit de part un apport en limons fins élevé. Ces résultats sont encourageants dans cette nouvelle filière de valorisation néanmoins elle doit être encadrée car elle ne pourra pas s'adapter à tous types de sédiments et de sols comme le démontre l'Essai 3 en terre de vareennes.

ABSTRACT

Because of increasing climatic crises and mechanical erosion, dredging is becoming the rule for managing waterways and limiting the risk of flooding. The Charente-Maritime Region facing two main challenges with limited agricultural topsoil and frequent flood events of the Charente River. With a dredging program of 600,000 m³ of sediment collected from the Charente River at Saint-Savinien, there is the question of the fate of these dredged sediments. The VASC Project aims at evaluating an approach of agronomic valorization whose objective is the reconstitution of agricultural soils by the contribution of the Charente river sediments. Experimental tests were carried out on three agricultural plots corresponding to Groies and Vareennes soils, before and after spreading of sediment in order to evaluate the agronomic potential of the soil/sediment mixture and the effects on the crop yields. The results showed that for a thickness of 15 cm of spread sediment, the Groies soils have an increase in crop yield of nearly 20%. Beyond 15 cm of applied sediment, the geochemical composition of the soil is comparable to that of the sediment and the enzymatic activity decreases due to a high contribution of fine sediment (silt). These promising results obtained for this new agronomic recovery require to be supervised because it cannot be adapted to all types of sediments and soils, as demonstrated by the tests performed on the Vareennes soils.

MOTS CLES

Charente, Dragage, Rendement des cultures, Sédiment, Valorisation agronomique

1 INTRODUCTION

L'érosion des sols en France est forte avec $\frac{1}{4}$ du territoire affecté par ce problème. Les agriculteurs confrontés à cette situation ont sur leurs sols des difficultés physiques pour le développement des plantes, des besoins en eau plus importants et des rendements culturaux moindres. Ce constat est particulièrement marqué en Charente-Maritime où les sols agricoles sont superficiels. En parallèle, les sédiments issus de l'érosion mécanique des bassins versants sont à l'origine de l'envasement des cours d'eau et à de possibles risques d'inondation si ces zones ne sont pas entretenues, comme observé, chaque année, au niveau de Saint-Savinien. Face à ce dangereux constat, un plan de dragage suivi d'une gestion contrôlée des sédiments fluviaux charentais a été lancé et a conduit à s'interroger sur le devenir de ces sédiments. Le projet VASC (Valorisation Agronomique des Sédiments de la Charente) regroupe un consortium d'acteurs (chambre d'agriculture de Charente-Maritime, Bordeaux Science Agro, EPOC-Université de Bordeaux, GEO-Tranfert-Adera, Cerema et le Département 17) et s'inscrit dans le cadre du Partenariat Européen pour l'innovation pour la productivité et le développement durable de l'agriculture (PEI-AGRI). Ce projet vise à une démarche de valorisation agricole dont l'objectif est la reconstitution et l'amélioration des sols agricoles par l'apport de sédiments fluviaux charentais. Ce projet est une étude pilote qui conduira à la rédaction d'un guide méthodologique sur la valorisation des sédiments en agriculture et à des restitutions auprès des agriculteurs et gestionnaires en 2022.

2 MATERIELS ET METHODES

Pour étudier la valorisation agronomique des sédiments fluviaux de la Charente, 3 essais agronomiques ont été réalisés à Saint-Savinien sur 2 types de sol : groies (essais 1 et 2) et varennes (essai 3 ; figure 1). Les expériences agronomiques ont été réalisées sur 6 bandes : trois bandes témoin (sans apport de sédiment), une bande de 5 cm, une bande de 15 cm et une bande de 20-25 cm de sédiment. Le sédiment a été épandu en 2017 pour l'essai 1, soit 2 ans avant le démarrage du projet VASC et en octobre 2019 pour les essais 2 et 3. Les cultures associées à chaque essai ont été du blé pour l'essai 1, de l'orge pour l'essai 2 et du maïs pour l'essai 3.

Les sols de groies présentent une couche arable de 10 à 15 cm sur roche mère calcaire fissurée tandis que les sols de varennes présentent une couche arable d'une soixantaine de centimètres sur du calcaire dur.

Plusieurs paramètres ont été analysés sur le sol (témoin et mélange sol/sédiment) et les végétaux afin d'évaluer : l'impact sur les caractéristiques physico-chimiques des sols (granulométrie, réserve utile, matière organique MO et enzymes du sol), l'impact sur le développement des végétaux (rendement) et l'impact environnemental par l'analyse des métaux réglementaires (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb et Zn).

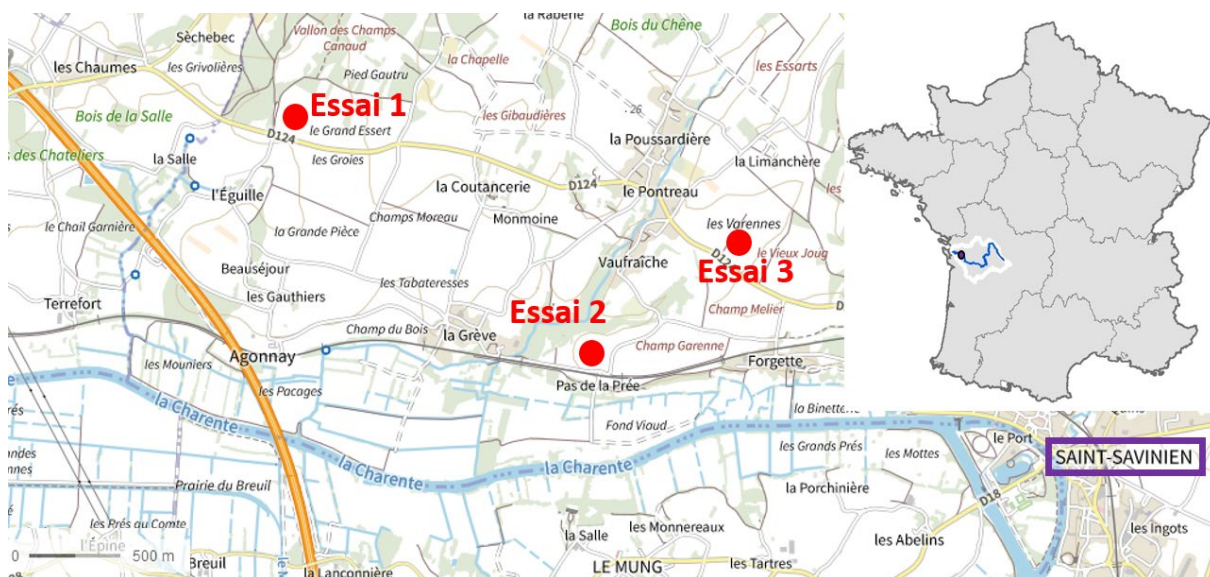


Figure 1 : Localisation des essais agronomiques VASC sur la commune de Saint-Savinien en Charente-Maritime

3 RESULTATS ET DISCUSSIONS

3.1 Impact sur la nature et la structure des sols

L'apport de sédiment sur les sols de l'essai 1 fait passer le pourcentage en limons fins de 22 à 35 % (en moyenne) et donc augmente la réserve en eau utile (RU) de 16 à 45 mm tandis que la MO dans les sols passe de 6,2 à 5,8 %. D'une manière générale, l'apport de sédiments sur l'essai 1 augmente la réserve utile des sols ce qui permettra éventuellement de réduire l'irrigation mais aussi d'élargir la possibilité de cultiver des espèces plus demandeuses en eau. L'apport de sédiment sur les sols de l'essai 2 et 3 devrait théoriquement faire augmenter leur réserve utile de 7 à 16 mm pour l'essai 2 et de 10 à 34 mm pour l'essai 3. En ce qui concerne les activités enzymatiques étudiées, elles augmentent dans un premier temps avec un apport de sédiments modérés (15cm) mais diminuent au fur et à mesure que l'épaisseur du sédiment augmente. Les activités enzymatiques atteignent donc un niveau optimal pour un apport d'environ 15 cm d'épaisseur de sédiment épandu en terres de groies. Ce comportement de l'activité enzymatique peut probablement s'expliquer par une anoxie localement provoquée par la trop grande proportion de limons fins épandue avec le sédiment. Une épaisseur de 15 cm de sédiment de Charente pour le sol de groies semble être favorable pour maintenir une activité enzymatique optimale.

3.2 Impact sur la croissance des végétaux

En fonction des essais, les rendements ne sont pas les mêmes et sont expliqués par le choix de culture adopté par les agriculteurs. Pour l'essai 1, avec un rendement initial en blé de 64,4 quintaux par hectare, l'apport de sédiment de 5 à 25 cm permet une amélioration du développement de la plante et un gain de rendement de 12 à 16 quintaux par hectare. Pour l'essai 2, avec un rendement initial en orge de 36 quintaux par hectare, l'apport de sédiment de 5 à 20 cm permet un gain de rendement de 8 à 15 quintaux par hectare. Pour l'essai 3, le rendement en maïs initial est de 142 quintaux par hectare et avec apport de sédiment, le rendement en maïs est moins bon, avec une moyenne de 128 quintaux par hectare. L'apport de sédiment pour les terres de groies favorise le rendement et donc le développement des cultures (blé, orge) alors que pour les terres de vareennes, il n'y a aucun bénéfice de rendement pour le maïs mais plutôt une perte de rendement. La valorisation agronomique des sédiments de la Charente fonctionne sur des terres de groies mais pas sur des terres de vareennes.

3.3 Impact environnemental

Les teneurs en métaux déterminées sur des prélèvements de sédiments de surface et sur la colonne sédimentaire n'ont pas montré de gradients verticaux ou longitudinaux confirmant leur homogénéité. Ces sédiments avaient des teneurs en dessous des normes de dragage avec des valeurs comparables au bruit de fond géochimique du bassin versant. Pour les terres de groies et de vareennes, les teneurs en métaux totaux (Cr, Cu, Hg, Ni, Pb) dans les sols augmentent avec l'épaisseur de sédiments ajoutés sans pour autant dépasser des normes réglementaires ou environnementales. Se pose alors la question des concentrations maximales admissibles, ce qu'entend répondre le guide méthodologique. Au-delà de 15 cm de sédiment pour l'essai 2, la composition géochimique du sol change radicalement pour se rapprocher de la composition géochimique du sédiment. Des tests de lixiviations sont en cours pour évaluer le potentiel de désorption des métaux vers le milieu aquatique.

4 CONCLUSION

Les essais agronomiques ont démontré que, pour les terres de groies, l'épandage de 15 cm de sédiment favorisait le rendement des cultures avec un gain de 20 % pour les essais 1 et 2 et apportait une proportion de limons fins plus élevée dans les sols rendant le sol plus humide et améliorant la réserve utile du sol. L'irrigation du sol devrait ainsi être réduite. Le bénéfice économique pour les agriculteurs est donc double, avec plus de production et moins de dépenses. En parallèle, la qualité géochimique et organique du sédiment respecte les normes françaises de dragage, d'admission en décharge et d'épandage sur les sols agricoles. Cependant, l'épandage semble défavorable au-delà de 15 cm d'épaisseur. Pour les terres de vareennes, aucun bénéfice cultural n'est à signaler avec, au contraire, une perte de rendement de 10 % en moyenne. La valorisation agronomique des sédiments du fleuve Charente est adaptée pour des terres de groies mais contre indiquée pour des terres de vareennes. Les futurs travaux consisteront à encadrer la valorisation agronomique des sédiments en fixant des valeurs seuils à ne pas dépasser pour les sols et les sédiments et en rédigeant un guide méthodologique afin d'aider les gestionnaires dans cette démarche de valorisation.