

Incidence des modes d'utilisation du sol sur les stocks d'éléments nutritifs (C, N et P) dans un méandre de la basse vallée de Seine

Bureau F.¹, Akpa-Vinceslas M.¹, Puget P.²,

¹ Université de Rouen, Laboratoire d'Ecologie – ECODIV (Etudes et Compréhension de la bioDIVERSité), UFR des Sciences, F – 76821 Mont Saint Aignan Cedex

² Ecole Supérieure d'Ingénieurs et de Techniciens Pour l'Agriculture (ESITPA), Laboratoire BioSol, 13 Rue du Nord, F – 76000 ROUEN CEDEX

Il est admis que les sols des vallées fluviales jouent un rôle majeur dans les échanges d'éléments nutritifs entre la plaine d'inondation et les eaux du fleuve. Le compartiment sol est une source de C organique pour les eaux courantes mais aussi un filtre naturel contre les pollutions diffuses par N et P. Les sols stockent, recyclent mais relarguent également des éléments nutritifs (i.e. concept du « nutriens spiralling ») et influencent ainsi la qualité des eaux. Ces fonctions en relation avec les cycles biogéochimiques, combinés à leur rôle de support de la production végétale, placent les sols au centre des préoccupations actuelles sur la gestion durable des plaines alluviales.

Les sols de la plaine d'inondation de la basse vallée de Seine, d'abord soumis aux contraintes hydrologiques imposées par le fleuve, ont été protégés des inondations au 19^{ème} siècle par des endiguements, puis drainés afin de permettre leur utilisation agricole. Des travaux récents ont ainsi montré le déclin du rôle des contraintes naturelles sur l'organisation de la plaine d'inondation au profit des contraintes induites par l'utilisation agricole. Dans ce contexte, notre groupe de travail se propose d'évaluer à moyen terme les conséquences de ce changement sur le fonctionnement des sols de la plaine d'inondation ? Ce travail préliminaire a été réalisé en 2001 dans le cadre du programme régional de recherches SEINE AVAL. Son but est d'évaluer l'impact des modes d'utilisation des sols sur les stocks d'éléments nutritifs (C, N et P) dans un méandre de la basse vallée de Seine.

Le site d'étude est localisé dans le méandre de Duclair à une vingtaine de kilomètres à l'ouest de Rouen. Ce méandre est endigué et calibré pour permettre la navigation. Dans le secteur étudié, des travaux de drainage ont été réalisés dans les années 1970 et la plaine d'inondation est actuellement occupée par une mosaïque d'agro-écosystèmes (cultures annuelles labourées, prairies pâturées et fauchées, vergers, plantations de peupliers et bois alluviaux) formant un paysage bocager traditionnel. La diversité des sols du secteur est perpendiculaire au fleuve.

Chaque horizon est décrit sur le terrain à l'aide des paramètres morphologiques suivants : profondeur, épaisseur, effervescence HC1, couleur, teneur en matière organique, pourcentage d'élément grossier (> 2 mm), signes d'hydromorphie et texture (test tactile). Sur les sondages les plus représentatifs, les analyses physico-chimiques suivantes sont réalisées : pH eau (rapport 1 :2,5), CaCO₃ total (calcimètre de Bernard), teneurs en C organique et N total (analyse élémentaire au CHN avec pré-traitement pour éliminer le carbone minéral), teneur en P assimilable (méthode Joret-Hébert), granulométrie de la terre fine (méthode de la pipette Robinson, sans décarbonatation préalable). Les sols et les horizons sont dénommés en utilisant le Référentiel Pédagogique (A.F.E.S., 1995). Les stocks d'éléments nutritifs sont déterminés à l'échelle de la parcelle sur l'horizon 0-10 cm (5 répétitions par parcelle). Chaque échantillon est analysé pour sa teneur en C organique, en N total et en P assimilable selon les méthodes citées ci-dessus. Le calcul des stocks prend en compte l'épaisseur considérée, la teneur en élément et la densité apparente. Cette dernière est mesurée par la méthode dite des petits cylindres (volume de 100 cm³ ; 5 répétitions par parcelle). La comparaison des stocks moyens en C, N et P selon le mode d'utilisation et le type de sol est réalisée à l'aide d'une

analyse de variance (ANOVA, test de Tukey ; $\alpha = 5\%$). Au préalable, la normalité des données est vérifiée à l'aide du test de Wilk-Shapiro.

L'étude de la diversité des sols a permis d'identifier 3 types de sol dans la plaine d'inondation : (1) des FLUVIOSOLS carbonatés polyphasés sableux, (2) des REDUCTISOLS TYPIQUES fluviatiques carbonatés et (3) des HISTOSOLS RECOUVERTS d'alluvions argileuses et drainés en surface. Les FLUVIOSOLS carbonatés polyphasés sont exclusivement localisés dans la partie active de la plaine d'inondation sur le bourrelet alluvial à l'intérieur du chenal endigué. Ils sont régulièrement atteints par les eaux de débordement du fleuve durant les périodes de hautes eaux. Leur morphologie est plus influencée par le processus d'érosion – sédimentation (caractère polyphasé) que par les processus d'oxydo-réduction dus à des périodes d'engorgement. Les REDUCTISOLS sont les sols les plus représentés spatialement sur le transect. Dans la partie active de la plaine, leur morphologie est conditionnée par l'engorgement en eau en raison d'une position topographique plus basse que les FLUVIOSOLS.

Dans la partie inactive de la plaine protégée par les endiguements, les REDUCTISOLS sont drainés en surface. Bien qu'ils ne soient plus atteints par les eaux de débordement, ils restent soumis à des périodes d'engorgement causées par les remontées de la nappe alluviale. Par conséquent, leur morphologie est conditionnée par les processus d'oxydo-réduction. Les HISTOSOLS RECOUVERTS sont localisés dans la partie inactive de la plaine, protégés par les digues et drainés en surface. Une position topographique basse combinée à la présence permanente de la nappe alluviale permettent le maintien de conditions favorable à la présence d'une tourbe méso – à eutrophe. Les alluvions argileuses qui les recouvrent n'excèdent pas 40 cm d'épaisseur, elles sont riches en coquilles de gastéropodes : ces caractéristiques indiqueraient une mise en place liée au comblement d'un ancien bras par des alluvions fines.

Si les importantes différences de texture d'un profil type à l'autre peuvent être reliées à la variabilité des conditions de sédimentation, les variations de teneur en matière organique des horizons de surface peuvent être mise en relation avec les pratiques agricoles. Les stocks moyens les plus importants en C et N dans l'horizon 0-10 cm se trouvent dans les HISTOSOLS RECOUVERTS sous prairies pâturées et dans les REDUCTISOLS sous prairie pâturée pour le P assimilable (8 kg C.m^{-2} , 900 g N.m^{-2} , $28 \text{ g P}_2\text{O}_5\text{m}^{-2}$). Les stocks moyens les plus faibles se trouvent dans les REDUCTISOLS sous cultures annuelles pour C (4 kg C.m^{-2}), dans les FLUVIOSOLS sous bois alluvial pour N (384 g N.m^{-2}) et dans les REDUCTISOLS sous prairie pâturées mais présentent une variabilité importante : ceci pourrait s'expliquer par les restitutions liées aux animaux et/ou à des pratiques de fertilisation.

Nos résultats confirment que les pratiques agricoles intensives réduisent les stocks de matière organique du sol. Ce phénomène bien connu prend **une signification particulière dans un contexte de plaine d'inondation.** En effet, on peut se demander comment ce type de modifications est susceptible d'agir sur les échanges de nutriments entre la plaine d'inondation et le fleuve ? La suite de ce travail nécessite donc d'évaluer au sein des stocks totaux de matière organique la fraction labile susceptible d'alimenter les eaux du fleuve en s'intéressant plus particulièrement aux processus de minéralisation et de dénitrification par exemple.