

RESUME DE THESE DE DOCTORAT

Discipline : *Sciences de la Terre*

UFR : *Océanologie et Climatologie de la part et d'autre du Déroit de Gibraltar*

Responsable de l'UFR : *Pr. Bouchta EL MOUMNI*

Directeur de thèse : *Pr. Brahim DAMNATI*

Nom du candidat : *Sanae IBRAHIMI*

Date de soutenance : *10 Décembre 2005*

Titre de la thèse :

« *QUANTIFICATION DE L'EROSION HYDRIQUE DES SOLS CULTIVES ET NON CULTIVES PAR DEUX RADIOELEMENTS LE ¹³⁷CS ET LE ²¹⁰PB AU NIVEAU DES BASSINS VERSANTS EL HACHEF ET RAOUZ (REGION DE TANGER-TETOUAN, NORD-OUEST MAROCAIN)* »

RÉSUMÉ :

Vu les problèmes socio-économiques causés par le phénomène de l'érosion, nous avons voulu, au cours de cette recherche, étudier qualitativement et quantitativement la mobilisation des particules de sol dans trois bassins versants : *El Hachef*, *Raouz* et *Nakhla* (région Tanger-Tétouan), en adaptant une technique facile basée sur la mesure dans le sol de deux radioéléments issus de retombées atmosphériques : le ¹³⁷Cs et le ²¹⁰Pb_{exc}. Fortement adsorbés sur les particules du sol, la redistribution de ces éléments traduit le mouvement du sol. Ils présentent des périodes et des comportements géochimiques différents qui les rendent complémentaires et permettent d'aborder l'érosion sur plusieurs échelles : le siècle pour le ²¹⁰Pb_{exc} et les derniers quarante ans pour le ¹³⁷Cs.

Le principe de cette technique réside dans la comparaison des inventaires mesurés en zones érodées avec ceux évalués sur un sol stable (les mesures ont été réalisées par spectrométrie gamma au CEREGE). L'analyse des données des sites étudiés ainsi que la délimitation des zones à échantillonner a été faite par le biais du Système d'Informations Géographiques (*Mapinfo 6.1*). Les inventaires de références des deux radioéléments, définis sur différents sites sont cohérents et présentent des valeurs moyennes similaires à ceux trouvés en bibliographie.

L'étude qualitative a permis de définir pour chaque profil étudié que la profondeur de labour est un paramètre nécessaire pour l'estimation quantitative de l'érosion.

Plusieurs modèles ont été utilisés pour l'étude quantitative. Les estimations dépendent de la fiabilité des modèles de conversion liant la perte/gain du radioélément et l'érosion/accumulation. En général, plus les modèles prennent en compte des informations concernant le ¹³⁷Cs ou le ²¹⁰Pb_{exc} plus on peut espérer qu'ils se rapprochent de la réalité. Pour les sols non-cultivés, il est souhaitable d'appliquer pour le ¹³⁷Cs, le *modèle diffusion et migration* qui présente l'avantage de tenir en compte la composante temps. Pour les sols cultivés, la deuxième version du modèle d'équilibre de masse (mass balance 2 : *MBM2*) est plus représentative de la réalité du fait qu'il prend en compte à la fois la variation temporelle des retombées du ¹³⁷Cs ainsi que les retombées récemment déposées. L'application de l'équation universelle de l'érosion des sols (*USLE*) à un versant cultivé du bassin *El Hachef* a montré une bonne corrélation avec les taux obtenus par le modèle *MBM2*. Dans le cas où l'action de labour joue un rôle important, une combinaison avec *MBM3* est plus adéquate.

Des modèles de conversion des inventaires du ²¹⁰Pb_{exc} en taux de redistribution du sol ont été également développés. La différence entre les résultats trouvés par les différents modèles du ¹³⁷Cs et le modèle du ²¹⁰Pb_{exc} est associée probablement au fait que l'échelle temporelle couverte par les deux radioéléments n'est pas la même.

Généralement, les taux d'érosion calculés à partir de ces modèles, confirment le problème significatif de l'érosion du sol particulièrement dans les zones cultivées. Les taux moyens d'érosion estimés par ¹³⁷Cs/²¹⁰Pb_{exc} sont de l'ordre de *29/20 t.ha⁻¹.an⁻¹* pour '*El Hachef*', de *12/16 t.ha⁻¹.an⁻¹* pour '*Raouz*' et de *33/20 t.ha⁻¹.an⁻¹* pour la parcelle '*Nakhla*'. Pour les sols non-cultivés, les taux sont plus faibles variant de *1 à 19 t.ha⁻¹.an⁻¹*. Ces valeurs sont comparables à ceux relevés dans des zones proches à notre zone d'étude et elles correspondent aux classes d'érosion hydrique modérée.

Les trois carottes de sédiment prélevées dans le lac du barrage (9 avril) du bassin versant *El Hachef*, ont mis en évidence d'une déposition d'une couche de 8 à 10 cm de profondeur, ce qui est équivalent à un taux de 1.7-2.2 mm/an d'accumulation.

Une étude complémentaire et corrélative des taux d'érosion et les paramètres du sol (la granulométrie, la matière organique, les carbonates, la capacité d'échange cationique, le pH et la minéralogie) a été faite. Elle a montré que la matière organique joue un rôle très important dans la protection du sol. A l'opposé, elle a montré aussi que la présence de quelques ions dans le sol augmente l'impact de cette érosion.

Mots clés : Nord du Maroc, El Hachef, Raouz, Nakhla, érosion hydrique, accumulation, ^{137}Cs et $^{210}\text{Pb}_{\text{exc}}$, modèles théoriques de conversion, paramètres du sol.