

RÉSUMÉ

de la thèse de doctorat intitulée:

RECHERCHE SUR LES PROCESSUS D'ÉROSION ET ÉVALUATION DES SOURCES D'ALLUVIONS DANS LE BASSIN HYDROGRAPHIQUE DE LA VALLÉE DE TATA (DEALU FRUMOS), UN AFFLUENT DE LA RIVIÈRE IALOMITA

Doctorant: **MATACHE Marin-Alexandru**

Coordinateur scientifique: **Prof. Univ. Dr. PETRESCU Nicolae**

MOTS-CLÉS: érosion, parcelles expérimentales, S.I.G., IntErO, colmatage

La thèse de doctorat intitulée "*Recherche sur les processus d'érosion et évaluation des sources d'alluvions dans le bassin hydrographique de la vallée de Tata (Dealul Frumos), un affluent de la rivière Ialomița*" traite du processus complexe de dégradation des sols, qui s'est manifesté et continue de se manifester à travers les phénomènes d'érosion superficielle, d'érosion profonde, d'érosion torrentielle ainsi que l'importance du suivi de ces phénomènes à l'aide des Systèmes d'Information Géographique (S.I.G.) et veut apporter une contribution scientifique à la recherche menée en Roumanie, réalisée au cours de la dernière période de temps.

La thèse de doctorat représente les résultats des recherches menées au cours de la période 2018-2022, le centre de gravité de la thèse de doctorat étant représenté par les propres recherches menées sur les terres agricoles dégradées par des phénomènes d'érosion superficielle et profonde situées dans le b.h. de la vallée de Tata (Dealul Frumos).

L'activité de recherche a été réalisée conformément à l'objectif proposé, en commençant par une activité rigoureuse de documentation et d'inventaire des données scientifiques de base existant dans la littérature spécialisée, avec une stricte référence aux terres agricoles dégradées par l'érosion superficielle, l'érosion profonde, tant au niveau mondial que national.

La thèse de doctorat est structurée en 2 parties distinctes, composées de 6 chapitres, comme suit: **Partie I**, intitulée *Étude bibliographique*, qui contient 2 chapitres, respectivement **Partie II**, intitulée *Propre recherche*, qui comprend 4 chapitres.

Les deux premiers chapitres de la **Première partie** de la thèse de doctorat ont pour objectif de présenter l'état actuel des recherches sur les processus de dégradation des terres agricoles soumises à des phénomènes d'érosion des sols, ainsi que la présentation du cadre naturel du bassin hydrographique de vallée Tata (Dealu Frumos / Belle Colline), dans lequel se déroule l'activité de recherche réelle.

Chapitre I – L'ÉTAT ACTUEL DE LA RECHERCHE SUR LES PHÉNOMÈNES D'ÉROSION DE SURFACE ET DE PROFONDE AU NIVEAU MONDIAL ET NATIONAL – j'ai fait une brève incursion dans la recherche liée au phénomène d'érosion des sols tant au niveau international que national, j'ai mis en évidence les résultats de recherche dans le domaine, présenté dans les volumes de conférences et colloques scientifiques, dans des ouvrages spécialisés d'auteurs de renommée nationale et internationale, dans des articles scientifiques et des thèses de doctorat de référence, compte tenu de l'intérêt de plus en plus élevé dans le domaine au niveau mondial et national pour la protection et la conservation des sols dans le cadre d'un développement durable efficace à l'échelle planétaire, le thème de la dégradation des sols par érosion hydrique étant considéré comme un thème strictement d'actualité.

Chapitre II – DESCRIPTION DU CADRE NATUREL DU BASSIN HYDROGRAPHIQUE DE VALÉE TATA (DEALU FRUMOS) – où j'ai fait une présentation détaillée du cadre naturel dans lequel j'ai mené l'activité de recherche pour mettre en évidence les phénomènes de dégradation des terres agricoles à travers des phénomènes d'érosion superficielle et profonde, ainsi que l'érosion des berges et de la ligne de la vallée Tata.

J'ai constitué la base de données nécessaire à la réalisation des travaux de recherche : données climatiques, données pédologiques, données géologiques, données géomorphologiques, données hydrologiques et données sur la végétation naturelle, ainsi que sur l'utilisation du sol et de l'espace bâti.

La partie II de la thèse est destinée aux propres recherches menées dans la zone d'étude au cours de la période 2018-2022, concernant les processus d'érosion des sols, manifestés dans le bassin hydrographique de vallée Tata (Dealu Frumos).

Chapitre III – ÉTUDE EXPÉRIMENTALE CONCERNANT LES PROCESSUS COMPLEXES D'ÉROSION DES SOLS À B.H. DE LA VALÉE TATA (DEALU FRUMOS) – représente le chapitre de référence de la thèse de doctorat à travers laquelle j'ai adopté comme méthode de recherche scientifique expérimentale, celle basée sur un modèle expérimental (parcelles de drainage), situé dans la zone médiane b.h. de vallée Tata.

Dans ce chapitre, dans la première étape de la recherche, tous les travaux d'amélioration des terres existants dans le bassin hydrographique de la vallée Tata (Dealu Frumos) sont identifiés et inventoriés.

Dans la deuxième étape de la recherche, sont présentées les phases de la recherche expérimentale proprement dite, qui ont été réalisées au cours de la période d'étude 2018-2022, à l'aide de parcelles de contrôle des fuites, parcelles situées sur le versant droit de le bassin hydrographique de vallée Tata (Dealu Frumos).

Les parcelles expérimentales ont été réalisées selon le modèle des parcelles de drainage existantes à la Station d'Érosion des Sols d'Aldeni, département de Buzau, mais à une échelle beaucoup plus petite. Au sein de la zone expérimentale, j'ai aménagé 4 parcelles de contrôle du ruissellement de surface et de l'érosion des sols avec différentes catégories d'usage, dotées en aval de conteneurs pour la collecte des eaux de ruissellement (eau + sols érodés).

La dynamique des processus d'érosion manifestés au cours de la période 2018-2022, ainsi que les quantités de sol érodé sur les 4 parcelles de drainage ont été surveillées en permanence, en fonction de la quantité et de l'intensité des précipitations tombées dans le bassin hydrographique de la vallée Tata (Dealul Frumos).

Après chaque pluie qui dépassait la valeur de 12,7 l/m², les échantillons existants ont été collectés dans les conteneurs des 4 parcelles drainantes, afin de quantifier la quantité de matériau érodé.

La détermination de la quantité de matériau érodé au niveau du bassin hydrographique de la vallée de Tata (Dealul Frumos) a été faite en tenant compte des catégories d'utilisation de terrains situées sur les 4 parcelles de drainage.

Par conséquent, les résultats obtenus pour la quantité totale de perte de sol au cours de la période 2018-2022, qui se sont produits par érosion superficielle pour la parcelle n°. 1 "prairie" était de 0,164 t/ha.année.

Pour la parcelle n°. 2, la catégorie d'usage "pâturage", les résultats obtenus pour le montant total des pertes de sol pour la période 2018-2022, étaient de 0,152 t/ha. année.

Le montant total de la perte de sol, due à l'érosion superficielle, pour la période 2018-2022, pour la parcelle n°. 3 "prairie (trèfle)" avait une valeur de 0,175 t/ha. année.

La valeur la plus élevée en termes de montant total de perte de sol, pour la période 2018-2022, a été enregistrée sur la parcelle n°.4 "champ noir", respectivement 0,296 t/ha.année.

Les valeurs plus faibles des quantités de sol perdues par érosion superficielle au niveau des parcelles expérimentales pour les années 2020 et 2021, par rapport aux années 2018, 2019 et 2022, étaient principalement dues à la réduction du régime pluviométrique, sinon les quantités enregistrées auraient été beaucoup plus élevés en raison de l'accentuation du phénomène d'érosion, notamment sur la parcelle n°. 4 (champ noir).

Afin de quantifier les nutriments perdus sur les parcelles expérimentales, des échantillons agrochimiques ont été prélevés tout au long de la période de recherche, qui ont été analysés et interprétés au stade du laboratoire et ont consisté à réaliser les analyses chimiques suivantes: pH du sol, teneur en humus ou en matière organique (%), teneur en azote (indice d'azote - I.N.-%), teneur totale en CaCO₃ (%), degré de

saturation en bases (V%), teneur en phosphore mobile (ppm) et teneur en potassium mobile (ppm).

Les résultats obtenus à partir des analyses effectuées sur les parcelles expérimentales au cours des 5 années ont été satisfaisants et on a constaté, par exemple, que les parcelles n°. 1 (prairie), n°. 2 (pâturage) et n°. 3 (prairie-trèfle) sur lesquelles prédominent soit les légumineuses, soit les graminées, les pertes en éléments nutritifs (humus, azote, phosphore, potassium) ont été bien moindres par rapport à la parcelle n°. 4 (champ noir) où, en l'absence de tapis végétatif, on a constaté des diminutions significatives de l'apport d'humus surtout mais aussi d'azote.

Chapitre IV – L'UTILISATION DE SYSTÈMES D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE POUR L'ÉVALUATION DE L'ÉROSION DE SURFACE ET DE PROFONDEUR À B.H. DE LA VALÉE TATA (DEALU FRUMOS) – j'ai présenté les bases de données nécessaires à la recherche par modélisation numérique, mais surtout les étapes de calcul afin de quantifier le taux d'érosion et le débit maximum du bassin hydrographique de la vallée Tata (Dealu Frumos) à l'aide du modèle semi-quantitatif IntErO.

L'utilité du modèle IntErO dans les petits bassins hydrographiques, tels que la superficie ainsi que le b.h. de la vallée Tata, a été démontrée avec succès dans d'autres petits bassins hydrographiques, le modèle mathématique étant un modèle innovant, qui a été appliqué avec succès dans de nombreux pays européens.

De l'analyse des cartes thématiques qui montrent les catégories d'usage des terrains agricoles, dans l'intervalle de temps 2018-2022, il a été constaté un changement dans les catégories d'usage des terrains agricoles ainsi qu'une expansion des phénomènes d'érosion des sols manifestés sur les surfaces de terrains agricoles, fait qui m'a amené à appliquer le modèle semi-quantitatif IntErO avec différents paramètres d'entrée (2018/2022) pour réaliser une analyse comparative du degré d'érosion en fonction du débit maximum, pour la période 2018-2022.

Ainsi, les résultats obtenus concernant la quantité de sol érodé des surfaces agricoles situées dans le bassin hydrographique de la vallée Tata (Dealu Frumos) - (Wgod) calculé pour l'année 2018 étaient de 5601,3797 m³/année⁻¹, tandis que le coefficient de la rétention (R_u) avait la valeur de 0,238, ce qui signifie qu'un pourcentage de 23,8% du matériel érodé total atteint l'émissaire, les 76,2% restants se déposant sur les pentes et dans le réseau hydrographique du bassin hydrographique.

Pour l'année 2022, la quantité de sol érodé des surfaces agricoles situées dans le bassin hydrographique de la vallée Tata (Dealu Frumos) - (Wgod) est beaucoup plus élevée par rapport à l'année 2018, ayant une valeur de 13820,8674 m³/année⁻¹, tandis que le coefficient de rétention (R_u) avait la même valeur de 0,238, ce qui signifie qu'un pourcentage de 23,8% du matériel érodé total parvient à l'émissaire, les 76,2% restants se déposant sur les pentes et dans le réseau hydrographique du bassin hydrographique.

A l'aide du modèle IntErO, j'ai également réalisé un scénario d'évolution du phénomène d'érosion se manifesté au niveau du bassin hydrographique de vallée Tata

(Dealul Frumos) pour les 20 prochaines années, dans le cas où les travaux d'aménagement du territoire ne seraient pas effectués pour réduire ou arrêter les déclencheurs.

La simulation a été réalisée en fonction de l'évolution des paramètres météorologiques, des paramètres liés aux catégories d'utilisation des terrains agricoles (f_s, f_v, f_g) et des coefficients d'érosion, notamment le coefficient Xa et le coefficient ϕ du programme de modélisation IntErO.

Les résultats obtenus ont indiqué une intensification du phénomène d'érosion des sols au sein du bassin hydrographique étudié, en l'absence d'intervention par des mesures antiérosives. Ainsi, les valeurs du coefficient réel de pertes de sol ($G_{\text{god}}/\text{km}^2$) pour la simulation réalisée ont été la valeur de $434,71 \text{ m}^3/\text{km}^2$, ce qui indique une forte intensité du phénomène d'érosion des sols sur les terrains agricoles, l'érosion superficielle étant prédominante.

Les résultats obtenus à l'aide du modèle mathématique IntErO, ont validé les valeurs obtenues sur la base du modèle expérimental appliqué au **Chapitre III**, les résultats étant très proches.

Chapitre V – L'IMPACT DES PHÉNOMÈNES D'ÉROSION DE SURFACE ET DE PROFONDEUR DANS B.H. VALÉE TATA (DEALU FRUMOS) SUR L'ENROULEMENT DE L'ACCUMULATION DE PUCIOASA – est apparu comme une nécessité aiguë, compte tenu du degré élevé de colmatage de l'accumulation de Pucioasa, afin de mettre en évidence le pourcentage contribution des alluvions drainées du bassin hydrographique de la vallée Tata (Dealul Frumos) au colmatage de l'accumulation d'eau.

Les résultats obtenus de la bathymétrie réalisée en 2022 ont indiqué un taux de colmatage annuel de 1,62% et un pourcentage de colmatage total d'environ 79% pour l'intervalle de temps 1979-2022.

Le degré de colmatage de l'accumulation, au niveau de 2022, a augmenté de 2,6% par rapport à 2016, ce qui indique une évolution progressive du phénomène de colmatage.

La deuxième étape a été représentée par le calcul approximatif de la quantité totale de matériaux alluviaux drainés de b.h. de la vallée Tata (Dealul Frumos) au cours de la période 1979-2022.

En conclusion, au cours de la période analysée 2018 - 2022, la quantité de sol érodé sur les pentes du bassin hydrographique de la vallée Tata (Dealul Frumos) était de 6225 m^3 , ce qui représente 2,64% de la quantité totale de sédiments déposés dans le bassin d'accumulation d'eau de Pucioasa, et la quantité de sédiments résultant de l'érosion torrentielle du ruisseau Tata (Dealul Frumos), représente 0,63% du volume total qui a contribué au colmatage de l'accumulation.

Chapitre VI – CONCLUSIONS GÉNÉRALES ET RECOMMANDATIONS – est le dernier chapitre consacré aux conclusions et surtout aux recommandations, pour la stratégie complexe de développement du bassin hydrographique de la vallée Tata (Dealul Frumos), ainsi que pour tous les bassins hydrographiques des zones vallonnées.

Une série de mesures considérées comme très importantes pour atténuer les phénomènes d'érosion superficielle et profonde, qui se manifestent sur les terres à usage majoritairement agricole, sont proposées dans le contexte actuel de changement climatique et d'amplification de l'impact négatif de l'activité humaine.

Au cours de la période de recherche, un certain nombre de 4 articles scientifiques ont été produits en tant que premier auteur et 9 articles scientifiques en tant que co-auteur, tous relevant du domaine de recherche, soutenus lors de conférences et également publiés dans des revues spécialisées, qui sont incluses dans la *Liste des publications*.