

La protection des localités de la Moldavie contre les processus géologiques dangereuses

Nicolae Lucasenco,

doctorant, Université Technique de Moldavie, Faculté d'Urbanisme et Architecture,
nicolae.lucasenco@yahoo.com

Résumé

L'activité humaine contribue à l'élévation des eaux souterraines, ce qui provoque l'inondation de territoires et des constructions. Cela provoque des dommages matériels directs, ce qui réduit la période d'exploitation des bâtiments, l'aggravation de l'environnement écologique dans la région, diminue la dureté de talus et provoque les glissements de terre. L'exécution des mesures de protection des territoires construits contre les inondations permettra une utilisation plus rationnelle des territoires urbains et ruraux, apparaîtront des réserves territoriales se réduiront les coûts causés par des processus géologiques dangereux.

Mots-clés: inondation, glissement du terrain, protection, rivière, protection.

1. INTRODUCTION

1.1 La définition et la classification des processus géologiques dangereuses.

Les processus géologiques dangereuses sont un problème courant qui créent des difficultés dans le domaine de construction. Parmi les processus géologiques dangereux on peut citer: les glissements de terrain, les inondations, les tremblements de terre, l'affaissement du terrain, l'érosion.

Les glissements de terrain sont des mouvements des roches qui forment les flancs des montagnes, des collines, des digues ou autres ouvrages hydrologiques construits par les hommes. Après les glissements de terrain, les inondations se situent sur la deuxième position selon le degré de menace pour les localités de Moldavie. Le processus d'inondation provoque des changements des caractéristiques physiques et mécaniques du sol et dans la dureté des bases et les fondations des bâtiments existants. En conséquence cela augmente l'impact sismique sur ces bâtiments construits.

Les inondations sont des phénomènes naturels qui ne peuvent être évités, mais peuvent être prévues. Cependant, certaines activités humaines (telles que l'augmentation des établissements humains, des biens économiques dans les terrains inondables, la réduction de la rétention d'eau naturelle par l'utilisation des terres) et le changement climatique contribuent à l'augmentation de la probabilité et les effets indésirables des

inondations. L'évaluation de la stabilité des territoires pour la conception rationnelle des mesures visant à prévenir les processus géologiques dangereuses doivent être basées sur une recherche géologique détaillée et complète. Il est nécessaire d'étudier la structure géologique de la région, les roches et les caractéristiques hydrogéologiques

1.2 Les objectifs de recherche.

Le but premier de cet article est de éduier les risques d'inondation de bâtiments existants dans des zones susceptibles d'être inondées. Aussi on va établir les principes fondamentaux de la protection contre les inondations dans la république, les tâches et le cadre juridique de l'activité dans ce domaine des pouvoirs publics, des entreprises, des institutions et des différents organisations

Les objectifs spécifiques sont:

- le développement de cartes avec le limites des zones susceptibles d'être inondées, les cartes de risque naturel détaillant les villes susceptibles aux inondations;
- la création d'un cadre juridique pour l'évaluation et la gestion des risques d'inondation fondée sur l'évaluation et la planification, qui permettrait de réduire les effets néfastes sur la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique;
- l'élaboration de mesures complexes sur la préparation technique des territoires, le zonage des localités.

1.3 Le degré de risque de catastrophe en Moldavie.

La Moldovie est situé dans une zone assez compliquée climatique et hydrogeologique. L'ensemble du territoire est situé dans la zone sismique avec une intensité de 6 à 8 degrés sur l'échelle de Richter. La majeure partie du territoire est soumis à des processus géologiques dangereux tels que les glissements de terrain, les affaissements de terrain, les inondations. Selon les configurations topographiques actuelles et historiques est observé une formation linéaire des agglomérations de population qui a un caractère similaire a l'utilisation des ressources naturelles. D'abord, ils sont les ressources en eau de la rivière Nistru et Prut. Par conséquent une grande partie des territoires des villes et villages sont entièrement ou partiellement dans les zones naturelles susceptibles aux inondations et glissements de terrain, notamment 659 municipalités, soit 40% de toutes localités du pays.

La Moldavie est situé dans la zone avec des pluies intenses. A cet égard, essentiellement un tiers du pays est annuellement inondé, ce que font des dégâts matériels considerable.

Les dommages officiels causés par les inondations depuis 1947 est de 285,3 millions US \$, dont 53,2 millions - les dommages enregistrés dans les bassins fluviaux Nistru et Prut et 232,2 mln - dans les petits bassins.

Les inondations catastrophiques sur le Prut et Nistru ont un caractère épisodique,

souvent causés par l'intervention humaine et se caractérise par l'inondation de vastes zones. Ceci a été observé dans les années 1969-1980, 2008, 2010. Sur les petites rivières chaque année il y a des inondations, causées par les pluies torrentielles de l'été, mais les conséquences se distinguent par des proportions plus faibles. Traditionnellement la plupart des localités moldaves sont situées à proximité des cours d'eau et des plaines inondables des rivières. Au cours de cette tempête intense inondations entraînent des inondations de maisons et de construction sociale. Pour identifier les causes de l'apparition des processus d'inondation est nécessaire d'étudier les conditions climatiques du territoire afin de prévoir les situations exceptionnelles.

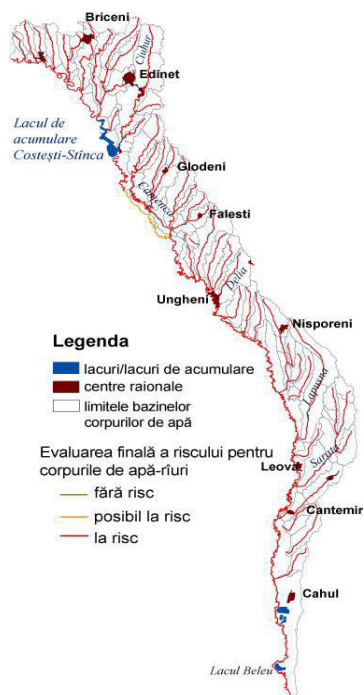


Figure 1. Les zones avec le risque d'inondations dans la rivière Prut

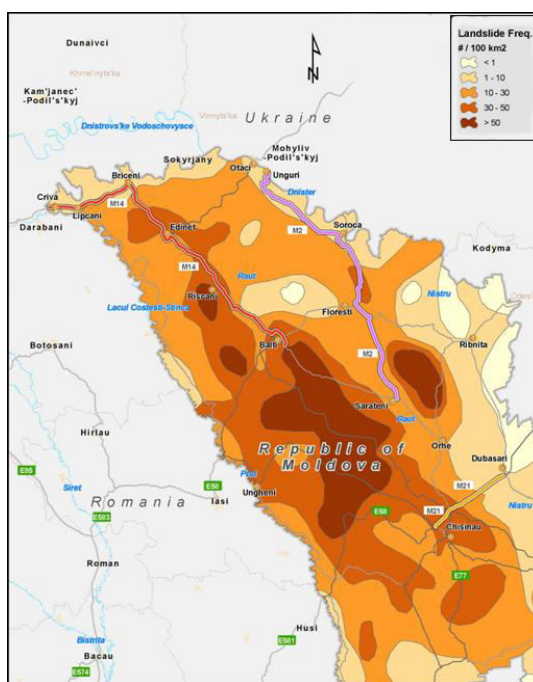


Figure 2. Les zones avec le risque de glissement de terrain

Les glissements de terrain sont fréquents en Moldavie à cause du sol argileux et du niveau élevé des eaux souterraines et ils se produisent principalement au printemps et en hiver, quand la quantité de précipitations augmente et le sol est très saturé. Les glissements de terrain peuvent être causés par les tremblements de terre, l'agriculture intensive, la déforestation ou l'augmentation du niveau des eaux souterraines. Les zones les plus touchées sont situées entre les villes Nisporeni et Balti, les zones autour de Chisinau et Riscani (Figure 2). En moyenne, 15.000 glissements de terrain couvrant 30.000 hectares sont produits chaque année, avec une augmentation annuelle de 1000 ha. Les glissements de terrain peuvent tuer les résidents locaux, peuvent détruire les

bâtiments, les terrains agricoles, la surface des ressources en eau comme les rivières et les digues et les routes.

En raison de la situation financière précaire dans le présent la planification socio-économique du territoire en Moldavie pratiquement n'est pas effectué.

Tab. 1. Les données sur les glissements de terrain (les années 1996-2000)

L'années	Le nombre de glissements de terrain	Les dommages causés (\$ USA)
1996	17	50 000
1997	64	64 000
1998	90	2 933 000
1999	197	2 933 000

2.1. La caractéristique de la zone de rivière Prut et les causes des processus négatifs.

La région Prut est divisé en 3 zones, qui sont fortement différent selon les procédés et les méthodes de résolution des problèmes des causes survenant l'activité des processus négatifs:

- La prairie dans l'état naturel;
- La prairie qui a bénéficié de l'amélioration;
- La prairie inondée (ligne riveraine de Costesti-Stinca).

Les causes et de l'apparition des inondations:

- Les pluies fortes. L'inégalité de l'intensité des précipitations avec une fréquence rare dans cette région atteint 50 mm / jour, tandis que la pluviométrie maximale est également attendue dans les villages Pruteni, Valea Rusului (Falesti).
- Les processus d'érosion sur la zone de collecte de l'eau, des lits de rivières endiguées de second ordre. Le problème particulier se manifeste dans le sud, qui se développent sur le fond des sols légers et les argiles leossianes qui possèdent également des propriétés de tassabilité.
- L'activité humaine contribue à élévation des eaux souterraines, ce qui provoque l'inondation des territoires et des constructions.

Les inondations causent des dommages matériels et sont également un facteur important dans l'apparition des glissements de terrain.

Tab. 1. Quelques données sur les glissements de terrain actifs dans les zones de la région Prut

Nr.	Localités	Rayonne	Surface des glissements de terrains actifs	Le nombre de zones bâtiments concernés, pièces
1.	village Tetcani	Briceni	4,6	8
2.	village Costuleni	Ungheni	12	11
3.	village Lopatnic	Edinet	15	25
4.	village Dancu	Hincesti	65,5	78
5.	village Călmățui	Hincesti	60	220

2.2. Les mesures de prévention et d'intervention proposées.

Pour assurer la protection de la population et des territoires contre les processus géologiques dangereux liés à l'impact négatif de l'eau il est nécessaire de:

- a) L'évaluation des processus d'érosion actuels et leurs conséquences. Il est nécessaire de déterminer les moyens possibles de résoudre ce problème et le coût de ces travaux;
- b) La détection des secteurs de la rivière avec des processus actifs secteurs et leur impact sur la sécurité de la population et des territoires adhérents pour déterminer le coût du risque de liquidation de ce phénomène;
- c) Analyser l'état actuel des processus de glissement et déterminer la dynamique de leur développement;
- d) élaborer des cartes des zones inondables et des cartes des risques d'inondation. Cartes de risques d'inondation doivent distinguer trois catégories d'inondation:
 - les inondation avec la probabilité très faible;
 - les inondations avec la probabilité moyenne (période de retour probable égale ou supérieure à 100 ans);
 - les inondations avec la probabilité forte.
- e) Etablir les plan de gestion des risques d'inondation, qui devrait contenir des objectifs appropriés et de se concentrer sur la réduction des conséquences négatives potentielles d'inondations sur la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique.

2.3. Les mesures constructives de protection contre les inondations.

Les mesures visant à protéger les localités et les constructions contre l'inondation peuvent être divisés en deux catégories:

1) **Mesures structurelles** (Fig. 3). Des éléments importants de la défense visent en particulier à protéger les localités et les biens de haute valeur économique. Ceux-ci peuvent inclure:

- Les barrages et autres installations destinées à conserver ou à un stockage permanent de l'eau;
- Les barrages;
- Le travaux de protection/ consolidation des berges des rivières.

La protection par des mesures structurelles n'est pas absolue et crée un faux sentiment de sécurité.

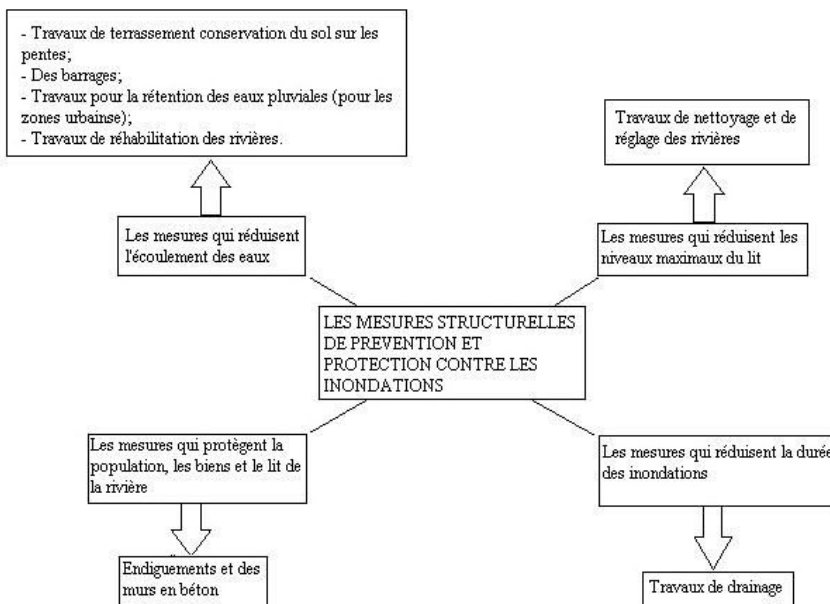


Figure 3. Les mesures structurelles de prévention et de protection contre les inondations.

2) **Mesures nestructurelles** d'atténuation (Fig. 4), qui deviennent de plus en plus efficaces à long terme.

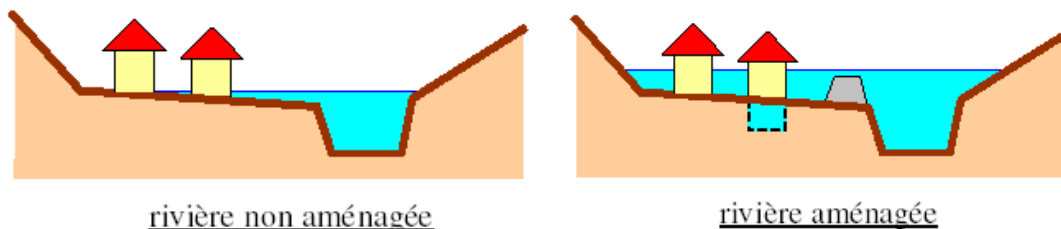


Figure 4. Les mesures nestructurelles de prévention et de protection contre les inondations.

Les principes qui guident les actions de protection contre les inondations sont:

- L'eau fait partie d'un ensemble;
- L'eau doit être stocké sur les pentes et dans le lit de la rivière;
- La rivière ne doit pas être empêché de se déverser.

Les barrages sont une méthode efficace de protection contre les inondations avec une intensité; contre les inondations de haute intensité, ils peuvent aggraver leurs effets (l'augmentation de la vitesse de déplacement de l'eau).

3. RÉSULTATS ET INTERPRÉTATIONS

Il est actuellement dans le processus de mise en œuvre un projet de la Banque européenne d'investissement "Assistance technique et soutien de gestion sur le territoire moldave protection contre les inondations» avec un financement total de 1,6 mil. Euro; Il sera créé et exploitera un système de gestion et de suivi du riviere Prut et Nistru qui sera basée sur l'utilisation du système d'information géographique (SIG) . Selon le Programme dans la période 2011-2017 est proposé de réhabiliter 166 km de barrages dans le bassin, avec un coût total de 180 millions MDL.

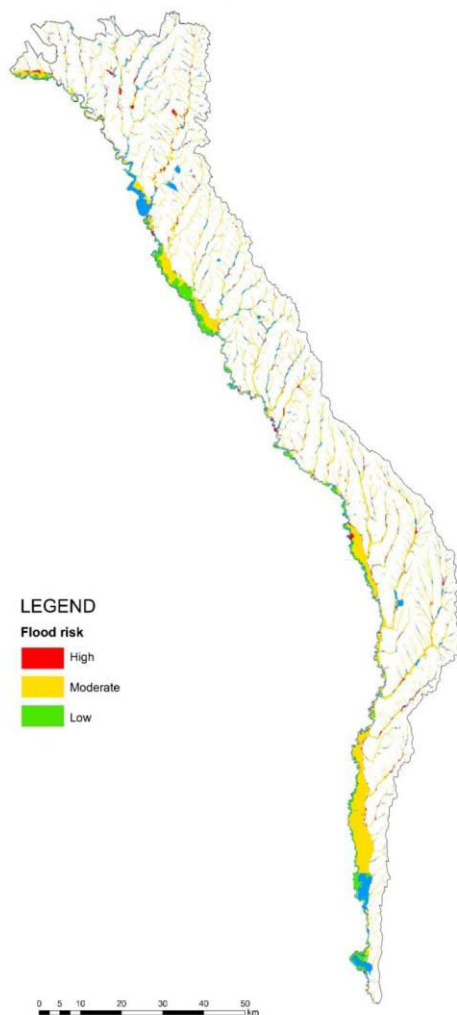


Figure 3. Susceptibilité aux inondations.

4. CONCLUSIONS

En tenant compte les constructions qui ont été exécutées à travers l'histoire dans les villages situés près du Prut et le risque élevé de dommages causés par les processus géologiques dangereuses on peut faire les conclusions suivantes:

1. Les des municipalités locales doivent suivre les territoires susceptibles aux inondations et glissements de terrain, ne pas permettre une nouvelle construction dans ces zones.
2. Le développement des prévisions de moyenne et longue durée et des mesures opérationnelles contre les inondations. Ainsi il est nécessaire d'élargir considérablement la réseau hydrométrique, en particulier sur les petits cours d'eau.
3. Les autorités locales doivent systématiquement exécuter des travaux de nettoyage des lits de rivières coincés.
4. Il faut élaborer des cartes de risques montrant les zones suscetibles au risque d'inondation.
5. Les problèmes de protection des localités contre les processus négatifs liés à l'activité aquatique doivent être résolus seulement d'une manière complexe.
6. La résolution des problèmes liés à chaque processus négatif séparé provoque l'augmentation injustifiée des investissements nécessaires pour les mesures de protection.
7. La protection des localités du pays contre l'activité aquatique dans le pays est estimé à EUR 280 millions USD, donc dans la première étape il est nécessaire de centrer l'attention sur les orientations prioritaires et les secteurs les plus dangereux.

Bibliographie

1. Décision du Gouvernement no. 887 du 11/11/2013 approuvant le règlement sur la gestion des risques d'inondation.;
2. СНиП 2.02.01-83 Основания зданий и сооружений;
3. Guide. 26. Lignes directrices sur l'évaluation des risques et d'utiliser des modèles conceptuels pour les eaux souterraines. Rapport technique - 2009 – 026
4. ORLOV S. „Evaluarea geologică și ameliorarea terenurilor riscante”, Editura UTM, Chișinău 2005;
5. http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/nature/econetworks/default_en.asp
6. Projet de décision sur l'approbation de la Stratégie gouvernementale d'adaptation aux changements climatiques en Moldavie;
7. http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/index_en.htm