

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie = Revue technique suisse des mensurations, du génie rural et de la photogrammétrie

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Société suisse de la mensuration et du génie rural

Band: 68 (1970)

Heft: 10

Artikel: Compte rendu d'un Symposium international sur l'érosion par l'eau : Prague 1970

Autor: Regamey, P. / Musy, A.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-223679>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Photogrammetrie und Kulturtechnik

Revue technique Suisse des Mensurations, de Photogrammétrie et du Génie rural

Herausgeber: Schweiz. Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik; Schweiz. Gesellschaft für Photogrammetrie; Fachgruppe der Kulturingenieure des SIA

Editeurs: Société suisse des Mensurations et Améliorations foncières; Société suisse de Photogrammétrie; Groupe professionnel des Ingénieurs du Génie rural de la SIA

Nr. 10 · LXVIII. Jahrgang

Erscheint monatlich

15. Oktober 1970

DK 061.3(100):551.3.053

Compte rendu d'un Symposium international sur l'érosion par l'eau Prague 1970

P. Regamey et A. Musy

Du 15 au 21 juin 1970 s'est tenu à Prague un symposium sur l'érosion par l'eau, organisé par un groupe de spécialistes tchécoslovaques appartenant à la délégation nationale de la Commission Internationale des Irrigations et du Drainage (ICID, siège à New Delhi, fondée en 1949). Simultanément a eu lieu la 7^e réunion régionale européenne de l'ICID avec une journée d'étude sur l'irrigation des cultures pérennes (principalement vergers et vignobles).

Nombre de délégués de la Commission Internationale de Génie Rural (CIGR, siège à Paris, fondée en 1930) ont également participé à ces travaux.

Ces rencontres internationales ont réuni:

267 participants originaires de 27 pays (dont 134 de Tchécoslovaquie)

68 rapports techniques particuliers ou généraux ont été présentés et discutés*.

Il est superflu de rappeler l'influence de l'érosion des sols par l'eau dans les domaines les plus divers, de l'aménagement des cours d'eau, de la mise en valeur agricole des terres et des eaux, des endiguements et

* La collection complète des rapports, en 6 volumes, a été publiée par le Comité National Tchécoslovaque des Irrigations et du Drainage, Karlovo nám 3, Prague 2.

bien d'autres. Le Symposium international de Prague 1970 avait pour objectif essentiel l'étude de l'érosion et des moyens de défense, vu sous l'angle de l'agriculture, tant en fonction des agents naturels d'érosion que des moyens de culture ou d'équipements des terres, telle que l'irrigation.

Trois thèmes étaient à l'ordre du jour du symposium:

- I. Aspects théoriques des écoulements superficiels
- II. Relations entre ruissellements superficiels, dégradation des sols et facteurs d'érosion
- III. Bases théoriques des moyens de défense contre l'érosion, détermination des paramètres et cartographie.

I. Aspects théoriques des écoulements superficiels

S'agissant de l'étude de la pluviométrie, on a constaté un retrait des méthodes classiques d'analyse statistique, dans l'établissement de formules nouvelles, en faveur de diverses applications de la théorie des processus stochastiques. Cette méthode a un avantage certain sur la théorie classique, car les effets de l'érosion de l'eau dans le sol peuvent être étudiés par ce même moyen.

Quelques exemples d'analyse hydrologique ont été étudiés dans des cas particuliers, afin de déterminer les relations entre les précipitations et l'écoulement, et pour définir la réponse du bassin hydrologique à une pluie efficace. Plus de 24 paramètres physiques ont été mis en place pour définir les caractéristiques de bassins. Aussi, seules les méthodes de régressions multiples non linéaires semblent convenir au calcul de cette analyse complexe. Toutefois, dans le principe de la généralisation, plusieurs spécialistes ont orienté leurs recherches sur des modèles mathématiques, en tenant compte de paramètres physiques, tels que ceux de l'évaporation, des précipitations ou de l'évapotranspiration. Il est ressorti des discussions, que cette méthode est, vraisemblablement, la plus sûre pour saisir l'ensemble des phénomènes.

L'infiltration de l'eau dans le sol doit être considérée comme un facteur essentiel dans le processus de l'érosion. Différentes formules ont été établies. Elles se séparent en deux groupes distincts:

- Les équations physiques de l'infiltration découlant de l'analyse théorique et mathématique du mouvement de l'eau en milieu poreux.
- Les formules empiriques de l'infiltration exprimant les formes des courbes $v = f(t)$ ou $I = f(t)$.

Exemples:

$$v = C_1 \cdot t + C_2 \text{ ou } v = C_1 \cdot e^{\alpha \cdot t} + C_2$$

v	Vitesse de filtration
t	Temps
C_1, C_2 et α	Constantes déterminées expérimentalement

Plusieurs auteurs ont déterminé des moyens de mesure de cette infiltration en effectuant des contrôles d'humidité du terrain par tensiomètres. Il en découle que dans l'espace non saturé, il existe deux régimes d'écoulement selon que l'humidité du sol est supérieure ou inférieure à la capacité de rétention. Certaines démonstrations d'approche mathématique, pour une solution analytique de l'infiltration, ont été présentées. Toutefois, quelques difficultés sont apparues dans l'introduction de valeurs effectives des différents paramètres définissant le modèle. Aussi, on a recherché une loi de distribution statistique de l'humidité dans un terrain en place.

II. Relations entre ruissellements superficiels, dégradation des sols et facteurs d'érosion

Un grand nombre de paramètres doivent être nécessairement introduits dans les différentes formules définissant le taux ou l'intensité d'érosion.

Ce taux peut s'exprimer de forme tout à fait générale par:

$$E = f(R, H, M, S, G, V, C, SE)$$

E	Intensité d'érosion exprimée en perte de sol par unité de surface
R	Paramètre dépendant des conditions climatiques
H	Paramètre dépendant des facteurs hydrologiques
M	Paramètre dépendant des facteurs morphologiques
S	Paramètre dépendant des facteurs du sol (propriétés physiques)
G	Paramètre dépendant des facteurs géologiques
V	Paramètre dépendant des facteurs de végétation
C	Paramètre dépendant des facteurs d'exploitation
SE	Paramètre dépendant des facteurs socio-économiques

On peut remarquer que chaque paramètre demande une analyse particulière, car la plupart d'entre eux dépendent des conditions locales. Mais le problème est encore plus complexe, puisque plusieurs de ces coefficients sont interdépendants. Les rapports présentés se séparent selon trois orientations: les uns portent uniquement sur l'analyse des facteurs d'érosion et de leur influence dans des cas particuliers. D'autres analysent les effets de plusieurs facteurs groupés, tandis que dans un troisième groupe de rapports, on a recherché une généralisation des formules, à partir de cas particuliers de phénomènes d'érosion.

Des relations entre le taux d'érosion et l'un ou l'autre des paramètres ont été déterminées.

Exemples:

$$x = a \cdot y^b$$

x	Perte de sol par unité de surface
y	Intensité des précipitations
a, b	Coefficients empiriques

ou encore:

$$E = K \cdot L^n \cdot i^m \cdot S \cdot C \cdot M$$

E	Intensité d'érosion (t/ha)
K	Paramètre dépendant du climat
L	Longueur du terrain d'essai
i	Pente du terrain
n, m	Coefficients dépendant des conditions locales
S	Coefficient dépendant des propriétés du sol
C	Paramètre de croissance
M	Paramètre caractérisant l'exploitation technique

Toutefois, il semble ressortir des rapports, que l'étude des phénomènes érosifs dans le terrain est plus sûre lorsqu'elle est faite sur modèle mathématique. Mais, pour que ce modèle soit en place, il faut tout d'abord déterminer les différentes valeurs de chaque paramètre en fonction du taux d'érosion. Seule l'expérimentation peut conduire à l'établissement de ces relations.

III. Bases théoriques des moyens de défense contre l'érosion, détermination des paramètres, cartographie

Les rapports présentés sur ce thème se répartissent selon trois groupes:

- Définition des moyens propres à lutter contre l'érosion
- Méthode de détermination des paramètres fondamentaux de l'érosion
- Localisation et cartographie de l'érosion

En dehors des techniques classiques de défense contre l'érosion par la construction d'ouvrages de génie rural, les rapporteurs ont insisté sur les mesures de protection agricoles ou agrotechniques, c'est-à-dire sur le choix des cultures, de leur mise en place, de la préparation morphologique du sol: orientation des alignements: ou direction des cheminements cultureux (culture en parallèle ou perpendiculairement aux courbes de niveau).

La plupart des auteurs estiment que la culture en travers de la pente est valable jusqu'à une inclinaison du terrain de 10%. Au-delà, ils préconisent les terrasses.

Quelques études particulières portaient sur la protection du sol contre la solifluxion, conséquence d'une vitesse de filtration élevée, ou encore sur la densité optimum du réseau routier, en fonction des risques d'érosion (sujet déjà abordé au VI^e Congrès International de Génie Rural, Lausanne 1964).

L'unanimité s'est faite sur la nécessité d'une étude préalable des propriétés physiques des sols et de la pédologie.

Quelques exemples de mesure de l'érosion ont été présentés à ce Symposium. Les résultats sont naturellement très liés aux conditions locales. Les pertes maximales citées dépassent 1000 t/km²/an, tandis que la teneur en alluvion des émissaires atteint environ 140 g/l. En climat européen l'érosion la plus intense se produit de fin avril à septembre (plus du 90 % de l'abrasion annuelle du sol) et les agents essentiels d'abrasion sont autant les travaux du sol, que les ruissellement superficiels et les précipitations atmosphériques. Celles-ci seraient sans effet jusqu'à 15 mm/jour. Ce plafond paraît singulièrement schématique aux soussignés, car la précipitation journalière n'est pas seule déterminante, mais l'érosion est surtout fonction de l'intensité des pluies, outre la topographie, la végétation et les caractéristiques physiques des sols; c'est-à-dire que le déclenchement de l'érosion ne saurait être fixé à un plafond constant.

Enfin quelques rapporteurs ont traité du problème de la cartographie des phénomènes d'érosion. En première étape ils ont traité des formes avancées de cette érosion, puis du levé des sédiments en vue de l'établissement des cartes de fertilisation. Les plans sont généralement au 1:25 000. Une classification des sols érodés a été mise en place pour servir de document de base au levé de détail de l'érosion. On a recours à la photogrammétrie aérienne ou terrestre. Toutefois l'aérophotogrammétrie semble mieux convenir à ce genre de mesure, car elle permet d'étudier la généalogie de ces phénomènes.

IV. Thème complémentaire: irrigation des cultures pérennes (vergers, vignobles)

Il s'est agi essentiellement d'une synthèse des connaissances actuelles et des résultats des recherches récentes, en climat européen, dans les domaines suivants:

- Irrigation par aspersion à l'aide de tuyaux de polyéthylène ou autres matières plastiques
- Irrigation subsurface avec tuyaux de plastique
- Irrigation en sillon par conduites subsurface à basse pression
- Corrélation entre évaporation physique, évapotranspiration et facteurs écologiques d'une part et paramètres de l'irrigation d'autre part
- Irrigation de défense contre le gel et de lutte antiparasitaire
- Economie des irrigations