

Maria Korotaj-Kokoszcyńska, Ryszard Kokoszcyński

### L'APPROCHE SYSTEMIQUE DANS LA GEOMORPHOLOGIE : EXEMPLE DU DEVELOPPEMENT DES PROCESSUS D'ABRASION

L'approche systémique dans la géomorphologie est apparue dans les travaux de Davis qui a défini le système géomorphologique comme l'ensemble de toutes les formes de la surface de la Terre subissant des transformations et étant la fonction des trois variantes, et notamment : structure, processus et temps. Par la suite, ce système a été précisé et modifié. La notion de structure comprend un ensemble de relations entre des éléments particuliers, celle du temps — l'histoire du développement — les changements irréversibles et de longue durée, la fonction, enfin, n'est rien d'autre que la réaction des formes du relief face aux changements intérieurs et extérieurs.

L'étude de régularités géomorphologiques à l'aide de l'approche systémique permet de faire ressortir un nombre important de facteurs, de rapports complexes existant entre eux, une influence réciproque, ainsi que la rétroaction. Cette approche pourrait servir à l'établissement d'un schéma du développement des processus ou, à plus large échelle, à la détermination des rapports entre les facteurs façonnant le relief.

Mais, dans la géomorphologie dynamique, le but à atteindre est, entre autres, la prévision d'un phénomène donné. Cette prévision peut être soit générale, apportant des informations sur les réactions d'un système donné à des changements du milieu (environnement), soit détaillée, déterminant les étapes de la morphogenèse, apportant une caractéristique quantitative, et faisant ressortir les relations fonctionnelles et, à partir de là, indiquant la direction de changements basée sur une interaction de facteurs particuliers. Rappelons ici que dans la géomorphologie, l'effet final d'une interaction n'est pas la somme d'actions partielles, et que le processus unique, entièrement responsable du développement du relief n'existe pas dans la nature. L'ensemble — c'est-à-dire le développement du relief — représente beaucoup plus qu'une somme de facteurs (processus).

L'abrasion — un de ces processus — consiste en la destruction du rivage par un mouvement progressif (courants et mouvement de vagues)

et par une érosion provoquée par les attaques de vagues portant le sable et le gravier. Au moment où commence le processus d'abrasion, les facteurs ont une importance égale. Tout essai d'explication de la façon dont se fait ou se fera le processus d'abrasion, et de l'intensité avec laquelle ce processus transformera la zone côtière nécessiterait une présentation systémique de facteurs dont dépend ledit processus. Ainsi, le schéma IA présente, dans les catégories générales, la dépendance de l'abrasion des groupes principaux de phénomènes, c'est-à-dire de la géométrie de la pente, de l'énergie des vagues et de la structure géologique de la pente. Le schéma IB — version élargie du schéma IA — montre les rapports entre l'abrasion et les valeurs observées et mesurées d'autres facteurs.

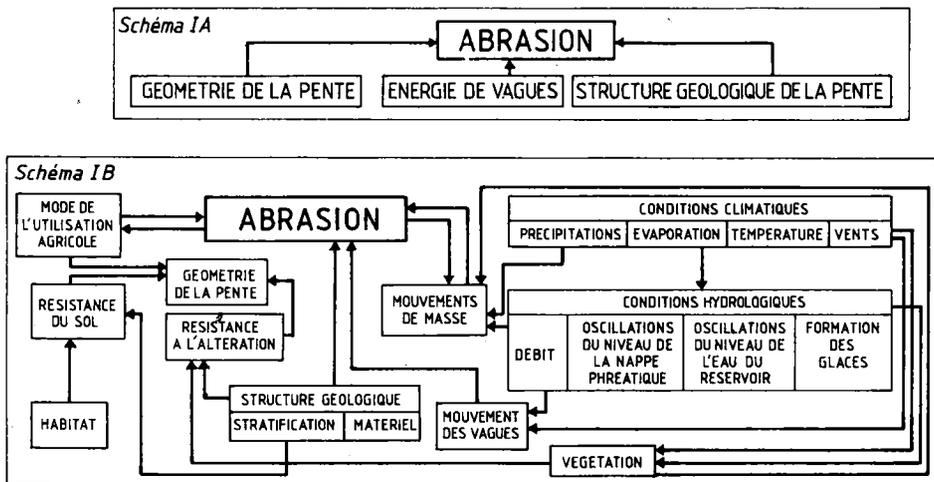


Fig. 1. Facteurs influant sur le développement de l'abrasion

Bien que simplifié, ce dernier schéma peut, éventuellement, servir de point de départ à des prévisions concernant le déroulement des processus d'abrasion. Le degré de simplification de ce schéma peut être présenté, entre autres, sur l'exemple suivant: si l'on voulait faire figurer le mouvement des vagues dans un modèle mathématique, il faudrait remplacer cette notion descriptive par des caractéristiques suivantes: géométrie des vagues attaquant la rive (amplitude et hauteur), énergie avec laquelle la vague attaque (détruit) la rive élevée. Pareillement, tous les autres facteurs devraient être déterminés de façon plus formalisée. Il en résulterait, alors, que le degré d'influence sur le développement de l'abrasion est différent pour chacun d'eux.

L'étude faite sur le terrain et concernant le développement du processus d'abrasion sur la haute rive du lac Włocławskie confirme pleinement cette observation. On a constaté, entre autres, que le même type morphologique de la zone côtière (tenant compte, entre autres, de la géométrie

de la pente) et les mêmes conditions climatiques et hydrologiques (tenant compte de l'énergie des vagues) n'empêchent pas l'apparition de différences quant à la vitesse du développement des processus de façonnage du relief de ce terrain. Ces différences sont dues, à leur tour, aux différences de structures géologiques, de couvertures végétales, et de la façon d'aménager le terrain.

Ainsi, on pourrait se demander comment serait-il possible de pronostiquer, à l'aide de l'approche systémique, présentant le développement du processus d'abrasion, les changements futurs dans le terrain qui nous intéresse. Ce serait donc certainement une prévision comportant deux étapes dont l'une, générale, apporte des informations sur les réactions du processus d'abrasion à des changements s'opérant dans l'environnement du lac Włocławskie, et l'autre, plus détaillée, fournit certaines données quantitatives.

Le lac Włocławskie est un réservoir artificiel formé par suite du rehaussement du niveau de la Vistule, près de Włocławek. Quelle était la réaction du système — des processus d'abrasion — au changement du milieu naturel tel que le changement du niveau de l'eau? Les observations effectuées pendant quatorze ans permettent de distinguer des phases générales du développement du processus d'abrasion pour un réservoir artificiel (fig. 3):

1. phase initiale où l'abrasion s'accroît du fait des changements considérables du milieu. On observe la formation des côtes à falaises, le rivage recule vers le haut-plateau;

2. phase de développement se caractérisant par la vitesse constante du processus; on voit se former une plate-forme d'abrasion;

3. phase d'extinction où la plate-forme d'abrasion s'élargit, on voit se former les cônes d'éboulis, la végétation envahit les pentes.

La durée des phases particulières diffère en fonction de prédispositions géologiques de la pente et de la force du facteur stimulant. Le processus d'abrasion pourrait soit être soumis à une accélération subite provoquée, p.ex., par une aggravation des conditions hydro-météorologiques, soit violemment freiné, le plus souvent à la suite d'une intervention humaine. C'est généralement ainsi que l'abrasion réagit à un changement du milieu.

Partant des recherches effectuées dans dix polygones, on peut déterminer le schéma de transformations de différents types des zones côtières. Evidemment, ce serait un schéma théorique.

Le premier type de tendances dans le développement de la zone côtière se caractérise par une abrasion intense avec un recul très net de la pente (fig. 2a). Ce processus est accompagné de la croissance de la plate-forme d'abrasion. A un moment donné, une violente attaque des vagues entraîne un affouillement de la plate-forme d'abrasion; une micro-falaise pourrait alors se former. Par contre, le recul du rivage sera freiné jusqu'à un nouvel affouillement de la plate-forme d'abrasion. Cette tendance corres-

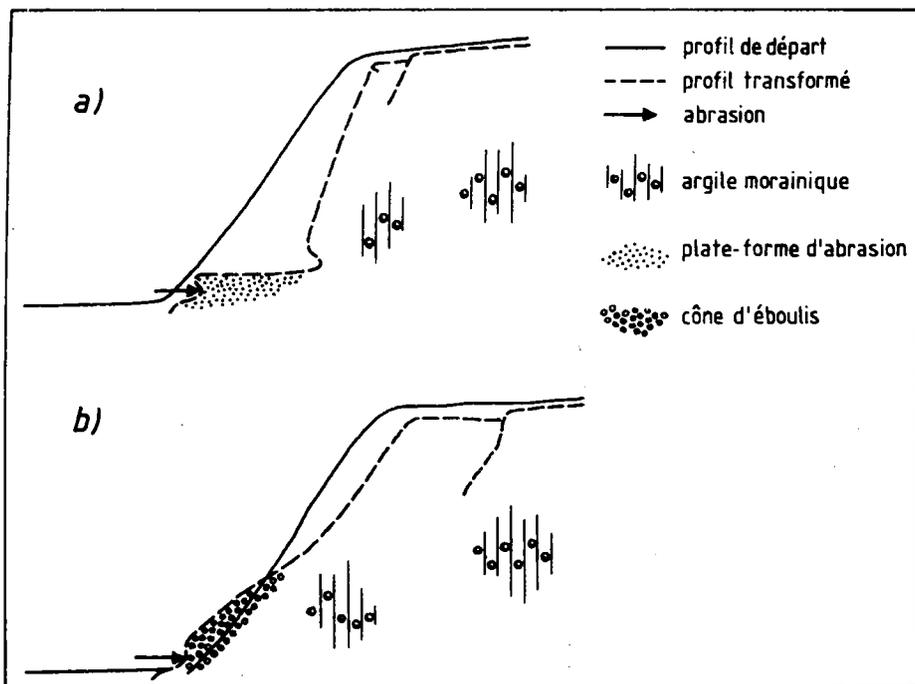


Fig. 2. Schéma théorique de la transformation de la côte à falaises

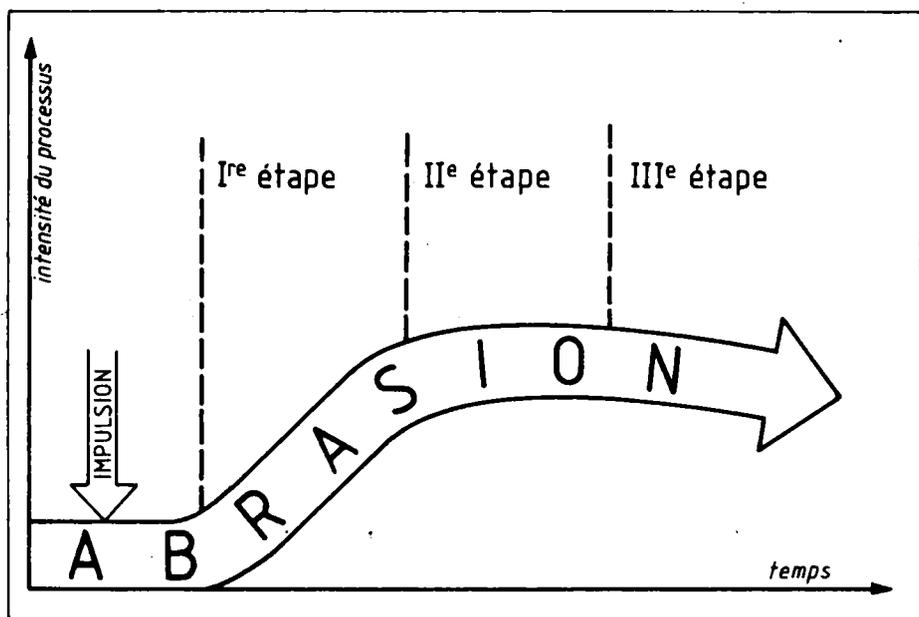


Fig. 3. Schéma des changements (généraux) des processus d'abrasion

pondrait à la phase initiale et à la phase de développement du schéma général.

Un autre type de tendances et, plus précisément, une étape suivante, se caractérise par le fait qu'en résultat du développement du processus d'abrasion, un profil d'équilibre peut se former — soit de façon naturelle, soit du fait de l'ingérence de l'homme (fig. 2b). En examinant cette tendance de développement, on peut observer la formation de cônes d'éboulis envahis progressivement par la végétation adoucissant ainsi le profil de la pente. Cette tendance correspondrait à la phase d'extinction du schéma général.

La vitesse du développement des zones côtières dépend de l'intensité du processus d'abrasion qui varie dans le temps, ce qui veut dire que l'intensité d'abrasion subit des changements, p.ex. dans le cycle climatique annuel.

Au printemps, le façonnage de la zone côtière se fait par le déplacement du matériel le long de la pente, et reste en rapport avec le dégel du sol, et avec les précipitations.

En été, l'abrasion perd de son intensité, ce qui est dû à la végétation gagnant du terrain. Il n'y a que dans la zone voisine de l'eau où l'on voit se former des niches d'abrasion. En automne, le développement des processus d'abrasion gagne de l'intensité, ce qui est dû, à son tour, à une énergie des vagues importante (intensifiée par les vents forts) dirigée vers les rives dépourvues de végétation.

En hiver, on observe le développement de l'abrasion glaciaire.

L'étude de l'importance du processus d'abrasion dans le façonnage de la zone côtière permet de constater (partant des mesurages détaillés de la quantité du matériel déplacé) que les processus d'abrasion sont les processus de base façonnant la zone côtière sur les 25,6% de la longueur du rivage. Il existe des terrains (7,3% de la longueur du rivage) où le façonnage de la surface est le résultat de la superposition des processus d'abrasion et des mouvements de masse (glissements de terrain).

La prévision générale indique (compte tenu de la configuration de la rive droite, de la structure géologique et de la présence d'autres processus de façonnage) que l'abrasion ne peut pas s'éteindre complètement, on peut s'attendre, seulement, à ce qu'elle diminue son étendue. Par contre, les conditions hydro-météorologiques extrêmement défavorables pourraient contribuer à l'extension de l'abrasion.

## BIBLIOGRAPHIE

- K a s m e n a s k a y a, O. V., 1980, *Teoria sistem i geomorfologia*, Novosibirsk.
- K a s m e n s k a y a, O. V., K h v o r o s t o v a, Z. M., 1985, „Sistemnyi podkhod v gomologii”, dans: *Osnovnye problemy teoreticeskoy geomorfologii*, Novosibirsk.
- K o r o t a j, M., 1985, *Rozwój procesów abrazyjnych i ich rola w przekształceniu prawego brzegu Jeziora Włocławskiego* (Développement des processus d'abrasion et leur rôle dans la transformation de la rive droite du lac Włocławskie), [manuscrit de la thèse de doctorat], Warszawa.
- L a s z ł o, E., 1978, *Systemowy obraz świata* (Image systémique du monde), Warszawa.
- N i k o l a e v. N. I., 1978, „Strukturnye čerty reliefa Zemli v svete novykh tektoničeskikh predstavlenii”, *Vestnik MGU, sér. géogr.*, n° 2, pp. 29—42.
- Problemy sistemno-formatsionnogo podkhoda k poznaniu reliefa*, Nowosybirsk, 1982.