

MESURE DE L'ABLATION DU CALCAIRE DANS UNE RIVIERE BELGE

par

Miriam KUPPER¹

(1 tableau)

RESUME.- Le principe de ces mesures est de plonger pendant un laps de temps déterminé dans une eau dont on connaît ou mesure les qualités, des échantillons de calcaire de poids et de dimensions connus, afin de déterminer la vitesse d'ablation du calcaire dans l'eau et d'en rechercher les principaux agents.

L'expérience a été menée dans une rivière belge avec des échantillons provenant de trois carrières du sud de la Belgique.

Elle met en évidence le rôle primordial de la vitesse de l'eau et de son acidité et fait apparaître des différences significatives entre des échantillons de faciès pétrographiques différents.

ABSTRACT.- The idea of the measurements is to insert limestone tablets of known weight and dimensions into water of known quality for a definite period of time; and from these tablets to determine the speed of dissolution of the limestone in water, as also the principal agents of dissolution. The experiment is being conducted in a Belgian river with tablets taken from three quarries in Southern Belgium.

The paper will show the evidence for the prime role played by the speed of flow of the water and its acidity; significant variations between tablets of different petrographical facies are also apparent.

PRINCIPE

Les expériences réalisées ont consisté à plonger pendant un laps de temps défini, dans une eau dont on mesurait les qualités, des échantillons de dimensions connues, et à déterminer ainsi la vitesse d'ablation du calcaire dans l'eau.

METHODE

Des échantillons en forme de parallélépipède à base carrée (50 x 50 x 5 mm), préalablement polis, lavés, séchés sont mesurés avec précision et pesés puis plongés dans une section rectiligne de la Soor.

Cette petite rivière de l'est de la Belgique a des eaux très douces et un pH acide (environ 4,0). L'expérience a duré un peu plus de 2 ans, soit une vingtaine de périodes d'environ un mois; 25 échantillons sont traités chaque mois. Après chaque période, on mesurait la différence de poids de chaque échantillon.

Les échantillons utilisés proviennent de trois carrières du sud de la Belgique.

1. "Petit Granit : gros banc" (Sprimont) : calcaire crinoïdique tournaisien dans lequel les fossiles en calcite cristalline, souvent entiers, occupent entre 75 et 95 0/0 de la masse. La matrice est micritique.
2. "Petit Granit : gris bec" (Sprimont) : calcaire crinoïdique d'âge Tournaisien également mais appartenant à un banc plus dur à la taille et dont le ciment paraît grenu par place et microgrenu à d'autres. On y distingue quelques cristaux de calcite, de nombreux grains de dolomite, et de la calcite en voie de dolomitisation.
3. "Le marbre rouge de Saint-Rémy (Rochefort) : marbre frasien assez homogène et compact. Ce calcaire est formé par les organismes ayant participé à l'édification des récifs et des sédiments calcaires détritiques auxquels sont venus s'ajouter des apports terrigènes.

¹ Laboratoire de Géomorphologie et de Géologie du Quaternaire, Université de Liège, 7, Place du Vingt-Août, 4000 Liège.

Sur le terrain, j'ai mesuré :

1. la température de l'eau en °C
2. le pH
3. le débit quotidien en m³/s (limnigraphe)
4. la pluviométrie : quantités d'eau en mm par jour (enregistrée au pluviographe).

et au laboratoire :

1. le pH
2. le titre alcalin complet (T.A.C.)
3. le degré hydrotimétrique (T.H. exprimé en ppm ou mg/l).

RESULTATS

Ils sont présentés au tableau 1.

A partir de l'analyse de variance à chaque étape, on teste par le test de Snedecor s'il existe une différence significative entre ce qui est expliqué par la régression et ce qui est dû aux déviations.

L'étude des variances montre que les variations observées entre les types de calcaire sont significatives.

Le "gros banc" ordinairement utilisé pour les monuments, pierres tombales, ouvrages d'art, se dissout plus vite que le "gris bec" qui, lui-même, se dissout plus vite que le Frasnien. La différence peut s'expliquer par la présence des "apports terrigènes" qui s'ajoutent aux sédiments calcaires, à l'homogénéité et à la compacité du Frasnien comparé à la grande hétérogénéité des 2 autres calcaires.

Tableau 1.

n° de la période	Période	"Gros banc"	"Gris bec"	Frasnien	Moyenne (2)	Quantité d'eau en mm tombée par jour (3)	Débit moyen par jour en m ³ /s.	T° eau en °C	pH terrain	T.A.C.	TH	
1	22.02/27.03.74	580 ⁽¹⁾	488	507	525	Pas d'enreg ^t	0.08	-	-	-	-	
2	07.04/15.05.74	372	316	297	328	"	0.23	-	-	-	-	
3	18.05/16.06.74	640	531	485	552	"	0.10	9.8	4.1	0	19.20	
4	18.06/18.07.74	792	654	935	794	"	0.13	15.0	3.6	0	22.90	
5	24.08/23.09.74	1113	987	1150	1083	2.0	Travaux	14.0	4.0	0	22.55	
6	25.09/30.10.74	1952	1498	1579	1676	4.5		1.19	7.1	4.1	0	19.80
7	04.11/04.12.74	1116	845	864	942	4.9		0.73	5.2	4.8	3.7	21.47
8	10.12/10.01.75	1796	1533	1572	1634	5.1		0.79	-	-	-	-
9	13.01/09.02.75	865	910	1139	971	2.3		0.52	4.8	3.9	0	16.27
10	18.02/23.03.75	525	535	670	577	2.5		0.29	6.4	4.0	2.91	14.49
11	23.04/25.05.75	509	484	610	534	1.5		0.01	9.6	4.2	0	20.40
12	28.05/02.07.75	353	271	469	364	1.6		0.02	-	-	-	-
13	04.07/29.07.75	1129	496	1222	949	4.3		0.05	12.0	en panne	0	19.20
14	04.08/11.09.75	673	379	732	595	2.3		0.01	13.0	"	0	18.70
15	23.09/18.10.75	639	565	1171	792	2.5		0.03	-	-	-	-
16	29.10/22.11.75	935	610	675	740	4.0		0.07	3.1	4.05	3.0	22.70
17	25.11/04.03.76	908	709	691	769	2.8		0.13	0.3	3.7	0	18.80
18	22.03/28.04.76	380	330	289	333	1.0		0.001	2.1	4.3	0.89	22.10
19	12.05/16.06.76	487	474	379	447	2.0		0.001	12.1	4.19	0.86	21.50

La faible différence existant entre le "gros banc" et le "gris bec" doit être attribuée à la présence de plus de fossiles entiers au sein du "gros banc" ainsi qu'à la présence de cristaux de dolomite et de calcite en voie de dolomitisation.

D'autre part, l'étude des variances montre que les variations observées entre les différentes périodes est significative, c'est-à-dire que des agents indépendants du type de calcaire utilisé provoquent des différences dans les vitesses d'ablation durant ces différentes périodes.

Dans le tableau 1, l'étude de la corrélation montre clairement que la vitesse d'ablation du calcaire dans l'eau de rivière est liée à un facteur relatif à la quantité d'eau qui passe sur l'échantillon.

En effet, la relation "vitesse d'ablation - débit" donne un coefficient de 0,84, tandis que la relation "vitesse d'ablation - pluviométrie" donne un coefficient de 0,76.

D'autre part, si la corrélation "vitesse d'ablation - pH" existe et est négative, elle donne un coefficient de corrélation assez faible (0,54). Etant donné le peu de minéralisation de ces eaux, le pH est instable et varie autant au cours d'une journée qu'au cours des différentes périodes. Les autres éléments (T^o, TH) ne semblent pas avoir d'influence directe à moins que celle-ci ne soit masquée par d'autres éléments.

Cette expérience en milieu naturel met donc en évidence le rôle primordial de la quantité et de l'acidité de l'eau qui défile sur le calcaire, ainsi que l'importance du faciès lithologique de ce dernier.

- (1) La vitesse de dissolution exprimée en mm par millénaire (Bubnoff) est la moyenne arithmétique des valeurs obtenues sur plusieurs échantillons.
- (2) Moyenne pour les 3 types de calcaire.
- (3) Enregistrement au pluviographe.