MISCELLANÉES

MISCELLANY

AVEC LA COLLABORATION DU PROFESSEUR CYPRIEN LEBORGNE

L'EAU... CULTE

(à propos du problème n° 88) (*)

Mes chers Amis,

Dans le premier numéro de cette année, j'avais demandé à notre secrétaire de rédaction de présenter la photographie des principaux intéressés par le mystère de « l'Eau... culte », à savoir : M. le Curé d'Arles-sur-Tech, M. Rougé, instituteur, passionné du problème, et le jeune collaborateur que j'avais chargé de certaines missions pour percer le secret du sarcophage.

Depuis, ma rubrique a disparu des colonnes de *La Houille Blanche* et certains ont dû penser que j'avais pris une retraite bien méritée et que j'avais abandonné mes chères études et en particulier celle de l'eau mystérieuse.

Il n'en est rien et si mes Miscellanées ont fait longtemps défaut, c'est que la place qui m'est impartie dans la Revue dépend étroitement du sommaire des numéros, et vous avez pu voir que les derniers parus étaient assez chargés.

Quant au problème de « l'Eau... culte » il n'était pas abandonné, au contraire, et je vais vous en administrer la preuve ci-dessous.

Mais tout d'abord qu'il me soit permis, publiquement, de remercier « Peppone et Don Camillo » pour la compréhension avec laquelle ils m'ont accueilli, et pour toutes les facilités qu'ils m'ont accordées lorsque que je leur ai exposé mes projets.

Le sarcophage d'Arles-sur-Tech est situé dans une enceinte fermée à clef et M. le Curé a bien voulu mettre cette clef à notre disposition pour que nous puissions l'approcher à tout moment du jour et de la nuit. Durant plus de deux mois, — une seule interruption de quelques jours pour Pâques en raison des visites de fidèles ou de touristes —, nous avons pu procéder journellement à des mesures, des observations, des expériences, selon un programme établi à l'avance.

Lorsque je dis « nous » il s'agit en fait de l'admirable et dévoué M. Rougé, qui, instituteur en retraite,

s'est mis à notre disposition avec toute sa gentillesse, son amabilité, sa patience, son esprit cartésien aussi, pour chaque jour, à la même heure, relever les observations que nous lui avions demandé de faire, surveiller les appareils enregistreurs, noter les moindres petits faits survenus, installer des matériels, toutes choses que vous trouverez décrites dans le long rapport que mon collaborateur a rédigé ensuite et que je vous présente ci-dessous.

Avec retard, direz-vous — Eh oui! Mais comprenez-moi, mes chers Amis : Arles-sur-Tech est une petite ville charmante qui fleurit bon le mimosa à la saison, qui s'étale et s'étage languissamment sur des collines baignées de soleil au pied des Pyrénées, qui dispense l'ombre de ses ruelles au fort de l'été, une petite ville calme où il ferait bon ne rien faire sinon montrer le sarcophage des saints Abdon et Sennen aux touristes avant que de leur raconter les vertus de la pierre qui produit de l'eau.

Or, nous avons travaillé, cogité, sondé, palpé, siphonné — que sais-je encore? — et — *horresco referens!* — nous avons mis le doigt... sur la goutte qui remplit le sarcophage.

Voyez maintenant notre crise de conscience.

Sous les voûtes légères du vieux cloître, à M. le Curé, à M. Rougé, nous expliquons ce que nous avons cru découvrir... Nous savons que la presse d'information va s'emparer de nos recherches, de nos résultats, nous savons aussi que l'été approche, que les touristes vont venir. Le secrétaire de la rédaction qui est avec moi pense, j'en suis sûr, à toutes ces pages de la Revue qu'il va devoir m'accorder pour ma prochaine chronique...

Arles est une bien jolie ville, si accueillante, nos nouveaux amis sont si charmants...

« Allons donc déguster un malvoisie aux Caves Mourargues; PÉRARD, pondez-moi un rapport... vous me comprenez! Prenez le temps qu'il faut — largement — Laissons encore couler l'eau avec le temps... Dans tous les cas, nous aurons fait un beau voyage... »

Et voilà pourquoi votre fille fut muette... si longtemps.

C. L.

(*) *La Houille Blanche*, n° 1/1959.

Fig. 1

Les faits et les données de l'expérience, malheureusement, étaient, comme on a pu s'en rendre compte par la suite, ou incomplets, ou inexacts. Nous ne reviendrons pas sur la disposition des lieux, ni sur les chiffres les plus fantaisistes concernant les volumes d'eau recueillie (« il est arrivé qu'on tire du sarcophage, en une seule fois, plus d'eau qu'il n'en peut contenir »), ni sur certaines expressions trompeuses (« le sarcophage déborde parfois », ce qui, immédiatement, fait penser au moins à un filet d'eau, alors qu'on peut lire dans un constat : « le liquide déborde, une grosse goutte tombe toutes les deux minutes sur le devant du tombeau... »).

Par contre, nous avons noté au départ que le sarcophage reste apparemment sec et que la température à l'intérieur du sarcophage est supérieure de 2 ou 3 degrés à celle de la paroi externe. Nous avons noté également « qu'il se rassemble chaque jour de 1 à 2 litres d'eau, et que la production d'eau a, paraît-il, lieu en tous temps ».

En vue de trouver une explication au phénomène constaté, nous avons émis *a priori*, ou, le plus souvent, repris certaines hypothèses (*).

(*) En effet, une abondante littérature existe sur ce sujet, dans les journaux régionaux et dans un certain nombre de revues.

SARCOPHAGE D'ARLES-SUR-TECH

Rapport technique

Nous rappelons le problème posé à La Houille Blanche :

un sarcophage en marbre, reposant sur le sol par l'intermédiaire de deux blocs, et fermé par un couvercle lui-même en marbre, est le siège d'un curieux phénomène : de l'eau s'y rassemble, pratiquement pure et semblable à de l'eau distillée. On peut en extraire, en moyenne, trois cents litres par an.

Les principales sont les suivantes :

- Remontée capillaire par l'intermédiaire des dés;
- Condensation de l'eau contenue dans l'air pendant les heures chaudes de la journée (c'est-à-dire quand la température des parois du sarcophage est inférieure à celle de l'air ambiant);
- Phénomène de rosée (refroidissement du sarcophage pendant la nuit, par suite du rayonnement, avec abaissement de la température des couches d'air voisines et dépôt de gouttelettes d'eau);
- Complétant les deux hypothèses précédentes : traversée possible du couvercle par l'eau condensée (et, pourquoi pas alors, de l'eau de pluie!) par effet de capillarité et de gravité.

Nous ne reprendrons pas maintenant une discussion de ces hypothèses, car, pour justifier le bien-fondé de certaines, et éliminer les autres, nous avons proposé un programme simple d'expériences et de mesures à faire sur place.

Expériences *in situ*

Nous avons pu nous rendre à Arles-sur-Tech, mettre à exécution le programme de mesures, faire relever pendant un certain temps les appareils mis en place, et, après plus de deux mois et demi d'observations, tirer quelques conclusions.

Les mesures effectuées ont porté sur :

- La température (thermomètre enregistreur placé à proximité du sarcophage, bande relevée toutes les semaines);
- L'humidité (hygromètre enregistreur placé à côté du thermomètre);
- Le niveau de l'eau dans le sarcophage, (niveau repéré, sur une réglette graduée, dans un tube relié par un siphon à l'intérieur du sarcophage);
- La direction et la force du vent;
- La pluviométrie.

Les expériences, sur place, faites avec l'accord de M. le Curé d'Arles-sur-Tech, ont été les sui-

FIG. 2

FIG. 3

FIG. 4

FIG. 5

vantes (nous parlerons plus loin des expériences faites en laboratoire) :

- Mastiquage du pourtour du couvercle de façon à voir si l'eau venait uniquement de l'air qui peut circuler dans le sarcophage;
- Pose d'une housse en nylon sur le couvercle, un espace de 5 cm étant cependant laissé pour permettre une circulation d'air.

De façon à rendre les résultats plus significatifs (bien que, à raison de 2 litres par jour, nous eussions dû voir le niveau varier de façon très sensible) chaque expérience a été faite pendant au moins une semaine, et a été précédée et suivie d'une semaine sans expérience.

Rentrés à Grenoble, nous avons attendu que l'on nous transmette, semaine par semaine, les courbes des enregistreurs et l'évolution du niveau.

Malheureusement pour nous, le niveau n'a pas daigné bouger pendant deux mois, ou plus exactement, il s'est abaissé de quelques millimètres chaque fois que M. le Curé a prélevé quelques litres d'eau (ce qui prouvait quand même que notre système de mesure du niveau était valable, quoique rudimentaire!). Ce premier résultat est très important. Il montre qu'il ne se produit pas

Fig. 6

1 à 2 litres d'eau chaque jour, et la production n'est donc absolument pas continue, ce qui aurait pu être vérifié depuis fort longtemps.

Nous avons obtenu de belles courbes sur la température avec minimum à 6 h du matin égal à 5 ou 6 °C en mars, un peu plus élevée en avril, et maximum vers 14 h n'ayant jamais dépassé 19 °C. La variation journalière moyenne pendant ces deux mois a été d'une dizaine de degrés (ces chiffres sont donnés à l'attention des personnes qui ont fait des petits calculs sur la quantité d'eau que l'on peut recueillir par la condensation).

Les courbes d'humidité relative ont été beau-

coup plus irrégulières, 50 % certains jours, 80 % d'autres jours, avec cependant en général, un minimum vers 14 h et un maximum le matin vers 6 h. Nous avons pu constater des valeurs très faibles lorsque la tramontane soufflait. Mais à quelques exceptions près, l'hygromètre n'a jamais, pendant deux mois, indiqué 100 % d'humidité relative. Et pour cause! Pendant deux mois, il n'a pas plu et il n'y a pas eu de brouillard.

...Puis un jour, le 10 avril 1961, il est tombé 5,5 mm d'eau. Le lendemain, il en est tombé 6,9 mm... et le jour suivant, à 8 heures du matin, le niveau s'était élevé d'environ 1 mm. Le 13 avril, il pleuvait à nouveau (6,1 mm) et le niveau, le jour suivant, avait à nouveau monté d'un millimètre. Donc... le sarcophage profite de la pluie pour se remplir.

Du reste, voici les valeurs relevées pendant les derniers quinze jours de ces expériences. Quinze jours d'observations utiles, c'est peu, mais cela semble quand même significatif.

Les hauteurs de pluie données sont celles relevées par l'agent des Eaux et Forêts et envoyées à la Météorologie nationale. Les niveaux dans le sarcophage sont donnés à partir d'un zéro arbitraire qui ne correspond pas au fond de ce sarcophage, et l'échelle graduée (vulgaire règle à dixièmes de millimètres. De plus le relevé du niveau était fait chaque matin à 8 h alors que la variation du niveau devait être à peu près continue, comme nous le verrons plus loin. Notons enfin que, pendant cette période, aucune expérience (du genre mastiquage ou autre) n'était

AFFAIRE : ARLES-sur-TECH
N/Réf. : Lab. Ch. Ho. Bl.
Cyprien Leborgne -

RESULTATS D'ANALYSES

EAU =	Conductivité (mmhos/cm/25°)	0,171
	carbonates (me/l)	0,0
	bicarbonates	1,25
	calcium + magnésium	1,88
PIERRE =	Porosité actuellement pratiquement nulle (mais petit échantillon, de bord coloré par oxydes divers apportés ou exsudés); densité 2,9

FIG. 8

FIG. 9

FIG. 10

FIG. 11

prévue et nous n'avons donc en rien troublé le phénomène.

Dates	Pluie		Niveau de l'eau dans le sarcophage (en mm)
	Hauteur (en mm)	Hauteur cumulée (en mm)	
10 avril. . .	5,5	5,5	411
11 avril. . .	6,9	12,4	411
12 avril. . .	0	12,4	412
13 avril. . .	6,1	18,5	412
14 avril. . .	11,5	30,0	413
15 avril. . .	0,3	30,3	414
16 avril. . .	0,6	30,9	414
17 avril. . .	18,5	49,4	415
18 avril. . .	0	49,4	416
19 avril. . .	0	49,4	420
20 avril. . .	0	49,4	420
22 avril. . .	8,5	57,9	421
22 avril. . .	4,1	62,0	422
23 avril. . .	1,2	63,2	422

Premières interprétations

Compte tenu de ce que nous avons dit précédemment, il est difficile de faire une comparaison valable et d'établir une corrélation parfaite, entre la courbe des pluies cumulées et la courbe donnant le niveau de l'eau dans le sarcophage en fonction du temps.

Comme nous avons pu constater par ailleurs que de l'eau avait mis environ deux jours pour traverser le couvercle, nous avons été ten-

tés de voir s'il était possible de superposer la courbe de pluie cumulée à la courbe de niveau en faisant un décalage de deux jours. Pour obtenir des courbes à peu près semblables, il faut pour cela multiplier par 5 l'échelle des niveaux, ce qui montrerait donc que le cinquième de la hauteur de pluie tombée traverse le couvercle.

Ce résultat doit être faux car le couvercle a été taillé dans un marbre hétérogène, dont certaines zones sont beaucoup plus poreuses que d'autres (nous y reviendrons). L'eau peut donc traverser le couvercle en 24 heures peut-être par endroits; alors qu'il lui faut quatre ou cinq jours pour en traverser d'autres. D'autre part, il semble, d'après certains recoupements, que la quantité d'eau traversant le couvercle représente plus de 20 % de la quantité d'eau tombée (une pluie de faible intensité peut s'infiltrer entièrement, une pluie d'orage ne donner qu'un apport très faible au sarcophage). Nous en sommes arrivés à conclure que l'eau met en moyenne cinq jours pour traverser le couvercle et que un tiers de l'eau de pluie est récupéré en moyenne dans le sarcophage (cf. fig. 12).

Autres expériences

La conclusion donnée précédemment est étayée sur d'autres arguments qu'une simple comparaison graphique. En effet, nos petites expériences et nos observations ne se sont pas arrêtées là. Rappelons d'abord certains faits.

Lors de notre voyage à Arles-sur-Tech, nous avons jeté un coup d'œil indiscret à l'intérieur du sarcophage (nous avons glissé pour cela une ampoule de pile de poche, au bout de deux fils

FIG. 12

électriques, de façon à éclairer l'intérieur). Bien qu'il fût assez malaisé de faire dans ces conditions un examen attentif (les interstices entre couvercle et corps du sarcophage sont rares et étroits!), nous avons vu que de grosses gouttes d'eau étaient rassemblées en quelques endroits seulement du couvercle, et notamment dans une zone déclarée « de production d'eau » par un radiesthésiste venu examiner le sarcophage en 1951. Or, ce rapprochement a été fait depuis, il était tombé 8,2 mm d'eau le 3 février 1961, soit vingt jours avant notre passage. Il semble donc que si la plus grande partie de l'eau met cinq jours en moyenne pour traverser le couvercle, l'écoulement de toute l'eau peut être assez long.

Nous avons pu également prélever un peu d'eau du sarcophage et la verser, goutte à goutte, sur le couvercle de celui-ci.

Un buvard mis à la place du couvercle aurait donné le même résultat : la goutte disparaissait presque immédiatement en humidifiant un cercle de plus en plus grand, et bien que la surface du couvercle soit très en pente, le cercle mouillé avait son centre exactement au point d'impact de la goutte. Nous avons pu également remarquer que certaines zones, qu'il nous a été ensuite facile de reconnaître avec un peu d'habitude, n'absorbaient pas la goutte d'eau que l'on y déposait, goutte qui ne s'étalait même pas (comme une goutte d'eau que l'on dépose sur une plaque de verre propre).

Enfin, nous avons disposé un anneau en matière plastique dans une zone déjà reconnue

FIG. 13

poreuse, et nous l'avons fixé avec du ruban adhésif souple, de façon à avoir une liaison étanche. De l'eau placée à l'intérieur s'est infiltrée dans la pierre et est réapparue en certains points autour de l'anneau.

Nous avons également remarqué que la surface du couvercle est irrégulière, et présente notamment des petits trous hémisphériques de 1 à 2 mm de diamètre. Nous avons rempli, dix fois

FIG. 14

de suite, un de ces trous avec de l'eau, et chaque fois, le trou s'est vidé en 45 secondes environ, alors qu'une goutte-témoin, placée à proximité sur une plaque métallique, ne s'était pas encore à moitié évaporée à la fin de cette expérience.

Pour préciser tout ceci enfin, nous nous sommes procuré quelques échantillons de marbre, dans la seule carrière qui ait pu vraisemblablement fournir à l'époque le matériau dans lequel a été creusé le sarcophage. Nous avons ainsi pu faire quelques mesures qualitatives de perméabilité :

- un morceau de marbre de 4 cm d'épaisseur environ a été enduit de paraffine. Un trou borgne de 1 cm de diamètre et 0,5 cm de profondeur environ a été fait dans la face supérieure et, en regard, dans la face inférieure. Nous avons rempli le trou supérieur. Moins de deux jours après une goutte apparaissait à la partie inférieure;
- Un autre morceau a été également creusé de façon à pouvoir y adapter un tube de verre, avec rondelle d'étanchéité. On a pu ainsi avoir une pression d'eau plus grande, de l'ordre de 20 cm à l'origine. En quinze jours, le niveau dans le tube (de 2 cm de diamètre) a baissé de 10 cm. Mais comme le marbre n'était pas paraffiné, l'eau s'est évaporée à mesure qu'elle atteignait la paroi inférieure, sans former de gouttes comme précédemment.

Conclusions

Voilà où nous ont conduits ces mesures :

Le couvercle du sarcophage est perméable, et l'eau de pluie y pénètre, met quatre à six jours en moyenne pour traverser la pierre, et s'écoule ensuite goutte à goutte à l'intérieur. Comme il ne peut y avoir une circulation d'air importante entre l'extérieur et l'intérieur, il n'y a pratiquement pas d'évaporation et l'eau peut donc bien s'accumuler. Comme, de plus, l'eau de pluie lave et attaque même légèrement le couvercle, celui-ci reste propre et perméable et le phénomène peut se prolonger indéfiniment.

Pourquoi alors l'eau reste-t-elle dans le sarcophage, puisque le corps de celui-ci est également en marbre? Tout d'abord, la pierre n'a pas rigoureusement le même aspect, et il est possible qu'elle ait été taillée dans un banc très peu perméable. D'autre part, l'eau stagnante dans le sarcophage laisse déposer les moindres particules qu'elle peut contenir, et il se dépose également le peu de poussière qui arrive à passer par les interstices. En fait, nous avons appris que

l'on avait ainsi retiré du sarcophage, en 1950, plus de deux kilos d'une boue noire qui s'était déposée en cent cinquante-cinq ans au plus (le sarcophage avait été ouvert en 1795, mais on ne sait pas s'il a été ouvert entre cette date et 1950). On peut également penser qu'un peu de poussière est entraîné par l'eau qui ruisselle sur le couvercle et pénètre entre couvercle et corps (phénomène de la « goutte pendante » bien connu des entrepreneurs). Cependant il semble que peu d'eau pénètre ainsi directement, du moins nos expériences, trop courtes, n'ont pas permis de s'en rendre compte. De toute façon, les dépôts ont dû, au cours des siècles, rendre le sarcophage étanche en pénétrant dans les pores mêmes de la pierre, à une profondeur suffisante pour que les quelques nettoyages qui ont été faits n'aient pu redonner une certaine perméabilité à la pierre. Rien ne prouve, en fait, que le sarcophage soit vraiment imperméable. En effet, entre la fin des mesures et le jour où les appareils ont été enlevés, le niveau dans le sarcophage a baissé de 8 mm, ce qui correspond à 6 litres d'eau environ, alors qu'il n'en a été prélevé que 2 litres. Or, la tramontane a soufflé avec violence pendant plus de huit jours et l'évaporation, aussi bien directe qu'à travers la pierre, a dû être intense (l'hygromètre a indiqué, plusieurs jours de suite, entre 10 h et 16 h, une humidité relative comprise entre 20 et 30 %).

Une autre conclusion s'impose : puisque le couvercle est perméable, le phénomène de rosée reprend toute sa valeur, car l'eau qui se dépose sur le couvercle peut ensuite pénétrer. Là non plus, nos expériences n'ont pas permis d'apporter un jugement définitif. Cependant, notre observateur zélé, qui relevait le niveau chaque matin, a constaté que le sol, certains jours, était humide à l'aplomb des parois verticales du sarcophage, ce qui semble prouver que de l'eau se dépose sur le sarcophage le matin vers 5-6 heures. Celle qui se dépose sur les parois verticales s'écoule en partie, alors que, sur le couvercle, elle peut s'infiltrer.

Enfin, pour montrer, s'il en est encore besoin, que les résultats obtenus s'accordent avec les faits d'expérience les plus sérieux relatés à diverses époques par plusieurs revues et journaux, nous avons fait une petite enquête pour retrouver la pluviométrie à Arles-sur-Tech.

Malheureusement, il semble que les relevés n'ont pas été faits entre juin 1939 et août 1942, et nous n'avons pas pu pousser aussi loin que voulu nos confrontations.

Notons cependant ces quelques points :

- « d'août à novembre 1939, le niveau est resté bas, 5 cm à peine. Puis, subitement (??), le tombeau s'est rempli. »

Ce constat prouve que l'eau n'arrive pas tout le temps. Mais nous n'avons pas la pluviométrie de 1939 pour tirer d'autres conclusions.

- Le 3 avril 1942, un constat a été effectué, signé par dix personnes : « le sarcophage est plein, le liquide déborde, une grosse goutte tombe toutes les deux minutes sur le devant du tombeau (*). Or il ne pleut pas ».

Là également, nous n'avons pas pu vérifier la pluviométrie. Ce qui est certain, en tout cas, c'est qu'une assiette avait été disposée sous le point de chute de la goutte, mais il a plu pendant la nuit suivante et la mesure de débit ainsi tentée a échoué...

D'autre part, il y eut de graves inondations le 29 avril 1942. La saison devait donc être quand même pluvieuse. Nous avons d'ailleurs pu constater, sur des périodes plus récentes, qu'il n'y avait pas de mois de mars, ni de mois d'avril sans pluie.

- Constat du 7 mars 1950 : « le sarcophage a été ouvert et nettoyé à cette époque. L'article du journal se termine ainsi : « ajoutons que huit jours après cette opération de nettoyage, l'eau apparaissait à nouveau dans le sarcophage. Actuellement, le niveau de l'eau est de 20 cm environ, ce qui indique un volume d'eau de 165 litres ».

Or, en mars 1950, il est tombé 12 mm d'eau le 15, 6 mm le 17 et 22,3 mm le 26.

D'autre part, l'article est paru le 13 avril 1951, soit un an après...

(*) Qui est légèrement incliné, ce qui explique le débordement en un point bien précis seulement.

- En 1951, M. le Curé a prélevé 600 litres d'eau dans le sarcophage entre le 1^{er} juin et le 1^{er} décembre.

Si nous examinons les pluviométries annuelles à Arles-sur-Tech, nous trouvons :

Année	Hauteur de pluie (en mm)
1947.....	529
1948.....	689
1949.....	711
1950.....	534
1951.....	1118
1952.....	589
1953.....	838
1954.....	709
1955.....	951
1956.....	739
1957.....	906

De plus, entre le 25 mai et le 25 novembre, (nous avons adopté le décalage de cinq jours qui semble être une moyenne valable) il est tombé 538 mm d'eau.

Or, si le sarcophage était à peu près plein vers le 25 mai, il a suffi qu'il récupère 270 litres d'eau pendant cette période, ce qui correspond à 330 mm. Ceci montre que le couvercle peut récupérer un pourcentage d'eau encore plus élevé que celui supposé précédemment, mais n'est pas en contradiction avec ce que nous avons dit.

G. P.