

## *Sainte Tombe : Origine céleste de l'eau confirmée* (Sarcophage d'Arles-sur-Tech. IV)

**Pr. Henri Broch**

### English summary :

In France, in Arles-sur-Tech, a sealed antique sarcophagus is supposed to produce mysteriously hundred of liters of water per year .

A recent paper *Water production in an ancient sarcophagus at Arles-sur-Tech (France)*, published in *Atmospheric Research* (2001) 57, pp. 201-212 by Beysens D., Muselli M., Ferrari J.-P. and Junca A., gives confirmation of the celestial origin of the water : production about 200 liters per year originating from... rainwater (90%) and condensation (10%). This same paper also claims that the hypothesis (permeability of marble lid and water migration through this lid in about 5 days) published in 1961 by previous scientific researchers is "not founded".

The aim of the present article is to diffuse the results of Beysens et al. but also to explain that the previous researchers, in 1961, have - contrary to the allegations of Beysens et al. - done a really good job.

### **La confirmation...**

1961-2001 : à 40 ans d'intervalle, les conclusions des deux seules (à ma connaissance) études scientifiques sur le mystère de la Sainte Tombe, le désormais célèbre sarcophage d'Arles-sur-Tech qui se remplit d'une eau "miraculeuse", convergent et nous donnent la solution de l'énigme.

### **L'eau est bien... d'origine céleste.**

Le résultat principal de la publication datée de 1961 (cf. mes deux premiers articles de cette série) est confirmé par une étude qui vient d'être publiée [1] et qui porte essentiellement sur la détermination de la quantité d'eau produite par condensation à l'intérieur du sarcophage.

Les auteurs de cette étude ont recueilli des données sur près de 3 ans de manière totalement passive, c'est-à-dire en n'intervenant pas sur le phénomène. Ils ont ainsi placé quatre thermocouples qui ont mesuré la température

- a) de l'air externe,
- b) de l'eau dans le sarcophage,
- c) de la pierre à l'extérieur du sarcophage, et
- d) de la pierre à l'intérieur du sarcophage (pendant près de 7 mois), puis
- d') de l'air à l'intérieur du sarcophage.

Etaient également mesurées - via deux stations externes situées à 200 et 250 m environ du sarcophage - la quantité de pluie, la température de l'air ambiant, l'humidité relative et la pression atmosphérique

La conclusion des chercheurs est on ne peut plus limpide en de telles circonstances et éclaircit - et chiffre - les deux phénomènes intervenant dans le remplissage de la Sainte Tombe (le phénomène d'évaporation étant évidemment un facteur complémentaire "négatif") : **infiltration de l'eau de pluie et condensation de la rosée.**

Autant vous livrer les propos précis des auteurs. Je cite :

*"Il a été allégué, depuis au moins le 16ème siècle, qu'un sarcophage clos, situé dans la cour de l'abbaye d'Arles-sur-Tech (France), produit des centaines de litres par an. Plusieurs hypothèses ont été avancées pour expliquer ce mystère. Après environ 3 ans de collecte de données, on conclut que la production d'eau, qui se monte à environ 200 litres par an, provient d'un bilan entre eau de pluie, condensation de la rosée et évaporation. Des défauts dans la fermeture permettent l'échange avec l'atmosphère. La condensation est environ six fois plus importante que l'évaporation et intervient pour environ 10% de la production totale d'eau."* (traduction de l'Abstract complet et gras par Henri Broch. Dans tout ce qui suit, les citations de Beysens et al. seront, de fait, les traductions par H.B. du texte d'origine de la publication)

De même, dans la conclusion de leur article :

*"... le phénomène de captation de l'eau dans le sarcophage d'Arles-sur-Tech peut être compris comme un équilibre entre l'eau de pluie qui s'infiltré entre le corps du sarcophage et le couvercle, la condensation de la rosée et son phénomène complémentaire l'évaporation. Une production totale d'eau d'environ 200 litres par an a été mesurée, avec une contribution de la rosée représentant environ 10% de la production totale, soit 20 litres par an."* (gras de H.B.)

Ces chercheurs semblent avoir montré que ce n'était pas, comme l'avaient écrit leurs prédécesseurs de 1961, la perméabilité du couvercle qu'il fallait faire intervenir principalement pour capter l'eau de pluie mais l'interstice entre couvercle et corps du sarcophage.

J'ajoute le terme "principalement" car l'entrée d'eau directe était déjà explicitement présente dans l'article de 1961 (page 880 : *"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'...)"*) mais apparemment considérée comme phénomène secondaire.

En ce qui concerne l'analyse des données, Beysens et al. écrivent : *"Nous avons d'abord essayé de corréliser les précipitations d'eau de pluie (...) avec le taux de production d'eau dans la tombe"* (gras de H.B.) et ils déduisent des valeurs obtenues *"... il est clair qu'une forte corrélation existe entre ces deux quantités."*

Sans vouloir entrer dans des détails techniques, il suffit de constater que les chercheurs peuvent, en synthèse de leurs mesures, écrire une équation de la forme  $y = a_o \cdot x + b$ , dans laquelle  $y$  [en fait  $dV/dt$ ] représente le volume d'eau produit sur une certaine période de temps et  $x$  [en fait  $dr/dt$ ] représente la hauteur de pluie mesurée sur cette même période de temps ; le coefficient  $a_o$  représente un équivalent surface de captation d'eau et  $b$  [en fait de la forme  $k_i(T_s - T_h)$ ] où  $k_i$  est un coefficient d'échange - correspondant à la condensation ou l'évaporation suivant la valeur du signe des différences de températures - dépendant de la forme du condenseur et  $T_s$  et  $T_h$  les

températures d'échange], si non nul et positif, peut être interprété comme la prédominance de la condensation sur l'évaporation .

**En d'autres termes : Beysens et al. ont, comme leurs prédécesseurs en 1961, mis en relation directe la quantité d'eau apparaissant dans le sarcophage et la hauteur de pluie tombée et ont, de plus, mis en évidence la participation du facteur condensation.**

### Une appréciation critique sur le travail publié en 1961...

Beysens et al. doivent recevoir toutes les félicitations de leurs collègues pour le travail accompli. Cependant, ils portent dans leur publication une appréciation critique sur les travaux antérieurs publiés en 1961, appréciation que nous devons examiner de plus près.

Beysens et al. écrivent dans leur introduction, en parlant des travaux des hydrologues publiés en 1961,

*"Ils concluaient, après avoir fait des expériences sur le couvercle de marbre, que ce couvercle était probablement perméable<sup>a</sup>, impliquant la migration de l'eau de pluie en 5 jours à travers le couvercle. Nous allons voir dans la suite [de l'article] que cette allégation n'est pas fondée". (p. 203)*

Affirmation qu'ils justifient plus loin par :

*"Les mesures de Pérard et Leborgne [2] ont été effectuées en avril 1961, une période relativement courte après le nettoyage du sarcophage en 1950. Les auteurs n'ont pas suspecté l'influence du volume mort  $V_o$ . Ce volume explique, à notre avis, les 5 jours de décalage des mesures de Pérard et Leborgne, ce qui est une beaucoup plus plausible raison que la perméabilité du marbre du couvercle et l'imperméabilité du marbre du corps du sarcophage qu'ils invoquent (nous pensons que le marbre peut être perméable sur une épaisseur de quelques millimètres suite au vieillissement inévitable, mais pas en son cœur)." (p. 205)*

Or, en fait, Beysens et al. n'amènent nulle part la démonstration de ce qu'ils affirment péremptoirement. Au contraire même, les deux points de leur argumentation ci-dessus pour justifier leur affirmation (que la théorie de 1961 "n'est pas fondée") sont... plus que discutables.

#### **1<sup>er</sup> point : volume "mort" et sarcophage vide...**

Le délai de 5 jours (entre pluie et variation du niveau d'eau dans le sarcophage) observé dans les mesures de 1961 serait dû selon Beysens et al. à un volume "mort" existant dans le sarcophage du fait de son inclinaison par rapport à l'horizontale. Lorsque le sarcophage se remplit (en commençant évidemment par ce "volume mort"), on ne peut lire le niveau d'eau puisque l'appareil de lecture n'est pas encore atteint et cela donne donc un décalage.

Or, bien que tout le monde soit d'accord sur la faible non-horizontalité du sarcophage et donc sur l'existence d'un volume mort, vouloir en tirer argument pour le décalage dans la lecture des niveaux présuppose nécessairement que le sarcophage soit vide au début des mesures.

---

<sup>a</sup> Le terme *porous* (et *porosity*) utilisé par Beysens et al. dans leur article - terme impropre, comme nous l'a rappelé M. Bernard Balusseau, géologue - a été traduit plus correctement par *perméable* (et *perméabilité*) ici et dans les autres citations de ces auteurs.

Et cette **présupposition** de Beysens et al. est tout simplement... **fausse**. Le sarcophage n'était pas vide.

Le niveau d'eau était connu et parfaitement mesurable dès le début des expériences et cela ressort directement de la lecture de l'article de 1961. Dans les deux mois précédant la pluie, M. le curé a même fait plusieurs prélèvements d'eau et le niveau dans le sarcophage s'était en conséquence abaissé ; cela est écrit textuellement et G. Pérard explique même que cela prouvait que leur "*système de mesure du niveau était valable quoique rudimentaire*".

Lorsque je dis que le sarcophage n'était pas vide au début des expériences de 1961, je ne parle pas de millilitres ou autres micro-quantités et l'information disponible - certes indirectement - est en fait largement suffisante pour le montrer.

En effet, une simple petite règle de trois - en se servant de la photo montrant l'installation de mesure du niveau d'eau - sur les hauteurs de la règlette [3], de la cale (socle sur lequel est positionnée la règlette) et du sarcophage et en tenant compte d'une épaisseur de paroi de 8 à 10 cm, permet d'estimer, à l'aide de la première valeur relevée fournie, le volume initial d'eau contenu dans le sarcophage au début des mesures.

Et cela nous donne... **environ 120 litres d'eau !**

Même si l'incertitude est large, nous avons - en hypothèse basse - une valeur qui atteint tout de même les 100 litres.

Pour un sarcophage, selon Beysens et al., *vide*, cela fait tout de même beaucoup !

## **2<sup>ème</sup> point : perméabilité et imperméabilité...**

L'opinion de Beysens et al. selon laquelle le marbre ne peut pas être perméable en son cœur n'est étayée par aucune argumentation ni aucune expérience.

Elle est même *contradictoire* avec l'expérience faite en 1961 qui a montré qu'un morceau de marbre de 4 cm d'épaisseur (provenant de "*la seule carrière qui ait pu vraisemblablement fournir à l'époque le matériau dans lequel a été creusé le sarcophage*") était traversé par l'eau en moins de deux jours (en fait sur 3 cm d'épaisseur, puisque "*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*", p. 880 du "Rapport technique").

De plus, en 1961, des **expériences montrant la perméabilité du marbre du couvercle** du sarcophage ont été faites... directement sur ce couvercle ! En effet les expérimentateurs :

- ont versé goutte à goutte de l'eau sur le couvercle et, ce, en différents endroits afin de discerner les zones poreuses,

- ont disposé un anneau en matière plastique dans une zone déjà reconnue poreuse, anneau (fixé par du ruban adhésif) dans lequel ils ont versé de l'eau,

- ont rempli dix fois de suite l'un des petits trous hémisphériques (de 1 à 2 mm de diamètre) du couvercle avec de l'eau et chaque fois le trou s'est vidé rapidement (environ 45 secondes).

Et toutes ces expériences sont rapportées explicitement dans l'article de 1961.

En ce qui concerne la différence entre couvercle et corps du sarcophage, c'est-à-dire perméabilité et imperméabilité, l'article de 1961 avait déjà donné quelques hypothèses explicatives (dépôt de

particules, poussières, boue, obstruant les pores de la pierre dans le fond du sarcophage). L'auteur ajoutait même que "rien ne prouve, en fait, que le sarcophage soit vraiment imperméable" et nous parlait alors explicitement d'évaporation à travers la pierre.

A titre d'explication *complémentaire* pour la conservation de l'eau dans le fond du sarcophage, je me permets de porter à la connaissance du lecteur un paramètre essentiel et, très souvent, passé pieusement sous silence : **l'intervention... humaine !**

Ainsi,

"En 1848, l'eau venant à se perdre peu à peu par une petite fissure dans la partie inférieure de la tombe, on la souleva de 0,75 m pour permettre de boucher la fente facilement." [4]

En résumé, l'affirmation de Beysens et al. concernant les travaux de 1961 est vraiment trop lapidaire et jette une ombre injustifiée sur les travaux de nos collègues d'il y a une quarantaine d'années.

Il n'est pas correct de vouloir mettre en balance des *faits* et des *opinions* surtout lorsque ces dernières ne sont pas soutenues par une démonstration ou une justification un peu plus forte que : "Il nous a *semblé naturel* d'en déduire que le sarcophage était vide" ou encore "Nous *pensons* que le marbre n'est pas perméable en son cœur"...

Et dans le cas précis qui nous occupe ici, les deux points d'appui de l'opinion exprimée sont, comme je l'ai dit, plus que discutables. Un échange de courriers avec Daniel Beysens n'a pas amené d'argument de nature à modifier ce constat.

### Pour conclure

Ces petites précisions étant données, il en demeure donc que le public dispose actuellement, avec la publication de ces travaux dans *Atmospheric Research*, d'un réel complément d'information bienvenu sur la fameuse Sainte Tombe qui se remplit donc d'une d'eau maintenant non-mystérieuse.

Et cette claire confirmation de l'origine céleste de l'eau qui remplit le sarcophage d'Arles-sur-Tech devrait, à l'avenir, nous éviter les pitoyables errements de parapsychologues en mal de copie ou de sociétés de productions télévisuelles intellectuellement peu scrupuleuses dans leur quête d'audimat.

**Henri Broch**

#### **Références et notes:**

- [1] Beysens D., Muselli M., Ferrari J.-P., Junca A. (2001), "Water production in an ancient sarcophagus at Arles-sur-Tech (France)", *Atmospheric Research* 57, 201-212. (Merci à Daniel Beysens pour l'envoi d'un tiré à part)
- [2] Beysens et al. attribuent le rapport technique de 1961 à Pérard et Leborgne, mais ce rapport est signé du seul Pérard.
- [3] Je signale au passage que la technique de 1961 - une simple réglette graduée permettant de repérer le niveau dans un tube souple relié par un siphon à l'intérieur du sarcophage - paraît une technique beaucoup plus "moderne" que celle - très peu explicitée - donnée en 2001 par Beysens et al., à savoir ... un bout d'étoffe ! ("This person... recorded the water level in the sarcophagus, thanks to a cloth attached to the siphon, before and after the water collection." p. 204, souligné par H.B.).
- [4] Leroy O. (1936), cf. référence dans l'article N° 2 de cette série