

## Premiers résultats de datations dans la grotte de Saint-Elzéar, Gaspésie, Québec

Jean Roberge et Mel Gascoyne

Volume 32, numéro 3, 1978

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1000307ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/1000307ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Les Presses de l'Université de Montréal

ISSN

0705-7199 (imprimé)

1492-143X (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cette note

Roberge, J. & Gascoyne, M. (1978). Premiers résultats de datations dans la grotte de Saint-Elzéar, Gaspésie, Québec. *Géographie physique et Quaternaire*, 32(3), 281–287. <https://doi.org/10.7202/1000307ar>

Résumé de l'article

Sept datations, utilisant la méthode  $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ , ont été obtenues sur six échantillons stalagmitiques provenant d'une grotte récemment découverte sur le plateau gaspésien. Les âges mesurés s'étalent entre 102 000 et 223 000 ans AA. L'absence de traces de dissolution dans la calcite des échantillons semble indiquer que la grotte, aux passages de type « conduite forcée », a été asséchée et l'est demeurée depuis plus de 200 000 ans. Cette très vieille grotte ayant survécu, semble-t-il, à quelques périodes glaciaires contient aussi une grande quantité d'ossements variés dont certains sont recouverts de dépôts de calcite.

## NOTE

# PREMIERS RÉSULTATS DE DATATIONS DANS LA GROTTÉ DE SAINT-ELZÉAR, GASPÉSIE, QUÉBEC

Jean ROBERGE et Mel GASCOYNE, respectivement Société québécoise de spéléologie, 1415, rue Jarry est, Montréal, Québec H2E 2Z7, et Department of Geology, McMaster University, Hamilton, Ontario L8S 4M1.

**RÉSUMÉ** Sept datations, utilisant la méthode  $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ , ont été obtenues sur six échantillons stalagmitiques provenant d'une grotte récemment découverte sur le plateau gaspésien. Les âges mesurés s'étalent entre 102 000 et 223 000 ans AA. L'absence de traces de dissolution dans la calcite des échantillons semble indiquer que la grotte, aux passages de type « conduite forcée », a été asséchée et l'est demeurée depuis plus de 200 000 ans. Cette très vieille grotte ayant survécu, semble-t-il, à quelques périodes glaciaires contient aussi une grande quantité d'ossements variés dont certains sont recouverts de dépôts de calcite.

**ABSTRACT** Seven dates have been produced, using the  $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$  dating method on six samples of speleothems collected in a cave, recently discovered in Gaspésie. Ages obtained range between 102 000 and 223 000 years BP. The absence of redissolution traces in the calcite of the samples suggest that the cave was dewatered for more than 200 000 years. This very old cave which seems to have survived more than one glacial period also contains a noticeable variety and quantity of bones, some of which covered with calcite deposits.

### HISTORIQUE ET SITE

Depuis plusieurs années déjà, la Société québécoise de spéléologie s'intéresse aux carbonates siluro-dévonien du groupe de la Baie-des-Chaleurs (Gaspésie) et en particulier à ceux situés directement au nord du village de Saint-Elzéar de Bonaventure comme milieu de cavernement possible. Sensibilisés à l'intérêt des grottes suite à quelques reconnaissances infructueuses de la S.Q.S. dans la région, le 15 janvier 1977, trois résidents de Saint-Elzéar en explorèrent une dont ils connaissaient l'entrée découverte auparavant au hasard d'une balade en motoneige. La publicité locale entourant leur découverte fut suivie de la visite de dizaines de personnes de la région, ce qui entraîna un pillage des nombreux ossements présents dans la grotte. Ce ne fut que quelques semaines plus tard que des résidents du village installèrent une porte contrôlant l'accès à la cavité.

En accord avec les recommandations de la S.Q.S. (CARON *et al.*, 1977; CARON, 1978) et de gens sensibilisés de divers ministères, le gouvernement québécois a pris, en novembre 1977, des mesures afin de protéger le site et de permettre l'étude scientifique de la cavité (ROY, 1977).

La grotte de Saint-Elzéar s'ouvre sur le plateau gaspésien à 390 m d'altitude. Son orifice à 48°14'28" de lat. N et 65°21'25" de long. O, se situe en pleine forêt sur les terres publiques, à environ une dizaine de kilomètres à vol d'oiseau au NNE du village de Saint-Elzéar de Bonaventure. Elle se développe entièrement dans les calcaires siluriens de la formation de la Vieille du groupe de la Baie-des-Chaleurs (BADGLEY, 1956; SKIDMORE, 1965; BOURQUE, 1972). Ce sont des calcaires récifaux faits de strates massives contenant très peu d'éléments insolubles et affectés, sur le site de la grotte, d'un pendage de l'ordre de 70° à 80° vers le SE et d'une direction de 70° — 250°.

### LA GROTTÉ

La grotte, dans laquelle on peut pénétrer par un puits vertical de 10 m ouvert à la surface du plateau, se compose essentiellement de galeries subhorizontales, de deux salles, deux puits, deux dômes et d'une galerie subverticale. L'ensemble des passages est orienté parallèlement à la direction des strates, et toutes les galeries présentent une morphologie de tube caractéristique d'un façonnement en régime noyé (conduites forcées). Les traces évidentes de dissolution et d'écou-

lement sur les voûtes des salles suggèrent aussi qu'elles évoluèrent en régime noyé pendant une certaine période. D'une profondeur de 35,5 m, la grotte de Saint-Elzéar a été explorée sur près de 180 m de longueur (fig. 1). Les matériaux de remplissage de la grotte peuvent se répartir en quatre catégories: des dépôts fins exogènes, des blocs endogènes, des dépôts chimiques et des dépôts organiques.

Les dépôts fins se présentent sous forme d'un matériel homogène limono-argileux qu'on retrouve en couches minces un peu partout et qui obstrue certaines galeries à quelques endroits.

Les blocs s'observent surtout dans les deux salles où ils sont le résultat d'affaissements mécaniques (fig. 2). De dimensions variant le plus souvent entre 1 et 2 m<sup>3</sup>, ils sont anguleux et ne portent pas de traces importan-

tes de dissolution. A quelques endroits, la blocaille est consolidée par des dépôts de calcite qui cimentent les blocs. Quelques stalagmites se sont développées sur certains blocs.

Les dépôts chimiques sont formés surtout de calcite précipitée par les eaux d'infiltration devenues sursaturées en CaCO<sub>3</sub>, suite à la perte de CO<sub>2</sub>, dans l'air ambiant de la grotte. Ils prennent la forme de stalagmites, stalactites, colonnes, gours, coulées et planchers de calcite. Il s'agit de la grotte la plus densément concrétionnée connue au Québec. Plusieurs concrétions sont d'apparence jeune et active tandis que d'autres semblent, d'après leur contexte et leur aspect, beaucoup plus anciennes. Dans la «Grande Salle», la base d'une coulée de calcite porte des marques qui ressemblent étrangement à des traces de griffes animales!

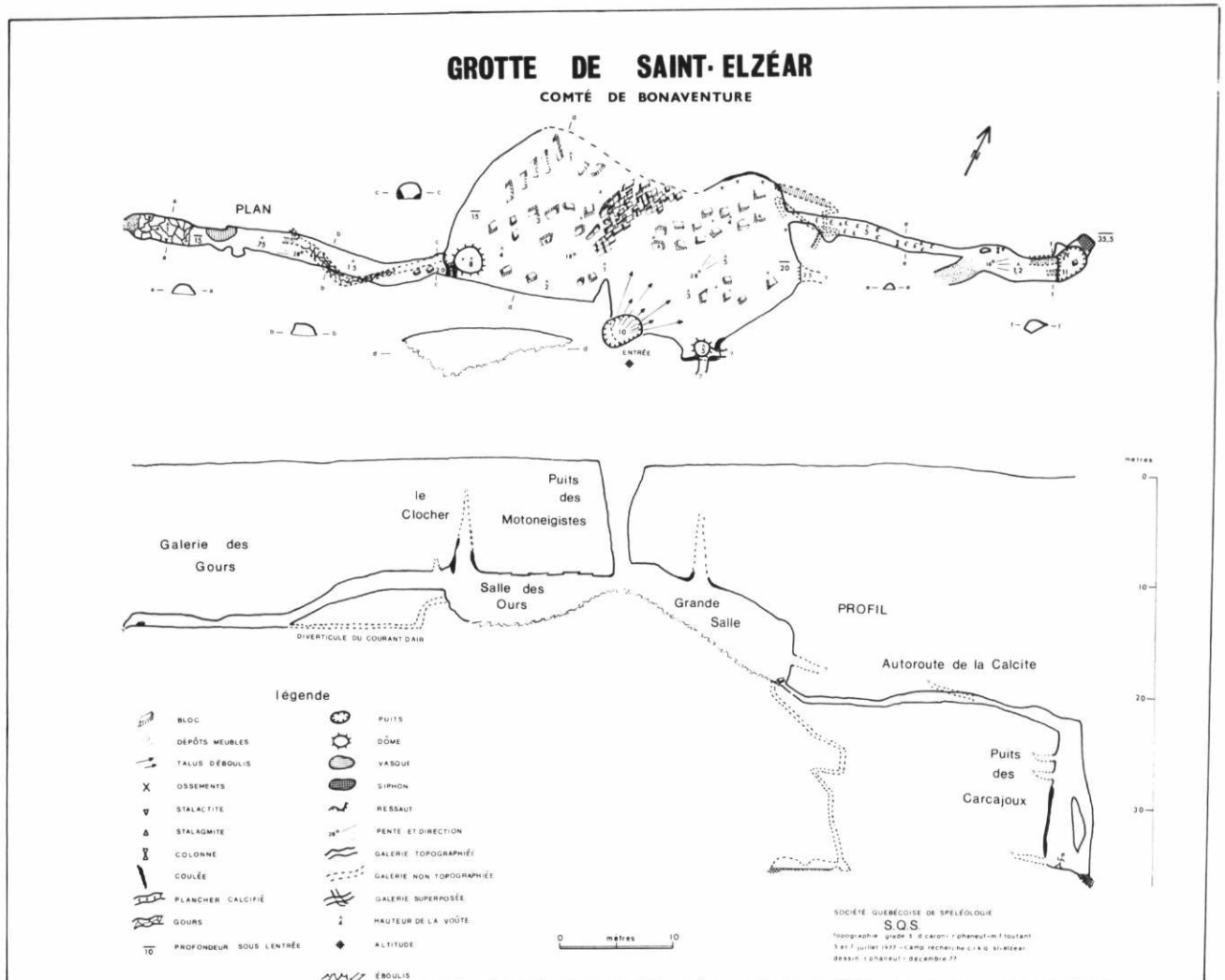


FIGURE 1. Plan et coupe de la grotte de Saint-Elzéar

Saint-Elzéar Cave, plan and profile.

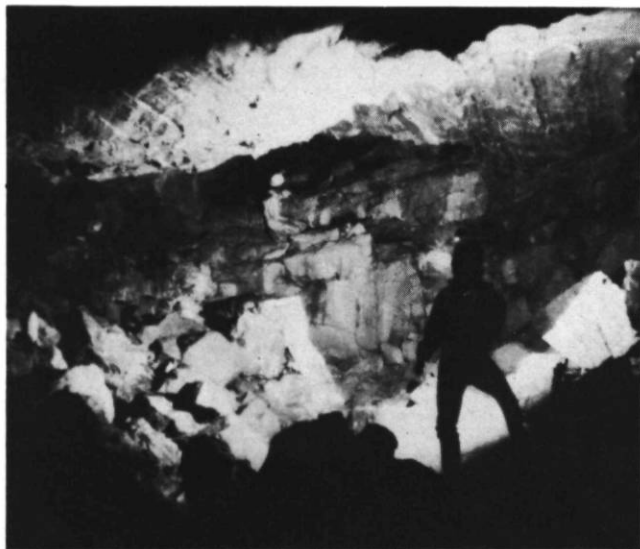


FIGURE 2. «Salle des Ours» et entrée de la «Galerie des Gours» à l'arrière plan. La voûte a été creusée par dissolution, et la stratification subverticale y est visible. Le plancher est constitué d'une blocaille résultant d'un affaissement mécanique. Quatre des six stalagmites datées proviennent de cette blocaille.

*"Salle des Ours" and entrance of the "Galerie des Gours" in the background. Solution work and subvertical bedding can be seen on the roof. The rubble floor is the result of collapse. Four of the six dated samples were collected among these boulders.*

Depuis une date encore indéterminée, le puits d'entrée de la grotte a joué le rôle d'un piège naturel très efficace pour le matériel organique de la surface. Une grande partie de ce matériel s'est accumulé sous l'entrée formant un petit talus riche en matières végétale et animale. D'autres ossements se retrouvent aussi en grand nombre partout ailleurs dans la cavité. Ceux-ci sont de tailles et d'espèces variables, allant du petit rongeur à l'original. Les dépôts d'ossements y étaient encore plus riches lors de la découverte de la grotte, mais ils furent, comme nous l'avons dit, pillés peu de temps après. Parmi ceux qui demeurent aujourd'hui, certains sont particulièrement dignes d'intérêt. Dans la «Salle des Ours», sous le «Clocher», deux crânes et plusieurs ossements d'ours sont couverts entièrement ou en partie par une croûte de calcite de plusieurs millimètres d'épaisseur (fig. 3). Ceci est un premier indice clair suggérant que certains ossements de la grotte pourraient avoir un âge relativement ancien. Au fond du «Puits des Carcajoux», on a retrouvé trois squelettes entiers de gloutons dont la venue en ces lieux n'est pas encore expliquée (fig. 4). L'inventaire et l'identification des ossements de la grotte restent encore à faire.



FIGURE 3. Au fond de la «Salle des Ours», un encroûtement de calcite fossilise des blocs et des ossements. Noter au centre deux crânes d'ours et dans le coin inférieur droit un os long, partiellement enfoui dans la calcite.

*In the "Salle des Ours" a crust of calcite fossilizes some boulders and bones. Note two bear skulls in the centre and a long bone merging partially out of the calcite in the lower right corner.*

## LES DATATIONS

Neuf petites stalagmites ont été prélevées pour fin de datation en avril et en juillet 1977. Le choix s'est porté sur des individus dont l'aspect et le contexte pouvaient suggérer un âge important. Tous les échantillons recueillis étaient soit déjà brisés par les éléments naturels, soit éloignés de leur position de croissance par le déplacement des blocs sur lesquels ils s'étaient formés.

Les datations ont été faites<sup>1</sup> par la méthode du  $^{230}\text{Th}$ - $^{234}\text{U}$  élaborée par P. THOMPSON (1970, 1971, 1973) sous la direction de D. C. Ford et H. P. Schwarcz. Cette méthode fut depuis lors appliquée à de nombreuses concrétions d'Amérique du Nord et d'Amérique Centrale (THOMPSON *et al.*, 1976; HARMON *et al.*, 1975). Cette

1. Datations faites à McMaster University par M. Gascoyne.



FIGURE 4. Un des trois squelettes de glouton au fond du «Puits des Carcajoux». Une mince couche argilo-limoneuse recouvre les os ainsi que la dalle sur laquelle ils reposent.

*In the bottom of the "Puits des Carcajoux", one of the three wolverine skeletons. The bones as well as the ledge are covered with a thin layer of fine sediments.*

technique se base sur le fait que l'uranium, présent en solution dans les eaux d'infiltration est incorporé dans le réseau cristallin de la calcite et ce, en l'absence de son dérivé le thorium. Ce dernier commence toutefois à apparaître dans la calcite par décomposition radioactive de l'uranium déposé. Le rapport de ces éléments ( $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ ) donne alors une mesure de l'âge de la concrétion.

Les techniques analytiques mises au point par THOMPSON (1973) ont été récemment revues et améliorées (GASCOYNE, 1977b). Le schéma de la figure 5 montre bien la méthode d'extraction et de mesure du thorium et de l'uranium des concrétions. L'analyse spectrométrique des oxydes purs correspondants placés sur des disques d'acier ainsi que la correction des taux d'extraction chimique par la mesure de l'activité des traceurs donnent les rapports  $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$  et  $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ . Ces rapports peuvent être utilisés dans une équation complexe pour déterminer l'âge des concrétions.

Sept dates provenant de six stalagmites ont été obtenues jusqu'à maintenant. Les résultats sont présentés dans le tableau. L'échantillon 77029-1 montre une contamination détritique appréciable, aussi son âge peut être moindre que celui calculé à cause de la présence de thorium allogène. Les deux âges obtenus sur 77040 sont inversés compte tenu de la stratigraphie de la stalagmite, mais les âges se situent à l'intérieur des limites de l'écart-type et sont donc compatibles avec l'hypothèse d'une stalagmite à croissance rapide formée pendant la période de 130 000-135 000 ans AA. Certains âges (77023-1, 77029-1, 77030-1) sont moins fiables que d'autres à cause d'une faible concentration en uranium

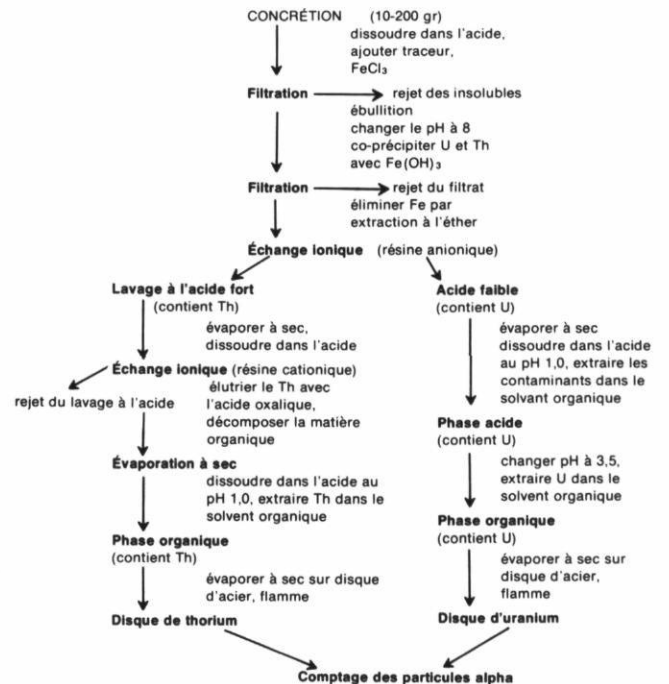


FIGURE 5. Schéma du processus d'extraction et de purification de l'uranium (U) et du thorium (Th) des concrétions.

*Simplified flow chart showing the extraction and purification procedure for uranium (U) and thorium (Th) from speleothems.*

(0,05 ppm est considéré comme un minimum pour une mesure raisonnablement précise; sous cette valeur l'apport en U et Th des réactifs et l'effet de mémoire deviennent significatifs.)

## DISCUSSION

Les concentrations en uranium varient d'un ordre de grandeur entre les échantillons, mais le taux initial de  $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$  est toujours élevé ( $>2,0$ ) en comparaison d'autres concrétions nord-américaines (HARMON et al., 1975).

Les âges obtenus sont étonnamment élevés et bien répartis, montrant une (ou plusieurs) période de précipitation de calcite entre 100 000 et 225 000 ans AA (fig. 6). En général, les périodes de précipitation stalagmitique correspondent aux périodes paléoclimatiques plus chaudes (GASCOYNE, 1977a), celle-ci s'interrompant habituellement durant les glaciations. Jusqu'à présent, les données demeurent toutefois bien insuffisantes pour tenter une corrélation entre d'éventuelles périodes de croissance et une chronologie quaternaire.

L'âge des concrétions montre que les passages souterrains d'où elles proviennent sont asséchés depuis au moins 200 000 ans et qu'ils le seraient probablement

TABLEAU  
Détermination de l'âge des concrétions provenant de la grotte de Saint-Elzéar  
par la méthode de datation  $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ .

ÉCHANTILLON	DESCRIPTION	LOCALISATION	(U) (ppm)	$\frac{^{234}\text{U}}{^{238}\text{U}}$	$\left[ \frac{^{234}\text{U}}{^{238}\text{U}} \right]_0$	$\frac{^{230}\text{Th}}{^{232}\text{Th}}$	ÂGE (AA)
							$\pm$ 1 $\sigma$ d'erreur
77023-1	centimètre supérieur d'une stalagmite de 4 cm.	"Salle des Ours" entre les blocs.	0,06	2,130	3,118	22	223 900 + 30700 - 25000
77026-1	2 cm inférieurs d'une stalagmite de 4 cm.	"Salle des Ours" entre les blocs.	0,22	2,289	2,288	15	135 900 + 7600 - 7200
77027-1	3 cm inférieurs d'une stalagmite de 6 cm.	"Salle des Ours" entre les blocs.	0,41	1,752	2,332	39	204 800 + 13 200 - 12 000
77029-1	3 cm supérieurs d'une stalagmite de 7 cm	"Grande Salle" sur bloc dans fissure concrétionnée	0,07	1,914	2,218	6	102 500 + 7600 - 7100
77030-1	centimètre supérieur d'une stalagmite de 5 cm.	"Grande Salle" sur bloc tombé, in situ ?	0,08	1,981	2,506	37	152 800 + 20 800 - 18 000
77040-1	2 cm inférieurs d'une stalagmite de 12,5 cm.	"Salle des Ours" entre les blocs	0,32	2,490	3,146	65	129 900 + 6200 - 5900
77040-2	3 cm supérieurs d'une stalagmite de 12,5 cm	"Salle des Ours" entre les blocs	0,12	2,215	2,776	42	135 300 + 9600 - 8900

$[^{234}\text{U}/^{238}\text{U}]$ : rapport déterminé à partir de l'âge calculé et appliqué aux conditions de croissance.  $^{230}\text{Th}/^{234}\text{Th}$ : ce rapport est une mesure de la contamination par le  $^{230}\text{Th}$  provenant de détrit. Les valeurs élevées indiquent une contamination négligeable.

L'erreur de 1  $\sigma$  (un écart-type) est basée uniquement sur les statistiques du comptage et est, dans une certaine mesure, fonction du contenu en uranium et du rendement du procédé d'extraction en U et Th. Dans tous les cas, la récupération en U et en Th était égale ou supérieure à 30%.

## CONCLUSION

demeurés depuis car aucune concrétion ne porte de trace de redissolution. Le creusement de la cavité date donc de plus de 200 000 ans. Plus on recule dans le temps, moins la géochronologie paléoclimatique est précise. Selon plusieurs auteurs, l'optimum climatique de l'interglaciaire du Sangamon se situerait aux environs de 125 000 ans AA (BROECKER et van DONK, 1970; SHACKLETON et MATTHEWS, 1977), mais la durée de cette période dans nos régions n'est pas connue. Des forages sous-marins près du plateau continental à l'ouest du Grand Banc de Terre-Neuve (ALAM et PIPER, 1977) ont permis de retrouver la trace de deux interglaciaires antérieurs au Sangamon. Les âges de ces périodes, estimés de façon peu précise par extrapolation de taux de sédimentation, se situeraient respectivement dans les marges de 200 000 à 300 000 ans AA et de 400 000 à 600 000 ans AA. Ainsi la grotte de Saint-Elzéar aurait commencé à se creuser pendant ou avant l'interglaciaire de Yarmouth et aurait survécu à au moins deux glaciations (Illinois et Wisconsin).

La grotte de Saint-Elzéar est une des plus vieilles grottes connues au Québec. Nous ne disposons de datations absolues que pour cette grotte, mais des indices d'ordre géomorphologique semblent indiquer que seulement quelques-unes, parmi les quelques centaines connues présentement au Québec, se seraient creusées avant la période holocène. Elle pourrait contenir des informations importantes sur la paléogéographie et la paléoclimatologie de cette partie du Québec durant les 200 000 dernières années ou plus, qui auraient été plus ou moins effacées en surface mais préservées sous terre<sup>2</sup>. De plus, l'étude détaillée du talus de matériaux

2. Les grottes anciennes peuvent conserver des renseignements paléogéographiques et paléoclimatiques aussi bien dans leur morphologie (EK, 1961; MIOTKE et PALMER, 1972; WALTHAM et HARMON, 1977) que dans leurs dépôts (WOLFE, 1970, 1972; FORD, 1976; HLADNIK et KRANJC, 1977).

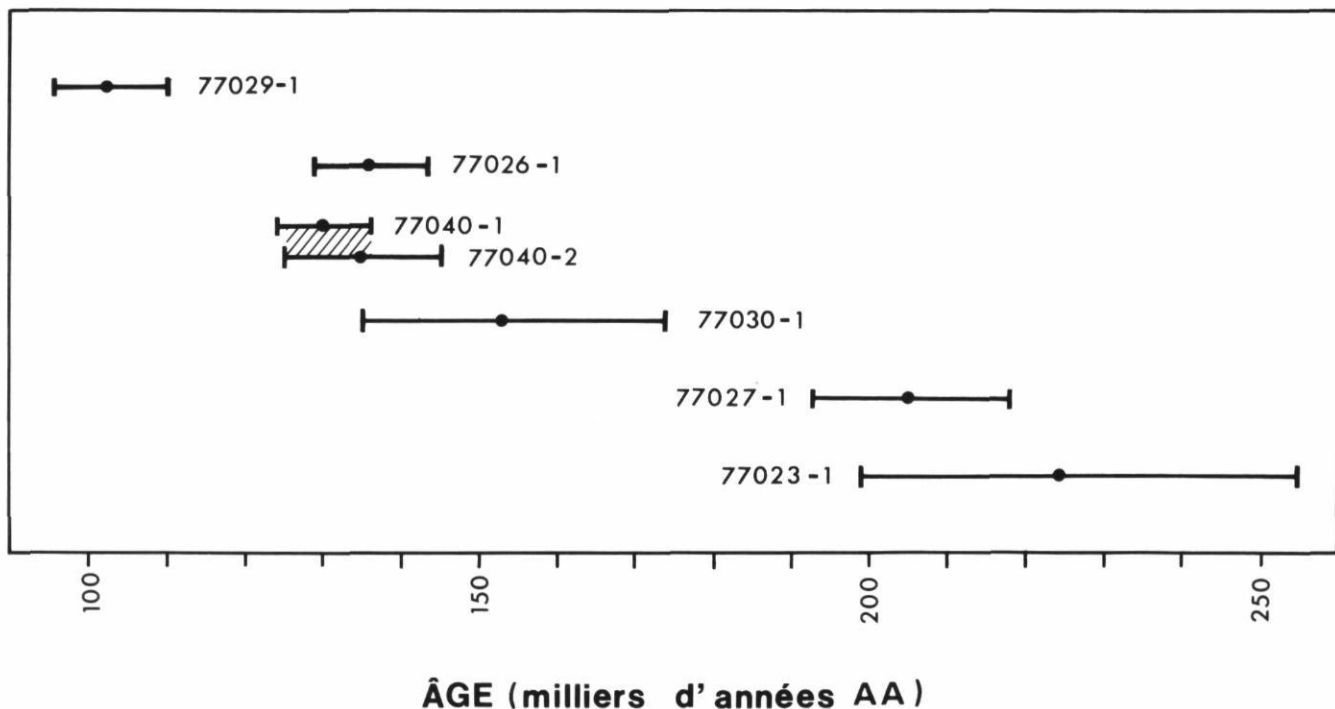


FIGURE 6. Âge des différents échantillons stalagmitiques de la grotte de Saint-Elzéar. Les points représentent les datations, les lignes, l'écart-type et la zone hachurée, la période probable de croissance du stalagmite 77040.

Age of Saint-Elzéar Cave dated stalagmite samples. Calculated dates are shown by points, and standard deviation by lines. The shaded area indicates the probable growth period of stalagmite 77040.

organiques à la base du puits d'entrée pourrait fournir des renseignements précieux sur la période holocène tout au moins.

La découverte de la grotte et les datations qu'on y a obtenues démontrent clairement l'existence, dans cette partie de la Gaspésie, de vestiges d'une karstification ancienne dans les calcaires de la Vieille. Cette grotte ne constitue qu'un segment isolé d'un système relique de drainage souterrain plus élaboré. Les recherches spéléologiques dans cette région pourraient amener la mise à jour d'autres éléments de ce système qui fourniraient des informations nouvelles concernant une période mal connue du Quaternaire québécois.

#### REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer notre gratitude pour leur collaboration et l'appui indispensable qu'ils nous ont fourni à Ada Dixon, D.C. Ford, H. P. Schwarcz (McMaster), à nos amis de Saint-Elzéar de Bonaventure ainsi qu'à Michel Beaupré (S.Q.S.) et Jacques Schroeder (UQAM) qui ont relu le manuscrit, ce dernier nous ayant suggéré cette note.

(Manuscrit déposé le 31 mai 1978)

#### RÉFÉRENCES

- ALAM, M. et PIPER, D.J.W. (1977): Pre-Wisconsin stratigraphy and paleoclimates off Atlantic Canada and its bearing on glaciation in Québec, *Géogr. phys. Quat.*, vol. 31, nos 1-2, p. 15-22.
- BADGLEY, P. (1956): *Rapport géologique de la région de New-Carlisle*, Québec, Min. Rich. nat., rapp. géol. n° 70.
- BEAUPRÉ, M. (1975): Les régions karstiques du Québec, *Spéleo-Québec*, vol. 2, n° 2, p. 23-51.
- BOURQUE, P.-A. (1972): Lithostratigraphic framework and unified nomenclature for Silurian and basal Devonian rocks in eastern Gaspé Peninsula, Québec, *Can. J. Earth Sc.*, vol. 12, n° 5, p. 858-872.
- BROECKER, W. et van DONK, J. (1970): Insolation changes, ice volumes and the  $^{18}\text{O}$  record in deep sea cores, *Rev. Geophys. Space Phys.*, vol. 8, p. 185-205.
- CARON, D. (1978): La grotte de Saint-Elzéar, alternatives d'avenir, *Spéleo-Québec*, vol. 3-4.
- CARON, D., BEAUPRÉ, M. et CARPENTIER, R. (1977): *Préservation et utilisation de la «Grotte de Saint-Elzéar»*, dossier soumis au gouvernement québécois par la S.Q.S.
- EK, C. (1961): Conduits souterrains en relation avec les terrasses fluviales, *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. 84, p. 313-340.

- FORD, D. C. (1976): Evidences of multiple glaciation in South Nahanni National Park, Northwest Territories, *Can. J. Earth Sc.*, vol. 13, n° 10, p. 1433-1445.
- GASCOYNE, M. (1977a): Does the presence of stalagmites really indicate warm periods? New evidence from Yorkshire and Canadian caves, *Actes du 7<sup>e</sup> congrès international de Spéléologie*, Sheffield, p. 208-210.
- (1977b): *Uranium series dating of speleothems: An investigation of technique, data processing and precision*, Dept. of Geol., McMaster Univ., Techn. Memo 77-4.
- (1978a): Speleothem dating-use, misuse or abuse? *Can. Caver*, vol. 9, n° 2, p. 29-31 et 38.
- (1978b): Chimie des eaux et datations radiométriques de concrétions des grottes Lafèche, Outaouais et de Saint-Elzéar, Gaspésie, *Spéleo-Québec*, vol. 3-4.
- HLADNIK, J. et KRANJC, A. (1977): Fluvio-glacial cave sediments: A contribution to the speleochronology, *Actes du 7<sup>e</sup> congrès international de Spéléologie*, Sheffield, p. 240-243.
- MIOTKE, F. D. et PALMER, A. N. (1972): *Genetic relationship between cave and landforms in the Mammoth Cave National Park area*, Würzburg, Böhler, 69 p.
- ROY, D. (1977): Communiqué de presse du ministère des Terres et Forêts du Québec rapporté dans *Forêt-Conservation*, vol. 44, n° 1, janv. 1978.
- SHACKLETON, N. J. et MATTHEWS, R. K. (1977): Oxygen isotope stratigraphy of Late Pleistocene coral terraces in Barbados, *Nature*, vol. 268, p. 618-619.
- SKIDMORE, W. (1965): *Rapport géologique de la région d'Honorat-Reboul*, Québec, Min. Rich. nat., rapp. géol. n° 107.
- THOMPSON, P. (1970): Method for absolute age determination of speleothems, *Can. Caver*, n° 3, p. 8-18.
- (1971): A new method for dating speleothems, Part II, *Can. Caver*, n° 4, p. 23-30.
- (1973): *Extraction and isotopic analysis of trace amounts of U and Th from speleothems*, Dept. of Geol., McMaster Univ., Tech. Memo 73-9.
- THOMPSON, P., SCHARCZ, H. P. et FORD, D. C. (1976): Stable isotope geochemistry, geothermometry and geochronology of speleothems from West Virginia, *Bull. Soc. Amer.*, vol. 87, p. 1730-1738.
- WALTHAM, A. C. et HARMON, R. S. (1977): Chronology of cave development in the Yorkshire Dales, England, *Actes du 7<sup>e</sup> congrès international de Spéléologie*, Sheffield, p. 423-425.
- WOLFE, T. (1970): Sediments of Bob Gee Cave, West Virginia, *Can. Caver*, n° 2, p. 3-14.
- (1972): Sediments of Poor Farm Cave, Pocohontas Co., West Virginia, *Can. Caver*, n° 2, p. 59-67.