

Προϊστορικός Πυρηνικός 'Αντιδραστήρ

Υπό **Maurice Moyal**, Πτυχιούχου Φυσικής, Διδάκτορος Φιλοσοφίας

Περίληψις

Ἡ τακτική δειγματοληψία εἰς τὴν ἐγκατάστασιν διαχωρισμοῦ ἰσοτόπων τοῦ *Pierrelaites* τῆς Γαλλίας προσφάτως ἀπεκάλυψε μίαν τελείως « ἀδύνατον » 0,621 τοῖς ἑκατὸν κατανομήν U. 235 εἰς μίαν παρτίδα μεταλλευμάτων οὐρανίου ἀπὸ τὸ ἐν *Gabon - Oklo* κοίτασμα. Ἡ συστηματικὴ δειγματοληψία εἰς τὰ στρώματα κατέληξεν εἰς ἀκόμη περισσότερον ἐκπληκτικὰς τιμὰς κυμαινομένας ἀπὸ 0,44 ἕως 0,73 τοῖς ἑκατόν. Διὰ τοὺς ἀρμόδιους καὶ ἐκπληκτους Γάλλους τεχνολόγους, αὐτὸ ἰσοδυναμοῦσε σὰν νὰ ἐκόνταναν ἀφινδῖως ἐπάνω σὲ κάποιο ρῆγμα τῶν Νόμων τοῦ Νεύτωνος.

Δύο θεωρίαι ἠδύνατο νὰ ἐξηγήσουν τέτοιαι ἀποκλίσεις ἐκ τοῦ κανονικοῦ ἢ ὅτι τὰ μεταλλεύματα « ἐκάησαν » μερικῶς εἰς κάποιαν ἀλυσιδωτῆν ἀντίδρασιν, ἢ ὅτι ἐμπλουτίσθησαν διὰ κάποιας ἐπεξεργασίας ἰσοτοπικοῦ διαχωρισμοῦ.

Ὅποιοιδήποτε ἐκ τῶν δύο φαινομένων θὰ ἠδύνατο νὰ συμβῆ ἀτομάτως, ἀλλὰ μόνον κατὰ τὴν διαδρομὴν μιᾶς μακρᾶς γεωλογικῆς περιόδου, πλέον τοῦ ἐνὸς καὶ ἡμίσεος δισεκατομμυρίου ἐτῶν. Αὐτὸ τὸ παράδοξον παιγνίδι τῆς Φύσεως ἀντιπροσωπεύει ἴσως μίαν πιθανότητα συμβάντος εἰς τὸ πεντακισεκατομμύριον (1 : 10¹⁸).

Μακρὰν ἀπὸ τοῦ νὰ θεωρηθῆ ἄπλοῦν γεωλογικὸν περιεργον, τὸ φαινόμενον *Oklo* παρουσιάζει ἐνδιαφέρον εἰς πλείονα τοῦ ἐνὸς πεδία τῆς ἐπιστήμης καὶ τῆς τεχνολογίας. Διότι, ἀφ' ἐνὸς μὲν παρέχει ἀφθόνη ἀποδείξεις, ὅτι αἱ γενικαὶ συνθήκαι καθ' ἄλλην τὴν διάρκειαν τῆς κατωτέρας προκαμβρικής ἐποχῆς πόρρω ἀπέχον ἀπὸ πολλὰς θεωρίας τῶν βιβλίων μας, ἀφ' ἑτέρου δέ, ἐὰν τὸ φαινόμενον μεταγενεστέρως ἀπεδεικνύετο ἐν μὴ ἀπομονωμένον ἰδιότροπον συμβάν, τοῦτο θὰ ἀπαιτοῦσε τὸν ἐπαναπροσδιορισμὸν τῶν ἰσοτόπων τοῦ μετάλλου οὐρανίου, αἱ δὲ περιπλοκαὶ πού θὰ συνεπήγετο τοῦτο διὰ τὴν τεχνολογίαν θὰ ἦσαν μεγάλῃς ἐκτάσεως. Ἀπαντήσεις εἰς τοιαῦτα ἐρωτήματα πού ἀναφέρονται ἀπὸ αὐτὸ τὸ παράδοξον παιγνίδι τῆς Φύσεως δυνατόν νὰ ἀδηγήσων εἰς τὴν ἀναθεώρησιν μερικῶν παγκοσμίων δεκτῶν ἐπιστημονικῶν θεωριῶν.

Ἐνα κοίτασμα μεταλλεύματος οὐρανίου μετετράπη εἰς πυρηνικὸν ἀντιδραστήρα κάποιου εἶδους ἄνευ τῆς παρεμβάσεως τῶν σχεδιαστῶν, ἀτομικῶν ἐπιστημόνων καὶ κατασκευαστῶν μηχανημάτων. Τὸ φαινόμενον τοῦτο δὲν εἶχε τὴν ἀνάγκην οὐδενὸς χειριστοῦ ἵνα λειτουργῆ κυριολεκτικῶς ἐπὶ αἰῶνας ἢ καὶ μὲ διαλείψεις. Μήπως, ὅμως, πρόκειται περὶ φανταστικῆς ἱστορίας κανενὸς μεταγενεστέρου Βαρώνου Μυγκάουζεν; Πάντως, ἔχει ὑπολογισθῆ μαθηματικῶς, ὅτι ἐὰν 20 πιθανοὶ ἐπρόκειτο νὰ δακτυλογραφοῦν συνεχῶς ἐπὶ 1.000 ἔτη θὰ ὑφίστατο μία πιθανότης εἰς ἓν ἑκατομμύριον νὰ καταλήξουν εἰς τὸ νὰ βγάλουν ὅλα τὰ δεκατετράστιχα τοῦ Σαίξπηρ. Ἡ πυρηνικὴ στήλη τοῦ *Gabon - Oklo* θὰ μπορούσε κάλλιστα νὰ θεωρηθῆ ὡς μία πιθανότης εἰς ἓν πεντακισεκατομμύριον εἰς τὸ παιγνίδι τῆς Φύσεως (1:10¹⁸). Πρέπει ὅμως νὰ παραθέσωμεν ἕκτενη γεωλογικὰ δεδομένα ἵνα δείξωμε πῶς αὐτὸ τὸ ἄνευ προηγουμένου φαινόμενον ἦτο δυνατόν νὰ συμβῆ.

Δὲν εἶναι διόλου τυχαῖον τὸ ὅτι τὰ κοίτασμα μεταλλευμάτων τοῦ *Oklo*, *Mounana* καὶ *Boynadi* ὡς καὶ τὸ κοίτασμα μαγνηίου τοῦ *Moanda* εὑρίσκονται εἰς τὴν ἐπαφὴν τῆς ἰζηματογενοῦς λεκάνης *Gabon* τῆς Ἀφρικῆς καὶ τοῦ κρυσταλλικοῦ ὑποστρώματος πού περιορίζει ταύτην πρὸς ἀνατολάς. Τὰ μεταμορφωθέντα πετρώματα περιεῖχον ἀρχικῶς οὐράνιον καὶ ἄλλα μέταλλα λεπτῶς διεσπαρμένα καθ' ἄλλην τὴν μάζαν αὐτῶν. Ἐν συνεχείᾳ, οἱ πυρικοί καὶ χηλαζιτικοὶ οὔτοι ψαμμίται ὑποστάντες ἔντονον διάβρωσιν ἀπεπλήθησαν ἀπὸ κατακλισματίας βροχᾶς, αἱ ὁποῖαι παρέσυρον καὶ ἐναπέθεσαν κατόπιν φυσικῆς διαλογῆς τὸ ἐκ τῆς διαβρώσεως ὑλικὸν εἰς τὸ ἐντόνω

διερρηγμένον τεκτονικὸν κέρασ, πού σήμερον ὑφύεται ἀπὸ τὸν ἄνω ροὴν τοῦ Ποταμοῦ *Ogooue* ἕως τὸ ὄροπέδιον *Batekes*. Τὸ ἐκεῖ ἐναποτεθὲν ὑλικὸν ἀποτελεῖ τὸ γεωλογικὸν σύμπλεγμα πού εἶναι σήμερον ἐπιτοπίως γνωστὸν ὡς «*France Villian*».

Οἱ οὐρανοῦχοι ἢ οὐρανοφόροι ψαμμίται αὐτοὶ περιέχουν τὸ οὐρανιοῦχον ὄρυκτον φρανσεβιλίτην (*Francevillite*) — μίαν ἔνωσιν τοῦ οὐρανίου μὲ βανάδιον — ἀπὸ τὸ ὁμώνυμον κέντρον ἐξορύξεως μαγγανίου εἰς τὴν ἄνω περιοχὴν. Πρὸς τὰ βαθύτερα στρώματα τὰ ἐμφανιζόμενα μεταλλεύματα εἶναι ὀξειδία τοῦ οὐρανίου καὶ βαναδίου, ἢ μελανὴ ἀπόχρωσις τῶν ὁποίων ὑποδηλοῖ περιορισμένον περιβάλλον κατὰ τὴν ἐποχὴν τῆς ἐναποθέσεως ὑπὸ ἀναγωγικᾶς συνθήκας.

Λόγω τοιούτων εὐμενῶν συνθηκῶν, ὑπολογίζεται ὅτι ἡ εἰς μέταλλον οὐρανίου περιεκτικότης τῶν μεταλλευμάτων *Oklo* ἦτο περίπου μέχρι 100 χιλιόγραμμα κατὰ τόννον εἰς τὴν περιοχὴν κατὰ τὸν χρόνον τῆς ἐναποθέσεως. Τὰ ἐν λόγω μεταλλεύματα ὡς καὶ ἕτερα δύο κοιτάσματα οὐρανίου ἀνήκουν εἰς τὴν Ἑταιρίαν «*Compagnie des Mines de Franceville*» (γνωστῆς ὡς «*Comuf*») καὶ ἀποδίδουν 400 τόννους ἐτησίως. Ἡ προαναφερθεῖσα Ἑταιρία εἶναι Κοινοπραξία τῆς Κυβερνήσεως τοῦ *Gabon*, τῆς Ἐπιτροπῆς Ἀτομικῆς Ἐνεργείας τῆς Γαλλίας καὶ μερικῶν μεταλλευτικῶν Οἰκῶν.

Τὸ κοίτασμα *Oklo* ἀπεκαλύφθη τὸ 1969 εἰς σημεῖον κάπου 450 χιλιόμετρα εἰς τὸ ἐσωτερικὸν ἀπὸ τοῦ Ἀτλαντικοῦ Ὠκεανοῦ καὶ διετέθη εἰς ἐξορύξιν δι' ἐπιφανειακῶν μεθόδων τὸ ἐπόμενον ἔτος. Θεωρεῖται ὡς μοναδικὸν εἰς τὸν κόσμον, δεδομένου, ὅτι θὰ πρέπει νὰ ἔχη ὑποστῆ κάποιο εἶδος ἀλυσιδωτῆς ἀντιδράσεως ἐπὶ μακρὰν γεωλογικὴν περίοδον.

Πρέπει νὰ ἔχη κανεὶς κατὰ νοῦν ὅτι τὸ οὐράνιον εἶναι βαρὺ μέταλλον τὸ ὅποιον ἀκριβῶς, ὅπως μερικὰ ἄλλα ἀπλᾶ σώματα, ἔχει ἀτομικὴν συγκρότησιν πλέον τοῦ ἐνὸς ἰσοτόπου, ὁμοίων χημικῶν ἰδιοτήτων, πλὴν ὅμως διαφοροποιηθέντων ἀπὸ ἐλαχίστα παραλλαγὰς εἰς τὴν συγκρότησιν τῶν πυρηνῶν. Τὰ ἰσότοπα εὑρίσκονται πάντοτε ὑπὸ σταθερὰς καὶ διαφόρου ἀναλογίας εἰς τὰ χημικὰ στοιχεῖα. Οὕτω, μέχρι προσφάτως, τὸ μέταλλον οὐράνιον πού ἀνευρέθη ὄχι μόνον εἰς τὴν Γῆν, ἀλλὰ καὶ ἄλλαχού εἰς τὸν Κόσμον ἐχαρκτηρίζετο ἀπὸ συγκέντρωσιν 99.274 τοῖς ἑκατόν U-238, 0,7202 τοῖς ἑκατόν U-235 καὶ 0,0058, U-234. Ἀκόμη καὶ ἐπὶ δειγμάτων ἐκ μετεωριτῶν καὶ τῶν δειγμάτων πού προσεκομίσθησαν ἀπὸ τὴν Κοσμήνην ὑπὸ τῶν Κοσμοναυτῶν τῶν «*Απόλλων*» τὸ μέταλλον παρουσιάζει πάντοτε τὸν ἴδιον τύπον καὶ ἀναλογίαν τῶν ἰσοτόπων του.

Ὅμως τὸν παρελθόντα Ἰούνιον ἡ τακτικὴ δειγματοληψία εἰς τὴν ἐγκατάστασιν διαχωρισμοῦ ἰσοτόπων εἰς *Pierrelaites* τῆς Γαλλίας ἀπεκάλυψεν εἰς μίαν παρτίδα μεταλλευμάτων οὐρανίου *Oklo* μίαν τελείως «ἀπίθανον» περιεκτικότητα 0,621 τοῖς ἑκατόν τοῦ σημαντικωτάτου U-235, τὸ ὅποιον δύναται εὐκόλως νὰ ὑποστῆ τὴν διαδικασίαν σχάσεως τῆς ἐνεργείας βομβαρδισμοῦ μὲ νετρόνια, πρᾶγμα ὅπερ μετατρέπει μέρος τῆς μάζης του εἰς ἐνέργειαν. Αὕτη ἡ καταπληκτικὴ ἀπόκλισις ἐκ τοῦ κανονικοῦ ἐρχεται εἰς σύγκρουσιν μὲ ὄλους τοὺς μέχρι τοῦδε παραδεγεμένους κανόνας. Μόνον ὁ ἄνθρωπος ἔχει τροποποίησιν τῆς ἀνωτέρω σταθερᾶν ἀναλογίαν. Διὰ τοῦς ἐν ἀμνηστίᾳ εὑρισκομένους ἀρμόδιους Γάλλους τεχνολόγους, τοῦτο ἰσοδυναμοῦσε σὰν ἓνα ξαφνικὸ ρῆγμα εἰς τὰ ἀξιώματα τοῦ Νεύτωνος.

Ἡ συστηματικὴ δειγματοληψία ἐφ' ὀλοκλήρου τοῦ κοιτάσματος *Oklo* ἐνεφάνισεν ἀκόμη περισσότερον ἐκπληκτικὰς τιμὰς καθ' ὅσον αὐτὰ ἐκυμαίνοντο συνεχῶς ἀπὸ 0,44 ἕως 0,73 τοῖς ἑκατόν U-235. Δύο θεωρίαι εἶναι δυνατόν νὰ ἐξηγήσων αὐτὰς τίς ἀνωμαλίας, ἢ τὰ μεταλλεύματα «ἐκάησαν» μερικῶς

είς κάποιαν άλυσιδωτήν αντίδρασιν ή έμπλουτίσθησαν διά κάποιας έπεξεργασίας ίσοτοπικού διαχωρισμού. Άμφότερα τά φαινόμενα δέν μπορεί παρά νά συνέβησαν αυτόμάτως κατά τήν πορείαν μιάς μακράς γεωλογικής περιόδου.

Ή πρώτη θεωρία δυνατόν νά προσφέρη εύλογοφανή εξήγησιν όσον άφορῶ τās χαμηλότερας του κανονικού κατανομάς έπειδή αί χημικαί άναλύσεις τών δειγμάτων έδειξαν είς τά μεταλλεύματα τήν παρουσίαν ίχνών σπανίων γαιών ώς:

Σαμάριον, Εδρώπιον, Καίσιον κ.ο.κ. Αί χημικαί τών συνθέσεις συγγενεύουν με έκεινάς πού άνευρέθησαν είς κατάλοιπα χρησιμοποιηθέντων πυρηνικών καυσίμων.

Τό γεγονός ότι τά ίσότοπα του οδρανίου «κaiώνται» επί καθωρισμένα, μολονότι πολύ μακρά, χρονικά διαστήματα έχει παράσχει ένα μέτρον διά τήν κατά προσέγγισιν χρονολόγησιν τής λειτουργίας τής φυσικής αυτής στήλης. Ή φυσική ραδιενέργεια άπαιτεί κυριολεκτικώς αιώνας (4.51 δισεκατομμύρια έτη), διά τήν κατανόμησιν του U-238, ενώ άπαιτεί τό συγκριτικώς μικρόν διάστημα τών 713 εκατομμυρίων έτών διά τό U-235. Τά προαναφερθέντα μαζί με τό γεγονός ότι τό μέταλλον οδράνιον περιέχει μέγα ποσοστόν από τό εξαιρετικώς μακροβιότητος U-238, ύποδεικνύουν ότι τό U-235 θά έπρεπε — κατά συνέπειαν — νά είχαν εξαντληθῆ διά νά φθάση είς τήν χαμηλήν άναλογίαν πού λαμβάνεται επί τών ήμερών μας.

Έχει ύπολογισθῆ ότι τό μέταλλον οδράνιον έπρεπε νά έφερε 3 τοίς εκατόν U-235 πρό περίπου δύο δισεκατομμυρίων έτών, δηλ. άκριβώς τήν άναλογίαν έμπλουτισμού του πυρηνικού καυσίμου πού ενεργοποιεί επί τών ήμερών μας τους αντίδραστήρας έλαφροϋ ύδατος άμφοτέρων τών παραλλαγών, συμπίεσως καί ζέοντος ύδατος. Ή έπεξεργασία σχάσεως έν Gabon πιθανώς ξεκίνησε όταν ή τοπική κατανομή U-235 προσήγγισε τήν άνωτάτην εύνοϊκήν άναλογίαν καί σταμάτησε τελείως όταν τά έπιτόπια μεταλλεύματα δέν παρείχον πλέον τήν δέουσαν (κρίσιμον) μάζαν πρὸς αὐτοδιατήρησιν τής συνεχίσσεως τής άλυσιδωτής αντίδράσεως.

Με τό ως άνω μέτρον, ύπολογίζεται ότι ή φυσική στήλη του Oklo πρέπει νά ήρχισε νά «άποκλίνη» πρό περίπου 1.7 δισεκατομμυρίων έτών, χρόνον συγκριτικώς βραχύν μετά τήν έναπόθεσιν τών μεταλλευμάτων οδρανίου είς τό σημείον όπου τό περιέχον ταϋτα Francavillian σύστημα συνεκρατήθη είς τό προαναφερθέν προκαμβρϊκόν τεκτονικόν κέρασ. Θά πρέπει δέ νά έφθασεν είς όριστικήν παύσιν πρό περίπου 100 εκατομμυρίων έτών.

Πλήν όμως ή άλυσιδωτή αντίδρασις κάθε άλλο παρά συνεχής ήτο διά μέσου τών 1.5 καί πλέον δισεκατομμυρίων έτών. Θά πρέπει νά προχωρούσε με διαλείψεις καί μόνον όσάκις ύφίσταντο εύνοϊκαί συνθήκαι. Έάν ή παρουσία ενός σχασίμου καυσίμου πλουσίου είς U-235 ήτο ούσιώδης προϋπόθεσις, ή άλυσιδωτή αντίδρασις έχρειάζετο καί ένα μέσον πρὸς μετριασμόν τής ταχύτητος τών ταχέων νετρονίων (έπιβραδυντή) ώστε νά διασπάσουν αυτά έτέρους πυρήνας άτόμου U-235. Διά τήν συνέχισιν δέ τής αὐτοσυντηρουμένης άλυσιδωτής αντίδράσεως έχρειάσθη έπίσης έν ψυκτικόν σύστημα.

Ό διπλός ρόλος έπιβραδυντοϋ - ψύκτου, έπαίχθη κατά πάσαν πιθανότητα από τό ύδωρ διηθήσεως. Άλλά έπειδή ή άρχική άλυσιδωτή αντίδρασις θά σταματούσε όταν θερμοκρασίαι πλέον τών 100°C θά είχαν άποξηράνει τό ύγρόν, θά πρέπει νά προχωρούσε υπό λίαν περιωρισμένην κλίμακα, ίσως τής τάξεως τής πρώτης πειραματικής στήλης εάν όχι καί έτι πλέον περιωρισμένην. Ό «αντίδραστήρ» θά ήρχιζε ν' άποκλίνη πάλιν όταν περαιτέρω διηθήσει, μέσω τών συγκριτικώς πορωδών πυρϊτικών καί χαλαζϊτικών ψαμμϊτών ενεργούντων ως επικαλύψεις καί δεξαμεναί, θά είχαν συσσωρεύσει έπαρκείς ποσότητες έπιβραδυντοϋ - ψυκτικού είς τό κοιλώμα

Oklo, έμφανιζόμενας επί τών ήμερών μας είς τήν ρίζαν άποτόμου κλιτύος ύψωμένης 150 μέτρα κατακορύφως.

Άλλά καί εάν άκόμη τό καύσιμον διασπάσεως καί ό έπιβραδυντής — ψύκτης ήσαν εκεί, ή αὐτοσυντηρουμένη άλυσιδωτή αντίδρασις θά είχε τελικώς παρεμποδισθῆ υπό τής τελικής παρουσίας κάποιας αντίξοδου χημικής ούσίας, μεταξύ άλλων καί του Βορίου, όπερ δύναται ν' άπορροφῶ κατά προτίμησιν νετρόνια. Άλλά έδῶ πάλιν αί τοπικαί συνθήκαι ήσαν άκριβώς ιδανικαί, δεδομένου, ότι τά πυρϊτικά κατά τό έπικρατοϋν ποσοστόν τών βράχων Oklo, χαρακτηρίζονται από μίαν άσήμαντον περιεκτικότητα τοιούτων άπορροφητῶν νετρονίων.

Ή θεωρία τής φυσικής στήλης όμως δέν εξηγεί τό γεγονός, ότι τουλάχιστον ένα στρώμα Oklo δίδει μεταλλεύματα με διατομήν 0,73 τοίς εκατόν U-235, τουτέστιν, έλαφρῶς πέραν του λαμβανομένου διεθνῶς. Τώρα όμως είς ένα αντίδραστήρα άνθρωπίνης κατασκευής, τό πλουτώνιον έρχεται ώς ύποπροϊόν τής παραγωγής ενεργείας. Άλλά καί τό Pu-239 πάλιν μετατρέπεται είς U-235 ύστερα από τήν παρέλευσιν 24.000 έτών.

Αυτή ή έπεξεργασία μετατροπής πού πρέπει νά συνέβη τοπικώς είς τήν περιοχὴν ή τās περιοχάς του κοιτάσματος πού ύπέστη τήν άλυσιδωτήν αντίδρασιν, θά μπορούσε νά εξηγήσῃ αὐτόν τόν άληθῶς αίνιγματῶδη γρίφον.

Μακράν από του νά θεωρηθῆ άπλοῦν γεωλογικόν περίεργον, τό φαινόμενον Oklo παρουσιάζει ένδιαφέρον είς περισσότερα από ένα πεδία, τής έπιστήμης καί τεχνολογίας. Από γεωλογικής άπόψεως παρέχει άφθόνησ άποδείξεις ότι αί γενικαί συνθήκαι καθ' όλην τήν προκαμβρϊκήν έποχην είς τήν πραγματικότητα πόρρω έπέιχον από πολλάς θεωρίας διατυπωμένας είς τά βιβλία. Από τής σκοπιᾶς τής φυσικής, εάν τό φαινόμενον άπεδεικνύετο εκ τών ύστέρων ότι δέν ήτο μεωμνόμενον ίδιότροπον συμβάν, τοϋτο θά άπαιτούσε τόν έπαναπροσδιορισμόν τών ίσοτόπων του μετάλλου οδρανίου.

Μερικοί Έπιστήμονες διερωτῶνται, εάν αυτόματοι άλυσιδωταί αντίδράσεις αὐτοϋ του είδους δέν έπαιξαν κάποιον ρόλον είς τήν γένεσιν τών ήφαιστείων. Άλλά δι' αὐτούς τοϋτο άποτελεῖ άπλῶς θέμα άκαδημαϊκοϋ ένδιαφέροντος, καθόσον λόγω του μάλλον χαμηλοϋ του σημείου βρασμοϋ, τό φυσικόν ύδωρ πρέπει νά θεωρηθῆ ως ένα σχετικῶς άδιάφορον άτομικόν ψυκτικόν μέσον. Οϋτω, ή ύπό τοιαῦτα συνθήκας παραγομένη ενεργεια θά πρέπει νά συνεποσούτο είς όλίγα watt κατά τήν διάρκειαν διαλείψεων τιναν του χρόνου. Έπί πλέον, έλεγχόμεναι ύπόγειαι πυρηνικαί άναφλέξεις τής τάξεως άρκετῶν μεγατόνων, πραγματοποιηθεΐσαι έν μέρει διά τήν εξερεύνησιν τών σχέσεων μεταξύ αυτής τής μορφής ενεργείας καί τών σεισμών είχαν προηγουμένως άποδειχθῆ κάθε άλλο παρά τελειωτικαί όσον άφορῶ τό σχετικόν συμπέρασμα.

Τότε κατά ποίους τρόπους έπηρέασθησαν οί βράχοι τής περιοχῆς από τό φαινόμενον; Ποία θά πρέπει νά ήσαν τά άποτελέσματα τής έν λόγω παρατεταμένης πηγῆς θερμότητος καί τών κατά τό πλείστον βομβαρδισμῶν υπό άκτίνας είς τό βιολογικόν περιβάλλον; Με άλλα λόγια ύπῆρξαν οί έν λόγω βομβαρδισμοί άκτίνων X καί γάμμα υπεύθινοι διά τήν εμφάνισιν ίδιότροπιῶν είς τά τοπικά ζῶα καί φυτά λόγω τής τροποποιήσεως τών γονιδίων πού φέρουν τήν κληρονομικότητα; Διά συγκρίσεως άλλων άπολιθωμάτων με τά άπολιθώματα τής ίδιας έποχῆς, άτινα συνητήθησαν είς τήν ίζηματογενή λεκάνην του Gabon, δέν θά είναι ύπερ τό δέον δύσκολος ή παραδοχή τής ύπάρξεως σοβαρών μεταλλαγών είς τήν περιοχὴν Oklo.

Άπαντήσεις είς τοιαῦτα καί άλλα έρωτήματα άναφυόμενα από τό έν λόγω παράδοξον παιχνιδι τής Φύσεως, θά ήδύναντο νά όδηγήσουν είς τήν τελικήν αναθεώρησιν μερικῶν διεθνῶς παραδεγεμένων θεωριῶν.