

## Βιογραφία: Ωγκουστίν Μπερνάρ Μουσώ (Augustin Bernard Mouchot) (1825-1912)

Πολλά από τα σημαντικά πράγματα που γνωρίζουμε σήμερα για την ηλιακή ενέργεια είναι συνδεδεμένα με έναν από τους εφευρέτες του 19ου αιώνα τον Ωγκουστίν Μουσώ (Augustin Mouchot), τη ζωή και την επαγγελματική σταδιοδρομία του. Ήταν Γάλλος μηχανικός, μαθηματικός και φυσικός. Ήταν ένας άνθρωπος με τεράστια φαντασία. Ο Μουσώ συντάχθηκε με την ιδέα της εξεύρεσης εναλλακτικών πηγών ενέργειας, πιστεύοντας ότι ο άνθρακας ως καύσιμο θα τελείωνε αργά ή γρήγορα. Έτσι, επικεντρώθηκε σε έρευνα για την ηλιακή ενέργεια. Ήταν εφευρέτης του πρώτου ηλιακού κινητήρα, που μετέτρεπε την ηλιακή ενέργεια σε μηχανική δύναμη ατμού. Το ηλιακό μαγείρεμα ήταν ένα άλλο πεδίο ερευνών του. Εξερευνώντας το ηλιακό μαγείρεμα χρησιμοποίησε τα έργα του Οράς-Μπενεντίκτ ντε Σωσούρ (Horace - Benedict de Saussure) και του Κλωντ-Πουιγέτ (Claude Rouillet). Ο Μουσώ έδειξε επίσης την αρχή της παραγωγής μπλοκ πάγου χρησιμοποιώντας ένα ηλιακό ψύκτη προσρόφησης. Στη συνέχεια ανέπτυξε τον πρώτο παραβολικό ηλιακό συλλέκτη και έκανε μερικές ενδιαφέρουσες δημόσιες επιδείξεις των εφευρέσεων-συσκευών του στο Παρίσι. Ακόμα και ο αυτοκράτορας Ναπολέον ο Τρίτος (Napoleon III) εντυπωσιάστηκε από τις παρουσιάσεις συσκευών του Μουσώ. Τα επιστημονικά του επιτεύγματα ήταν διασκεδαστικά. Ήταν ένας πρωτοπόρος στον τομέα της ηλιακής ενέργειας.

*“Δεν πρέπει κανείς να πιστέψει, παρ’ όλη την σιγή περί του θέματος στα σύγχρονα γραπτά ότι η ιδέα της χρήσης ηλιακής θερμότητας για μηχανικές εργασίες είναι καινούργια. Το αντίθετο, πρέπει κανείς να αναγνωρίσει ότι αυτή η ιδέα είναι πολύ αρχαία και η αργή της ανάπτυξη διαμέσου των αιώνων γέννησε διάφορες περίεργες συσκευές.”*

- Ωγκουστίν Μουσώ στη Διεθνή Έκθεση στο Παρίσι Γαλλία (1878).

Ο Ωγκουστίν Μουσώ πρόβλεψε την ανάγκη για ηλιακή ενέργεια. «Στο τέλος η βιομηχανία δεν θα βρίσκει στην Ευρώπη τις πρώτες ύλες για να ικανοποιήσει την επέκτασή της... Το κάρβουνο θα εξαντληθεί. Τι θα κάνει η βιομηχανία τότε;» Ο Ωγκουστίν Μουσώ, παρουσίασε μία βιομηχανική εφαρμογή της ηλιακής θερμικής ενέργειας (1880).

Ο Ωγκουστίν Μουσώ γεννήθηκε στις 7 Απριλίου του 1825 στη Γαλλία. Η πόλη στην οποία γεννήθηκε λέγεται Σεμούρ εν Αζουά (Semur-en-Auxois) στην περιοχή της Βουργουνδίας (Burgundy). Αρχικά ήταν δάσκαλος σε δημοτικά σχολεία στη Μορβάν (Morvan) (1845–1849) και μετά δίδαξε στη Ντιζόν (Dijon). Το 1852 απόκτησε πτυχίο μαθηματικών και το 1853 Φυσικών επιστημών. Αργότερα ο Μουσώ διορίστηκε καθηγητής μαθηματικών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση στην Αλενσόν (Alençon) μεταξύ 1853-1862, στη Ρεν (Rennes) και στο λύκειο της Τούρ (Lycée de Tours) στα χρόνια 1864–1871.

Σ’ αυτή την περίοδο ο Γάλλος δάσκαλος Ωγκουστίν Μουσώ ξεκίνησε την έρευνά του γύρω από την ηλιακή ενέργεια. Η ιδέα ότι θα βρει νέες εναλλακτικές μορφές ενέργειας τον είχε κατακαριεύσει. Το 1860 άρχισε να μελετά το

ηλιακό μαγείρεμα με βάση το έργο των Οράς-Μπενεντίκτ ντε Σωσούρ και του Κλωντ-Πουιγέτ. Ο Οράς-Μπενεντίκτ ντε Σωσούρ ήταν Γάλλο-Ελβετός επιστήμονας και ξεκίνησε το έργο του περί ηλιακού μαγειρέματος το 1767 χτίζοντας μία μικρογραφία θερμοκηπίου στην οποία τοποθέτησε κομμάτια φρούτων. Η νέα αυτή τεχνολογία ονομάστηκε ηλιακή μαγειρική. Ο Οράς συνέχισε τα πειράματά του δοκιμάζοντας διάφορα υλικά σαν μονωτές αλλά και ‘μαγειρεύοντας’ σε διαφορετικά υψόμετρα. Ο Κλωντ Σέρβε Ματιάς Πουκέτ (Claude Serves Mathias Poole) ήταν Γάλλος φυσικός. Μεταξύ του 1837 και του 1838, ανεξάρτητα από τον Τζων Χέρσελ (John Frederick William Herschel) (1792-1871), έκανε τους πρώτους υπολογισμούς της θερμότητας που εκπέμπεται από τον ήλιο.

Το 1866 ο Ωγκουστίν Μουσώ ανέπτυξε τον πρώτο παραβολικό ηλιακό συλλέκτη. Ήταν σχεδιασμένος ώστε να συγκεντρώνει ακτίνες του ήλιου από κάθε πλευρά του απορροφητήρα. Πειραματίστηκε με ένα δοχείο νερού κλεισμένο σε γυαλί, το οποίο εκτέθηκε στη θερμότητα του ήλιου έως ότου βράσει το νερό. Ο ατμός που παράχθηκε παρείχε ενέργεια αρκετή για να κινήσει μια μικρή ατμομηχανή. Αυτό ήταν ένα μεγάλο επίτευγμα. Η συσκευή αυτή παρουσιάστηκε στο Παρίσι τον Αύγουστο του 1866 στον αυτοκράτορα Ναπολέοντα ΙΙΙ, και ο εφευρέτης χρηματοδοτήθηκε για πιο φιλόδοξη μελέτη-κατασκευή.

Αξίζει να αναφερθεί ότι εκείνη την εποχή η βιομηχανοποίηση στην Γαλλία και άλλες χώρες προχωρούσε ραγδαία. Πολλά εργοστάσια χρησιμοποιούσαν ατμομηχανές οι οποίες χρειάζονταν πηγή καυσίμων. Στη Γαλλία οι πηγές

του κάρβουνου είχαν σχεδόν εξαντληθεί, το οποίο ήταν μεγάλο πρόβλημα, γιατί η Γαλλία αναγκαζόταν να εισάγει κάρβουνο από τη Αγγλία. Το κάρβουνο ήταν ακριβό. Η Γαλλική κυβέρνηση υποσχέθηκε σε όλους τους ερευνητές των οποίων η έρευνα μπορεί να έδινε τη δυνατότητα απεξάρτησης από το Αγγλικό κάρβουνο, χρηματοδότηση. Ήταν μια καλή στιγμή για την ανακάλυψη εναλλακτικών μορφών ενέργειας και την χρήση της ηλιακής ενέργειας. Αυτά τα χρόνια έδωσαν στον Μουσώ τη δυνατότητα να βελτιώσει τις ηλιακές εφευρέσεις του .

Στα επόμενα χρόνια ο Μουσώ κατασκεύασε όλο και μεγαλύτερα μηχανήματα και μία από τις πιο επιτυχημένες εφευρέσεις του παρουσιάστηκε στη μεγάλη διεθνή έκθεση μοντέρνων τεχνολογιών το 1867. Πολλοί από τους συμμετέχοντες έμειναν κατάπληκτοι με την εφεύρεση αυτή. Ένα τεράστιο πλήθος συγκεντρώθηκε στην συσκευή του Μουσώ με το όνομα "ηλιακό σύστημα". Είχε ένα τεράστιο μηχανισμό σύλληψης φωτός και μπορούσε να παράγει αρκετό ατμό για να τροφοδοτήσει ένα μικρό κινητήρα. Στο βιβλίο του «Η Δύναμη του Φωτός: Το έπος της προσπάθειας ενός ανθρώπου να χρησιμοποιήσει τον ήλιο» ο Φρανκ Κρυζά (Frank Kryza) δήλωσε για τη συσκευή: «Όταν ο Mouchot την παρουσίασε, η αντίδραση ήταν κατάπληξη αντίκρου σε ένα μοτέρ που έτρεχε χωρίς τη χρήση καυσίμων, χωρίς να χρειάζεται τίποτα περισσότερο εκτός από ηλικές ακτίνες! Φάνταζε στους παρατηρητές ως περιεργή, ίσως και μαγική " Ο Μουσώ κέρδισε το πρώτο βραβείο σε αυτή την έκθεση και συνεπώς βρέθηκε σε θέση να μπορεί να συνεχίσει με την ανάπτυξη αυτής της δουλειάς του. Το 1869 επιδόθηκε στο γράψιμο του πρώτου του βιβλίου αποκλειστικά αφιερωμένου στην ηλιακή ενέργεια. Η Ηλιακή ενέργεια και οι Βιομηχανικές εφαρμογές της (*La Chaleur solaire et ses Applications industrielles*) και παράλληλα επέδειξε στο Παρίσι τη μεγαλύτερη ηλιακή ατμομηχανή που είχε ποτέ κατασκευαστεί. Το Παρίσι ήταν δυστυχώς υπό πολιορκία εκείνη την εποχή, το 1871, λόγω του Γάλλο-Πρωσικού πολέμου και ο τεράστιος κινητήρας δεν βρέθηκε ποτέ αφότου έληξε η πολιορκία. Το Σεπτέμβριο του 1871 ο Μουσώ έλαβε χρηματική βοήθεια από το Γενικό Συμβούλιο της Ιντρ ε Λουάρ (Indre -et-Loire) να εγκαταστήσει μία πειραματική ηλιακή γεννήτρια στην βιβλιοθήκη της Τουρ (Tours). Το Δεκέμβριο του 1875 παρουσίασε στην Ακαδημία των Επιστημών μία συσκευή που ισχυρίστηκε πως μπορούσε να παρέχει 140 λίτρα ατμού το λεπτό υπό συνθήκες άριστης ηλιοφάνειας. Έλαβε άδεια από το υπουργείο να αφήσει τη διδασκαλική του

θέση για να αναπτύξει περαιτέρω ένα μηχανήμα για τη Διεθνή έκθεση του 1878. Είχε μία σημαντική αποστολή για να εφαρμόσει χρήση ηλιακών κινητήρων στη Γαλλική Αλγερία. Επιχορηγήθηκε για την αγορά των υλικών και την χρήση των ηλιακών του μηχανών και συστήθηκε στον κυβερνήτη της Αλγερίας.

Ο Ωγκουστίν Μουσώ από το 1860 έως το 1878 κατασκεύασε διάφορους καθρέφτες που απετέλεσαν εξάρτημα των ηλιακών φούρνων, οι οποίοι εύρισκαν εφαρμογή στο μαγείρεμα των τροφίμων, το βράσιμο του νερού, την άντληση νερού ακόμα και την παραγωγή κονιάκ. Η πρώτη του τέτοια ηλιακή συσκευή μπορούσε να φέρει σε βρασμό τρία λίτρα νερό μέσα σε μία και μισή ώρες . Ο Μουσώ εφηύρε τον κωνικό καθρέφτη και τον χρησιμοποίησε στον ηλιακό φούρνο το 1870. Ο κώνος λειτουργούσε σαν παραβολικό κάτοπτρο συγκεντρώνοντας τις ανακλώμενες ηλιακές ακτίνες σε ένα σημείο του κώνου. Βρήκε ότι αυτή η χρήση κωνικού καθρέφτη μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να βράσει κανείς νερό ή τσάι ή για την παραγωγή ατμού για κινητήρες. Η κατασκευή χύτρας για μαγείρεμα με κωνικά κάτοπτρα ήταν εύκολη. Η πρώτη ηλιακή αντλία κατασκευάστηκε το 1861 και το 1874 ο Μουσώ κατασκεύασε μία ηλιακή αντλία για την άντληση νερού στην Αλγερία. Τέτοιες ηλιακές συσκευές του Μουσώ χρησιμοποιήθηκαν από τους Γάλλους στρατιώτες στη Βόρεια Αφρική για να παρασκευάζουν γεύματα γεύματα χωρίς να παράγουν καπνό (αντίθετα από το κανονικό μαγείρεμα με ξύλα ή κάρβουνο).

Κάποια ηλιακά συστήματα κατασκευάστηκαν για να κινήσουν ατμομηχανές. Τον Σεπτέμβριο του 1878 στην Παγκόσμια Έκθεση στο Παρίσι ο Μουσώ παρουσίασε τη μεγαλύτερή του τέτοια εφεύρεση. Ο καθρέφτης συγκέντρωσης της ηλιακής ενέργειας είχε διάμετρο πέντε μέτρων. Μπορούσε να παράγει ένα μπλοκ πάγου, με τη χρήση ηλιακής ενέργειας και της μηχανής του Edmund Carre\*. Είχε όμως ένα μειονέκτημα αυτός ο μεγάλος καθρέφτης. Ήταν φτιαγμένος από ασήμι που οξειδώνεται και έπρεπε συχνά να καθαρίζεται. Στον Μουσώ απονεμήθηκε το χρυσό μετάλλιο για την παρουσίαση αυτής της εφεύρεσης.

Το 1880 ένας βοηθός του Μουσώ ο Άμπελ Πίφρ (Abel Pifre), Γάλλος μηχανικός, παρουσίασε ένα ηλιακό τυπογραφείο. Το φως του ήλιου συγκεντρωμένο μέσω παραβολικού κατόπτρου ζεσταίνει το νερό ενός μικρού λέβητα ώστε να παραχθεί ατμός για την ατμομηχανή, η οποία ήταν συνδεδεμένη σε ήταν σε θέση να τυπώσει 500 αντίτυπα ανά ώρα της εφημερίδας του, « Εφημερίδα του 'Ηλιου» .

Η πολιτική και οικονομική κατάσταση στη Γαλλία είχε αλλάξει και σημειώθηκε βελτίωση της οικονομίας. Η Συνθήκη Κομπντέν-Σεβαλιέρ (Cobden – Chevalier) \*\* μεταξύ της Γαλλίας και του Ηνωμένου Βασιλείου προκάλεσε πτώση στην τιμή του άνθρακα. Σε μία στιγμή που οι πηγές του άνθρακα είχαν εξαντληθεί αυτή η συμφωνία ήταν μια σημαντική δέσμευση για τη Γαλλία. Αργότερα Γάλλοι ανθρακωρύχοι βρήκαν νέα κοιτάσματα άνθρακα στην Ανατολική Γαλλία .

Συνεπώς, η κυβέρνηση ενδιαφερόταν λιγότερο να χρηματοδοτήσει έρευνες για εναλλακτικές πηγές ενέργειας. Η Γαλλική κυβέρνηση εκτίμησε ότι οι ηλιακές πηγές ενέργειας δεν ήταν αρκετά οικονομικές και οι μελέτες του Μουσώ δεν ήταν πια τόσο σημαντικές. Δεν έλαβε περαιτέρω οικονομική στήριξη για τις έρευνές του σχετικά με τις εφαρμογές της ηλιακής ενέργειας και επέστρεψε στη διδασκαλία. Η φαντασία και οι εφευρέσεις του Μουσώ εκτιμήθηκαν από το Ινστιτούτο της Γαλλίας . Έλαβε δύο βραβεία το 1891 και το 1892 και ονομάστηκε δαφνοφόρος του Ινστιτούτου, (laureat de l' Institut) από το Ινστιτούτο της Γαλλίας.

Ο Ωγκουστίν Μουσώ πέθανε στο Παρίσι το 1912.

\* Το πρώτο μηχάνημα απορρόφησης αναπτύχθηκε από Edmond Carre το 1850 , με τη χρήση νερού και θεικού οξέος .

\*\* Η Συνθήκη Cobden - Chevalier ήταν μια συνθήκη ελεύθερου εμπορίου που υπογράφηκε μεταξύ του Ηνωμένου Βασιλείου και της Γαλλίας, στις 23 Ιανουαρίου του 1860. Ονομάστηκε με βάση τους κύριους δημιουργούς της, τον Βρετανό Ρίτσαρντ Κόμπντεν μέλος του Κοινοβουλίου και το Γάλλο Μισέλ Σεβαλιέρ (Michel Chevalier).

## Βιβλιογραφία:

[http://en.wikipedia.org/wiki/Augustin\\_Mouchot](http://en.wikipedia.org/wiki/Augustin_Mouchot)  
Gordon, Jeffrey, *Solar energy*, International Solar Energy Society, [ISBN 9781902916231](https://doi.org/10.1002/9781118162311)  
<http://en.vionto.com/show/me/Augustin+Mouchot>  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Solar\\_thermal\\_energy](http://en.wikipedia.org/wiki/Solar_thermal_energy)

---

**Κείμενο:** Emilia Dobrowolska

**Μετάφραση στα Ελληνικά:** Γαλάτεια Πολυτοπούλου.

**Επιμέλεια:** Παναγιώτης Κόκκοτας

---

Τη **Βιογραφία: Ωγκουστίν Μουσώ**, επιμελήθηκαν ο Stephen Klassen και η Cathrine Froese Klassen). Η βιογραφία είναι βασισμένη στο **Ιστορικό Υπόβαθρο – Αναδρομή: Ενέργεια** και στο **Ιστορικό Υπόβαθρο – Αναδρομή: Η Ηλιακή Κουζίνα σύμφωνα με τον Ωγκουστίν Μουσώ** του Peter Heering.

---

Η **Βιογραφία: Ωγκουστίν Μουσώ**, γράφτηκε από την Emilia Dobrowolska με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (project 518094-LLP-1-2011-1-GR-COMENIUS-CMP) και της Πολωνικής Ένωσης Διδασκόντων Φυσικές Επιστήμες. Η παρούσα δημοσίευση αντανακλά τις θέσεις της συγγραφέα και μόνον και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για τη χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.