

# Διδακτορική Διατριβή

Προχωρημένες τεχνικές τηλεπισκόπησης  
και εφαρμογή τους στην χαρτογράφηση του  
οπτικού πάχους αερολυμάτων και στην  
ανίχνευση δασικών πυρκαγιών

Χρήστος Ιωσηφίδης  
Σ.Α.Τ.Μ. - Ιούνιος 2021

# Ατμόσφαιρα

- Ρύπανση της ατμόσφαιρας
- Αερολύματα, ρύποι και σωματίδια

Οπτικό πάχος αερολυμάτων ( Νόμος των Beer–Lambert )

# Τηλεπισκόπηση και ατμόσφαιρα

## “Houses of Parliament”

Oscar-Claude Monet

Palace of Westminster

fall of 1899 - early months of  
1900 and 1901



# Ιστορική Αναδρομή

## **DTA (Differential Textural Analysis) και SMA (Satellite Mapping of Aerosols)**

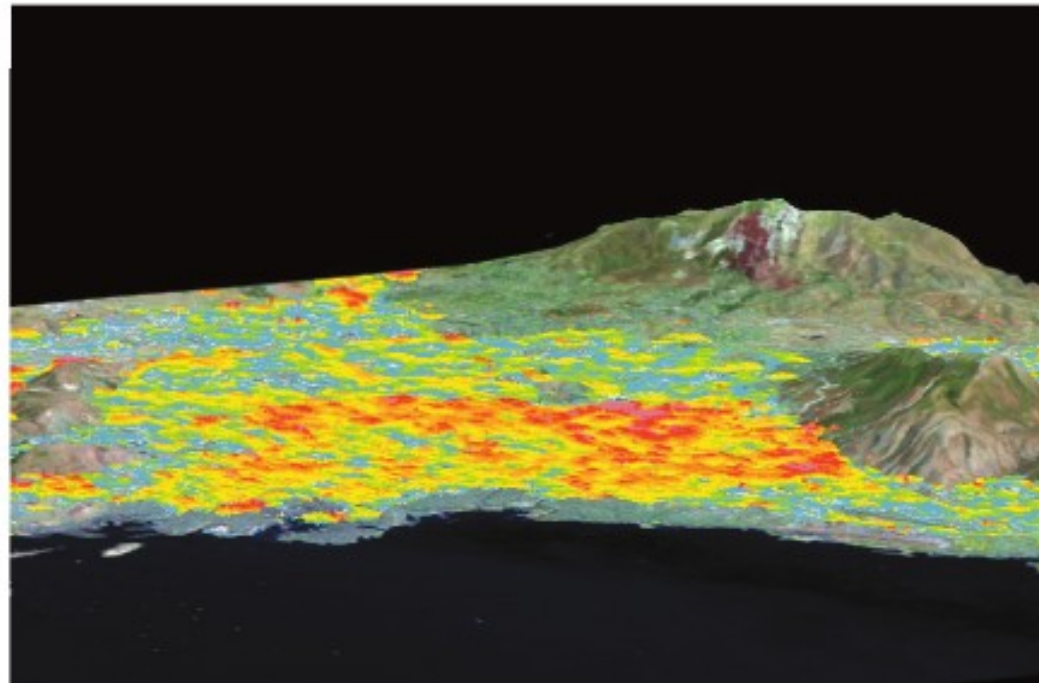
- Νίκος Σηφάκις, “The potential of high spatial resolution satellite imagery to track air pollution in lower troposphere: the Athens case study”, Διδακτορική διατριβή, Παρίσι, 1992
- Χρήστος Ιωσηφίδης, “Λογισμικό για την επεξεργασία της υφής στις ψ.τ.α.”, Διπλωματική Εργασία, Αθήνα, 1993
- Νίκος Σουλακέλλης, κ.α., “Integrated Computational Assessment of Urban Air Quality Via Remote Observation Systems Network”, Ερευνητικό Πρόγραμμα FP5 ICAROS NET, 2001-2003

# Περιεχόμενα Διατριβής

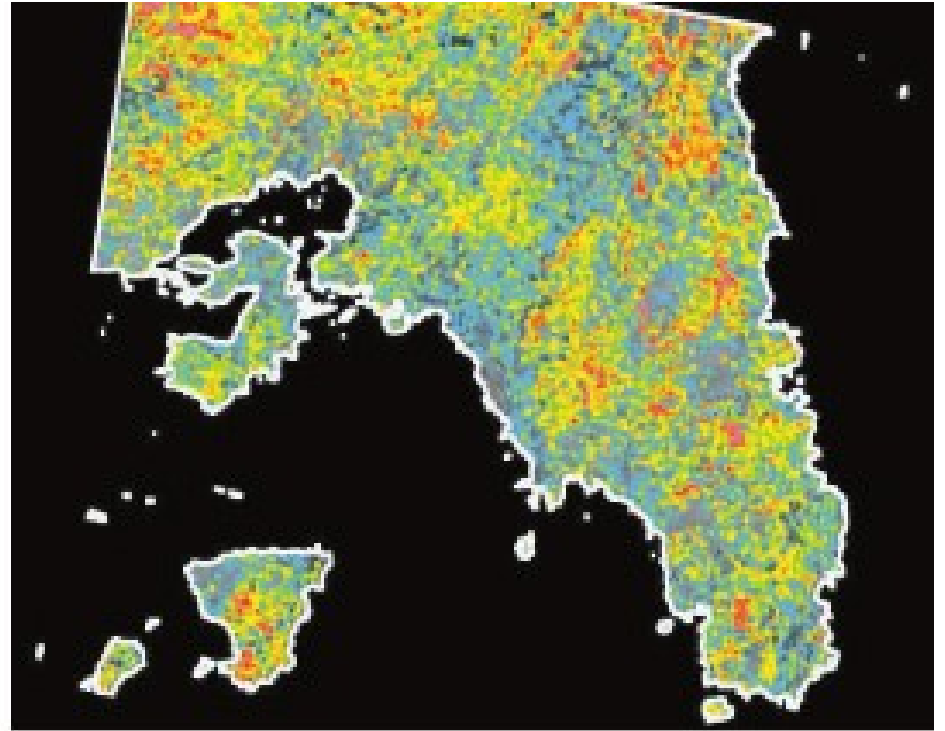
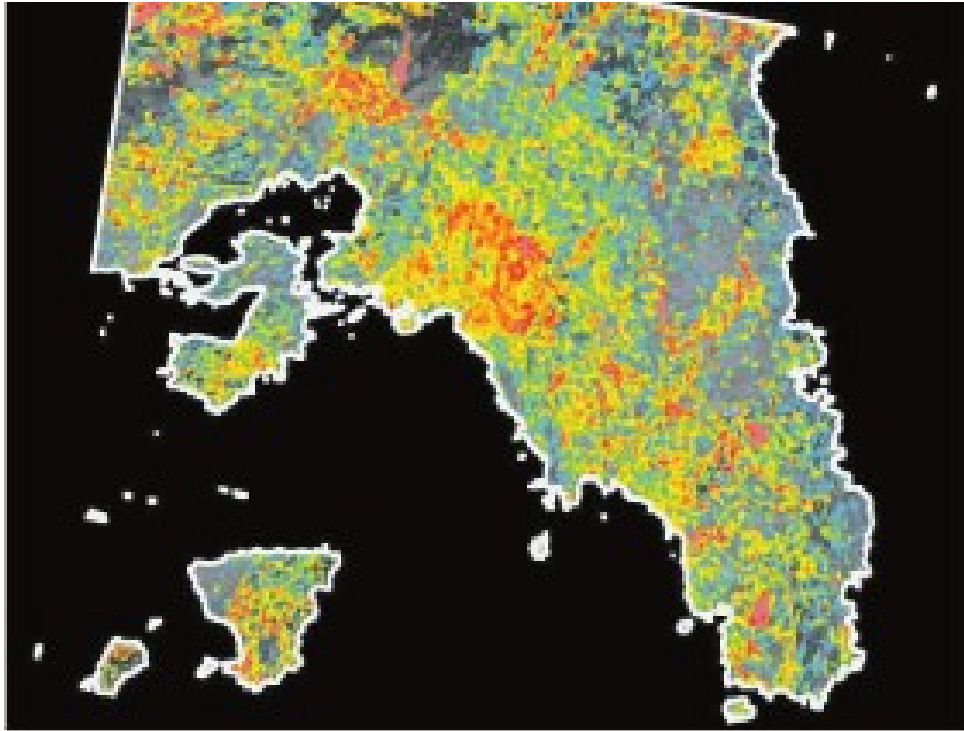
- 3D χαρτογράφηση οπτικού πάχους αερολυμάτων και ύψους ανάμειξης
- Αλγόριθμος CHRISTINE (Code for High Resolution Satellite mapping of optical Thickness and Angstrom Exponent)
- Ανίχνευση δασικών πυρκαγιών

# 3D Χαρτογράφηση Οπτικού Πάχους

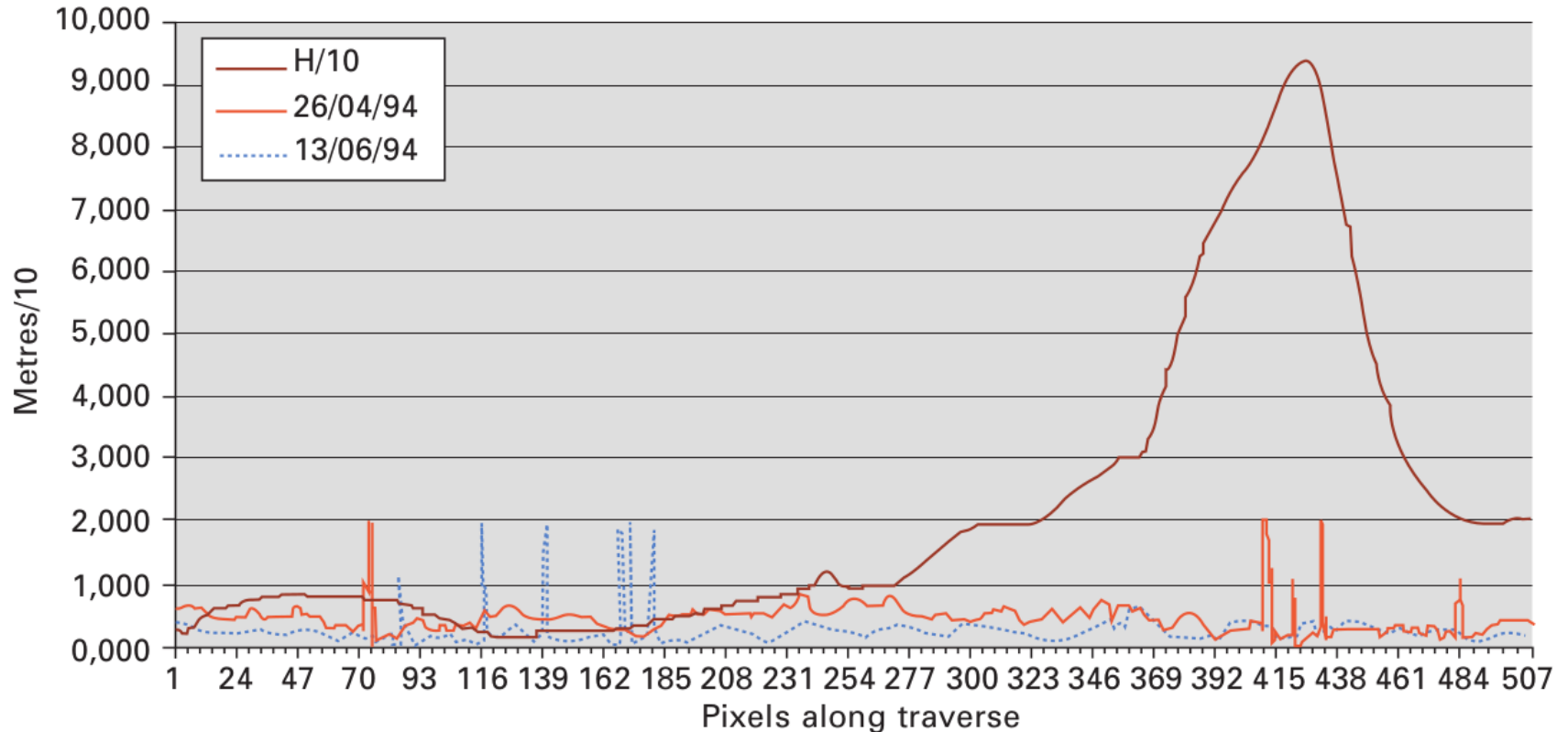
Ύψος ανάμειξης ;



# 3D Χαρτογράφηση Οπτικού Πάχους

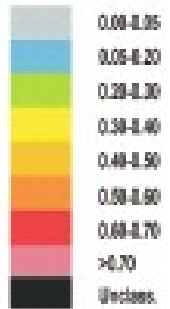
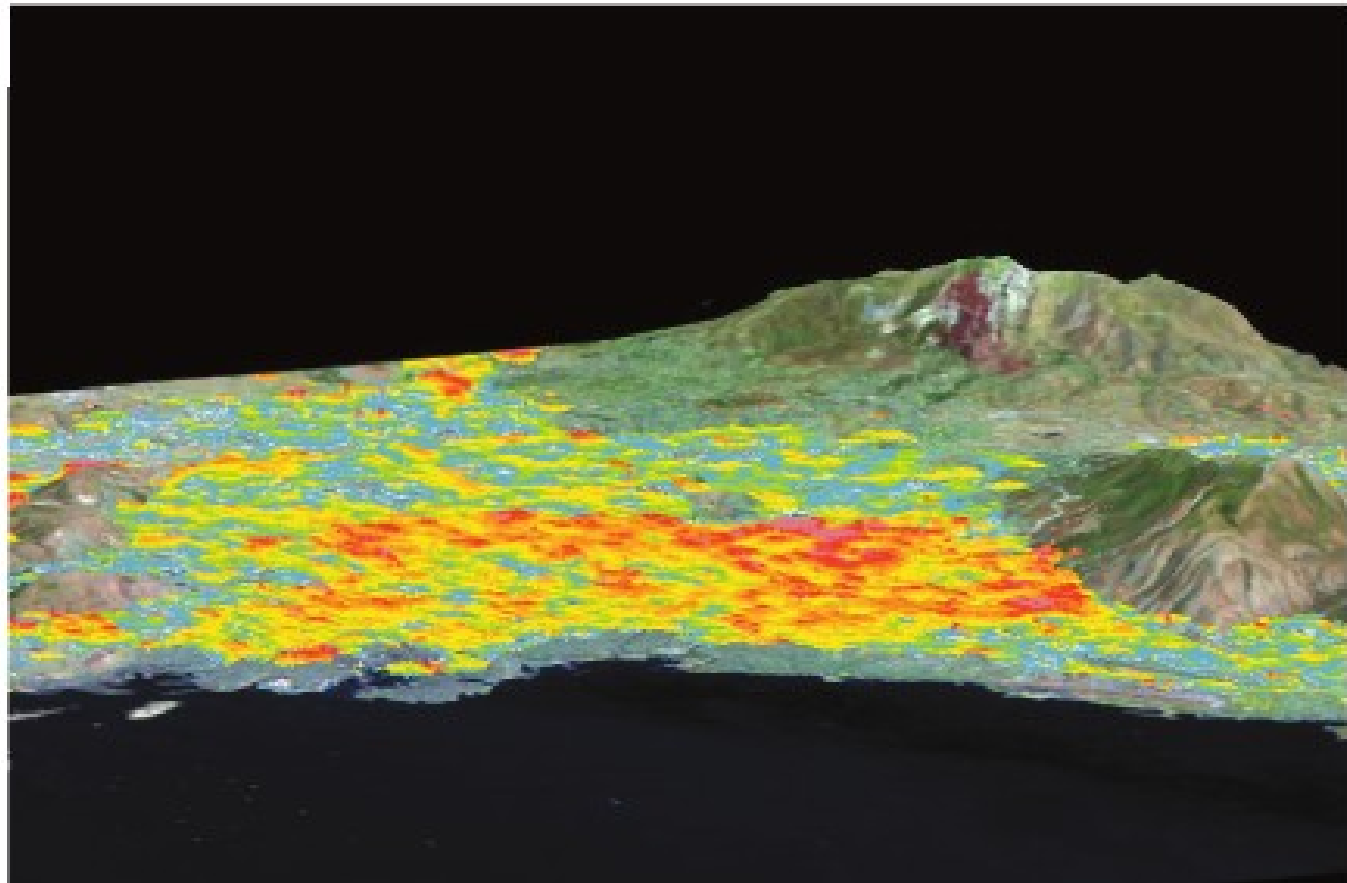


# 3D Χαρτογράφηση Οπτικού Πάχους





# 3D Χαρτογράφηση Οπτικού Πάχους



# Αλγόριθμος CHRISTINE

- Αλγόριθμος DTA – Πρόβλημα: Εσφαλμένη ανίχνευση ρύπανσης σε μεταβληθείσες περιοχές
- Αλγόριθμος SMA – Χρήση θερμικού καναλιού, μερική επίλυση του προβλήματος
- Αλγόριθμος CHRISTINE – Αξιόπιστη διάκριση μεταβολών οι οποίες οφείλονται στην ρύπανση και όσων οφείλονται σε άλλους λόγους με χρήση του εκθετικού νόμου του Άγκστρομ σε πολλά κανάλια

# Εκθέτης Ångström

Το 1929, ο Σουηδός φυσικός Anders K. Ångström διαπίστωσε ότι το οπτικό πάχος ενός αερολύματος εξαρτάται από το μήκος κύματος του φωτός σύμφωνα με τον εκθετικό νόμο:

$$\frac{\tau_{\lambda}}{\tau_{\lambda_0}} = \left( \frac{\lambda}{\lambda_0} \right)^{-\alpha}$$

Στον νόμο αυτό η παράμετρος  $\alpha$  είναι ο εκθέτης Ångström του αερολύματος.

# Εκθέτης Ångström

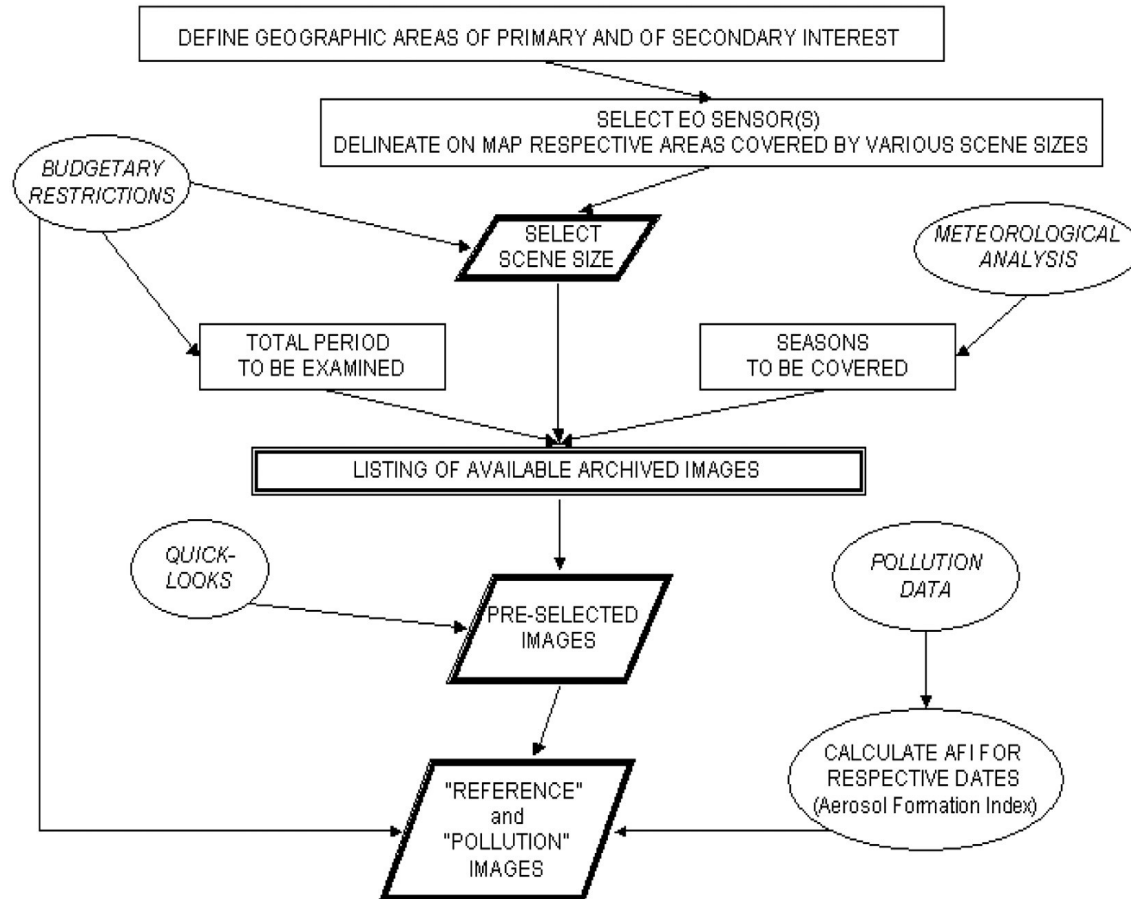
Ο εκθέτης Ångström σχετίζεται αντιστρόφως με το μέσο μέγεθος των σωματιδίων στο αερόλυμα:

όσο μικρότερα είναι τα σωματίδια, τόσο μεγαλύτερος είναι ο εκθέτης.

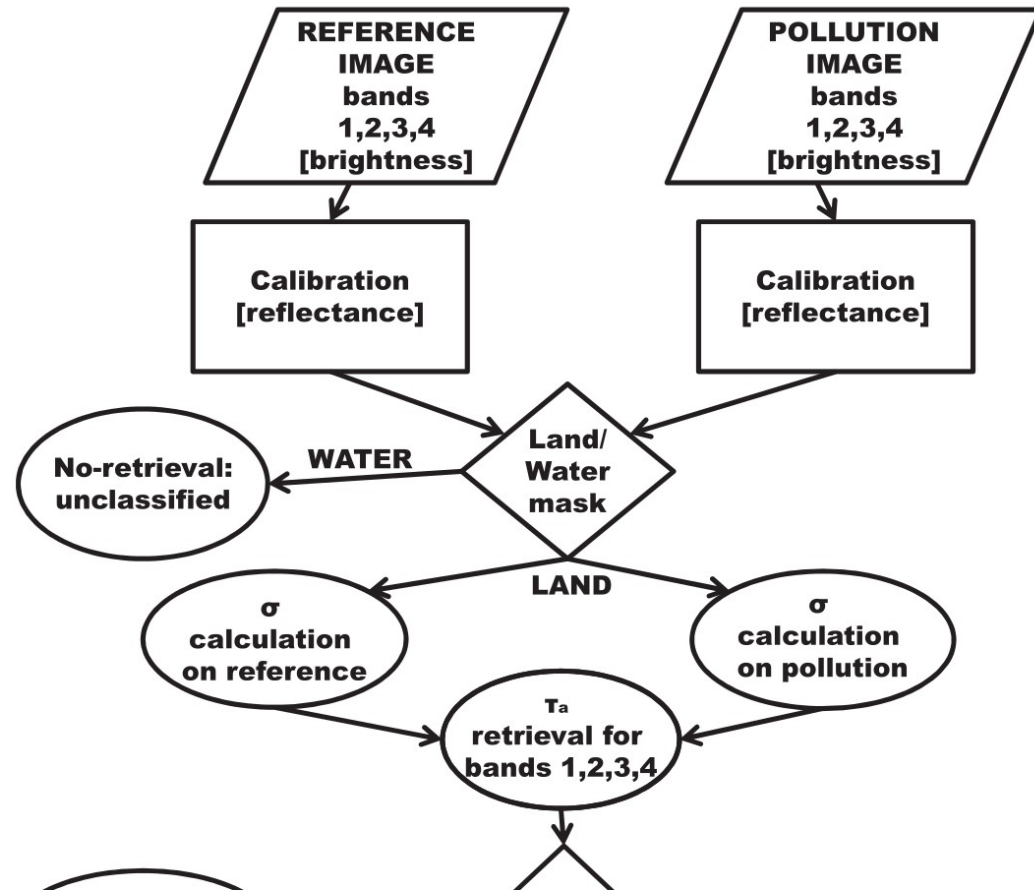
Η σχέση η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση του μεγέθους των σωματιδίων ενός αερολύματος είναι:

$$\alpha = - \frac{\log \frac{\tau_{\lambda_1}}{\tau_{\lambda_2}}}{\log \frac{\lambda_1}{\lambda_2}}$$

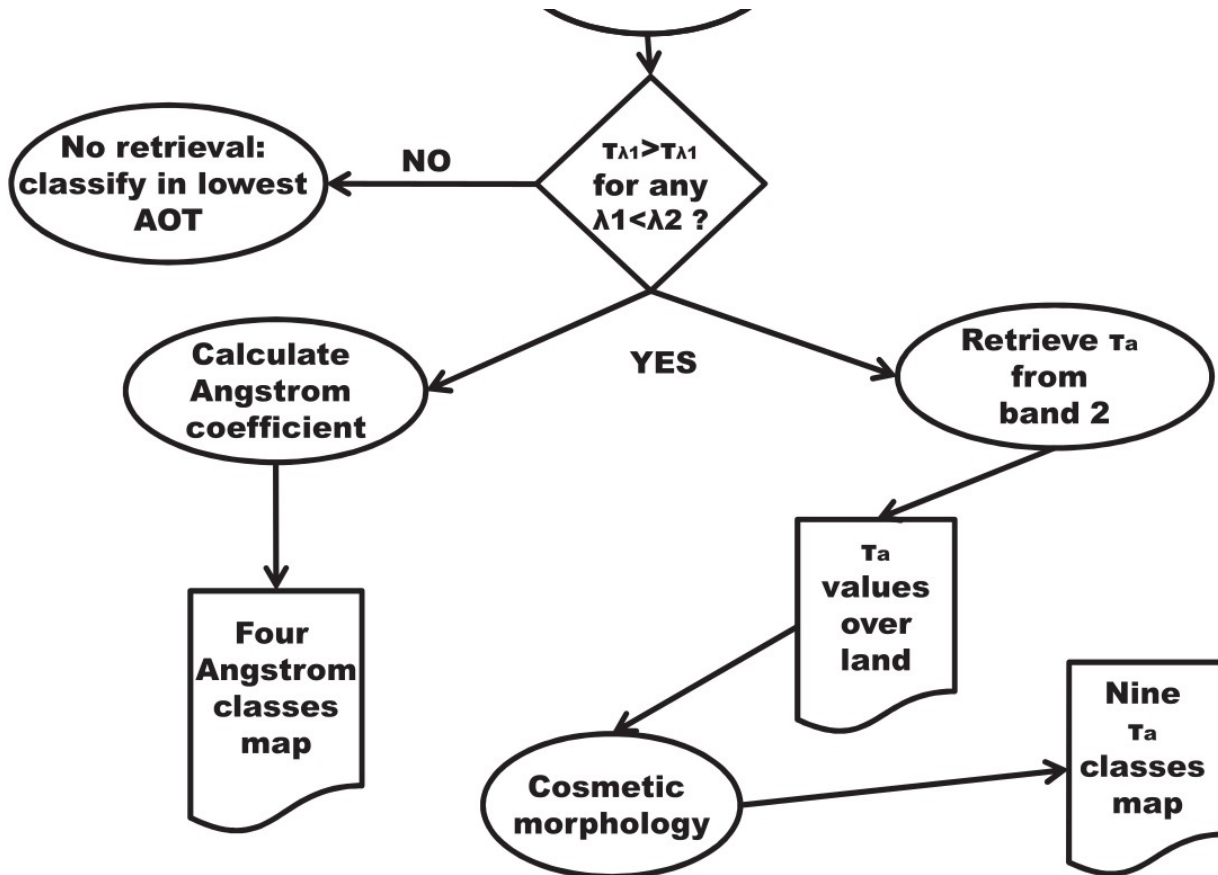
# Αλγόριθμος CHRISTINE



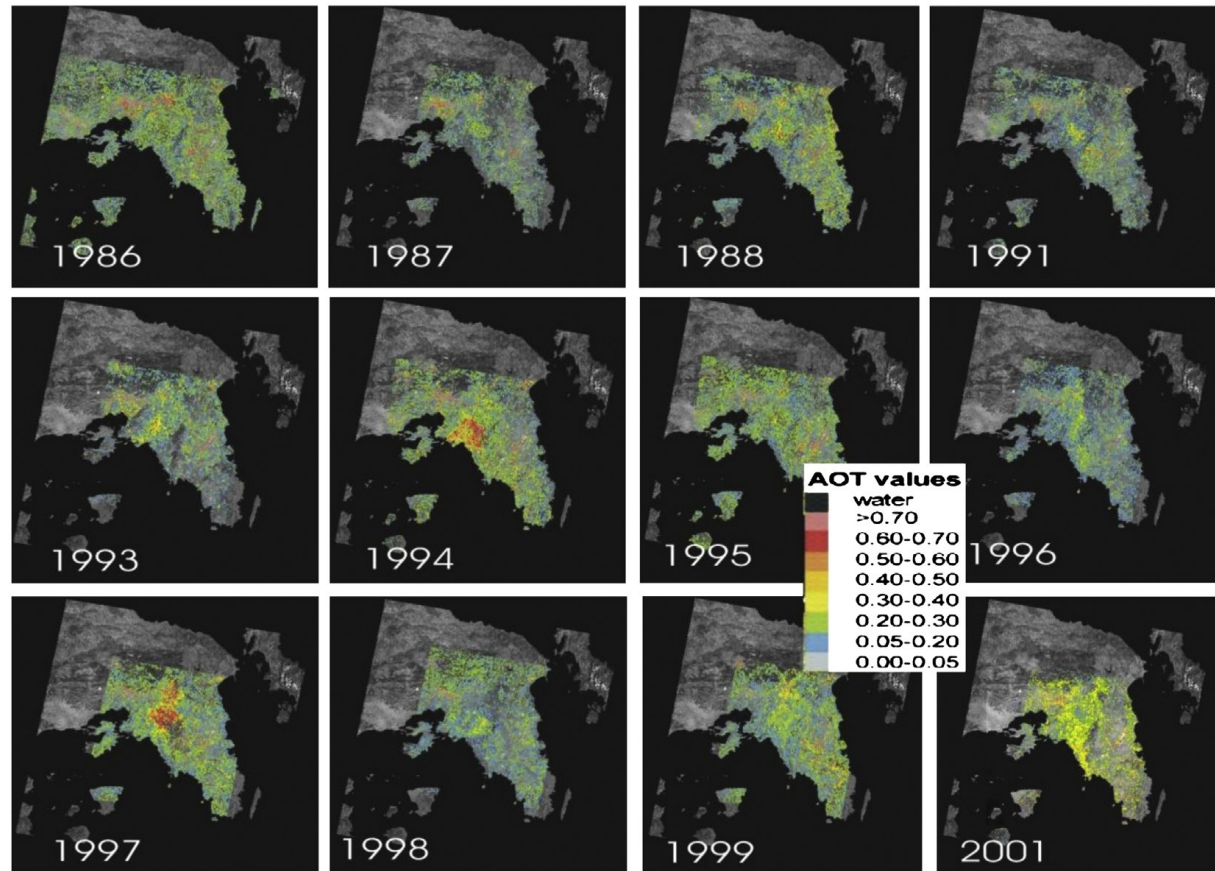
# Αλγόριθμος CHRISTINE



# Αλγόριθμος CHRISTINE

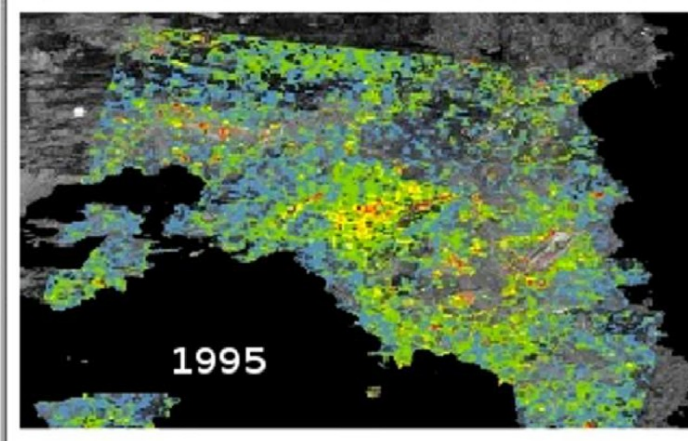
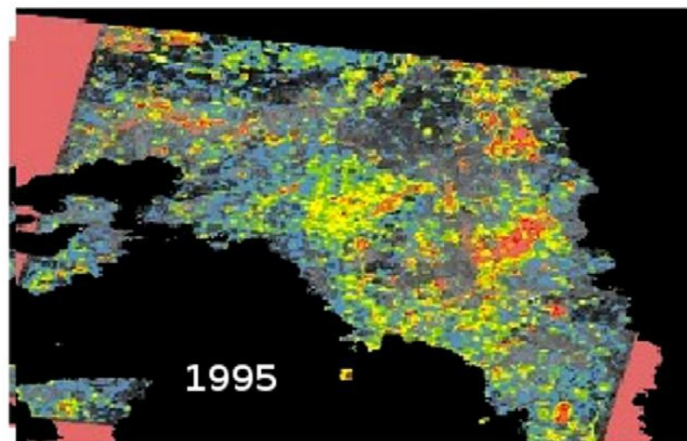
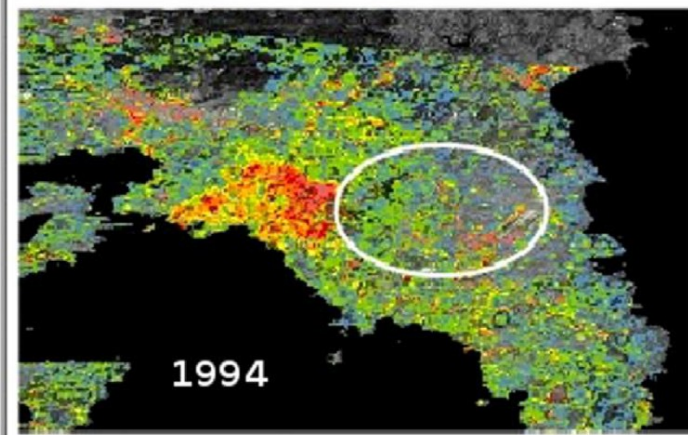
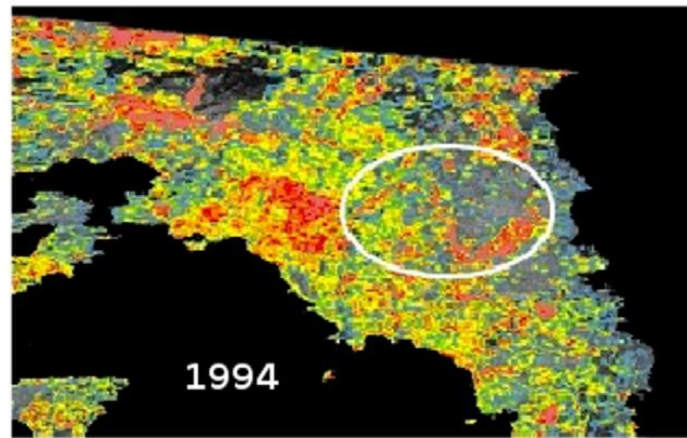


# Αλγόριθμος CHRISTINE

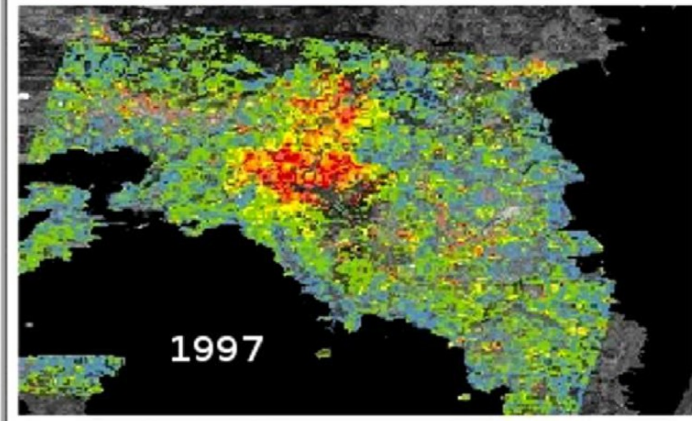
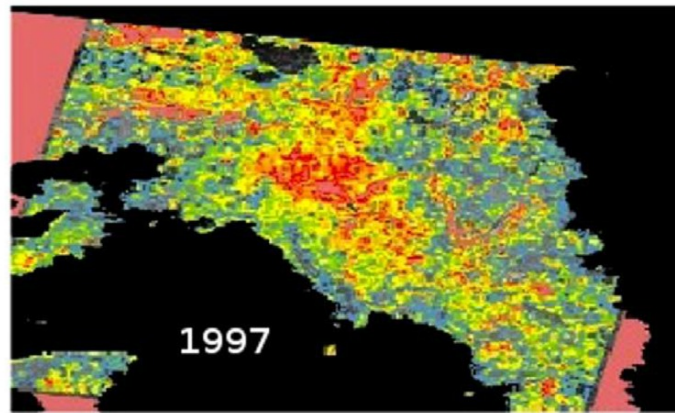
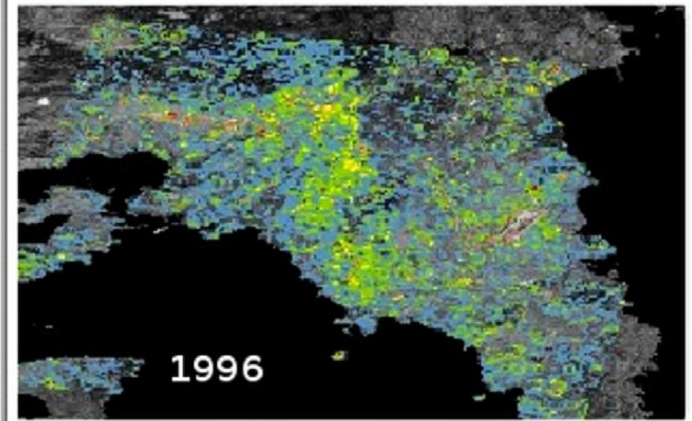
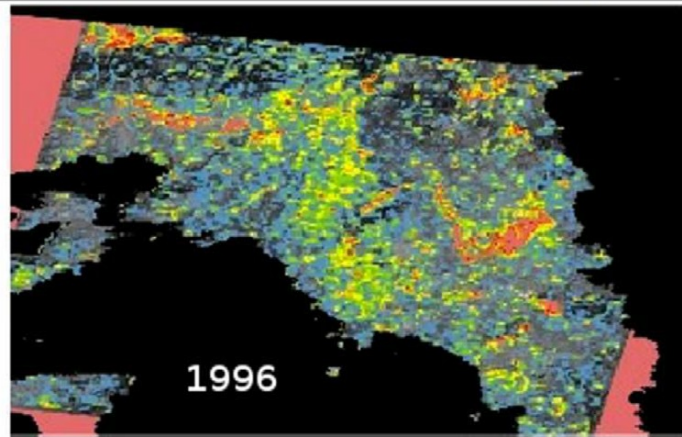




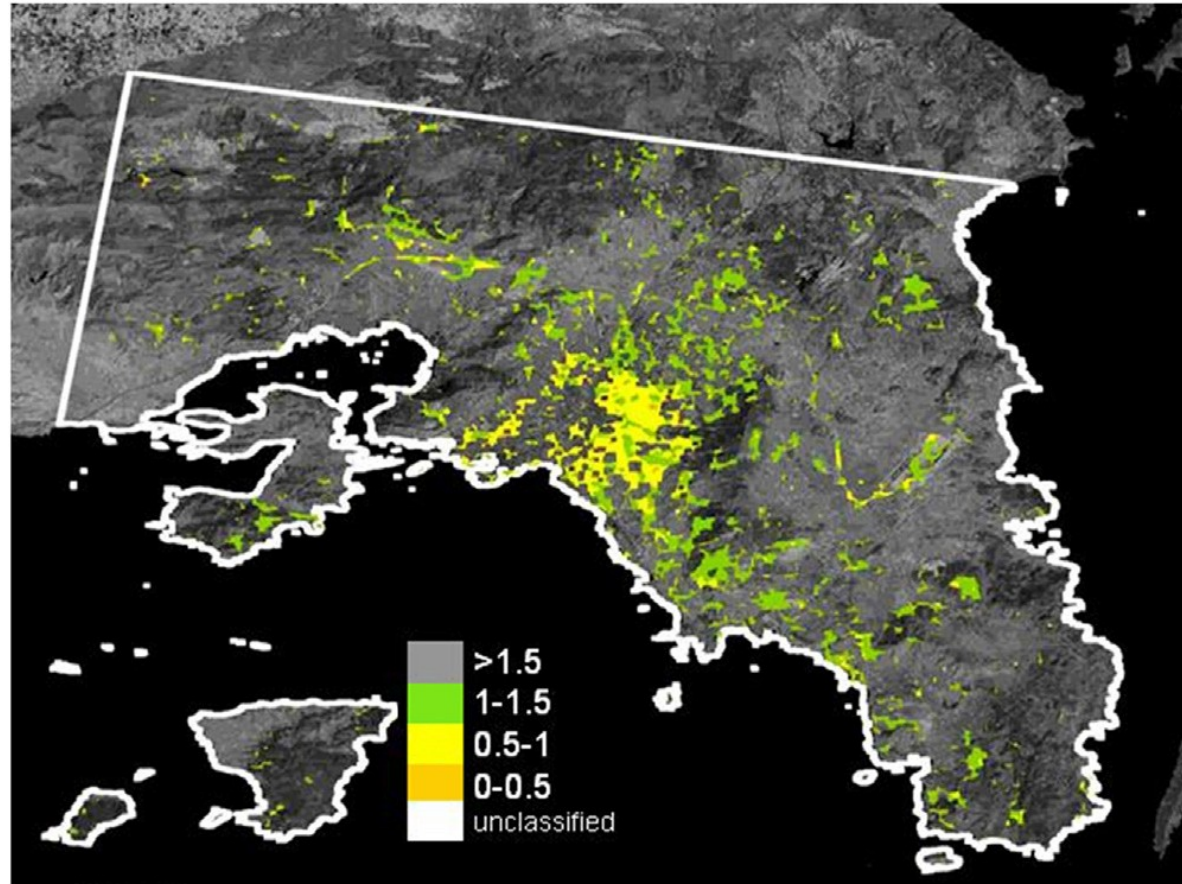
# Αλγόριθμος CHRISTINE



# Αλγόριθμος CHRISTINE



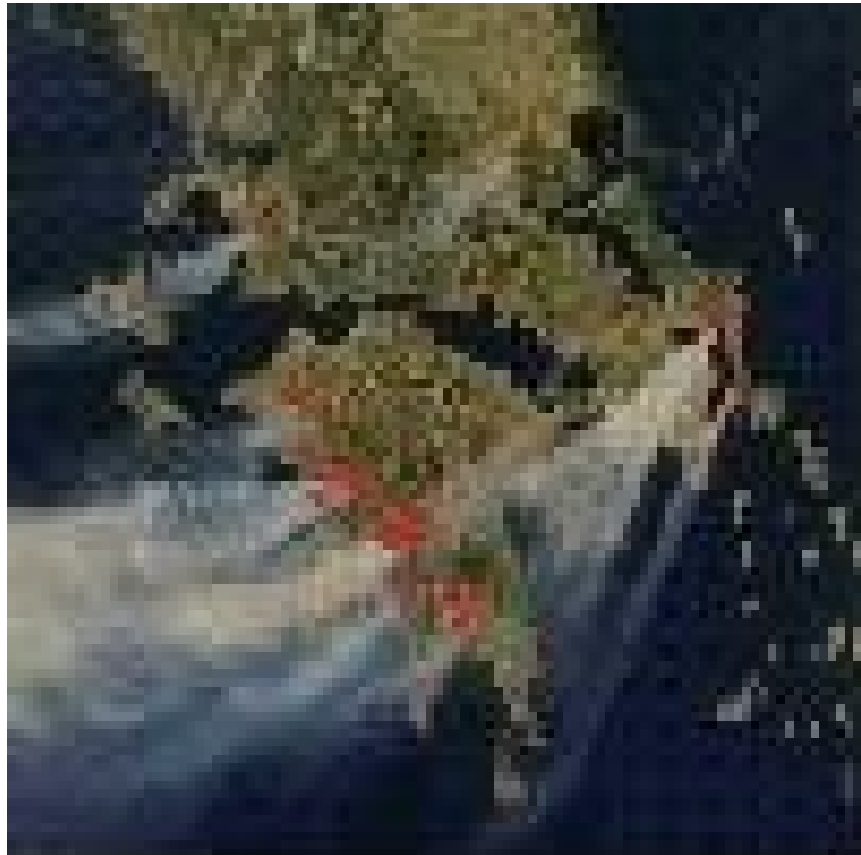
# Αλγόριθμος CHRISTINE



# Ανίχνευση Δασικών Πυρκαγιών



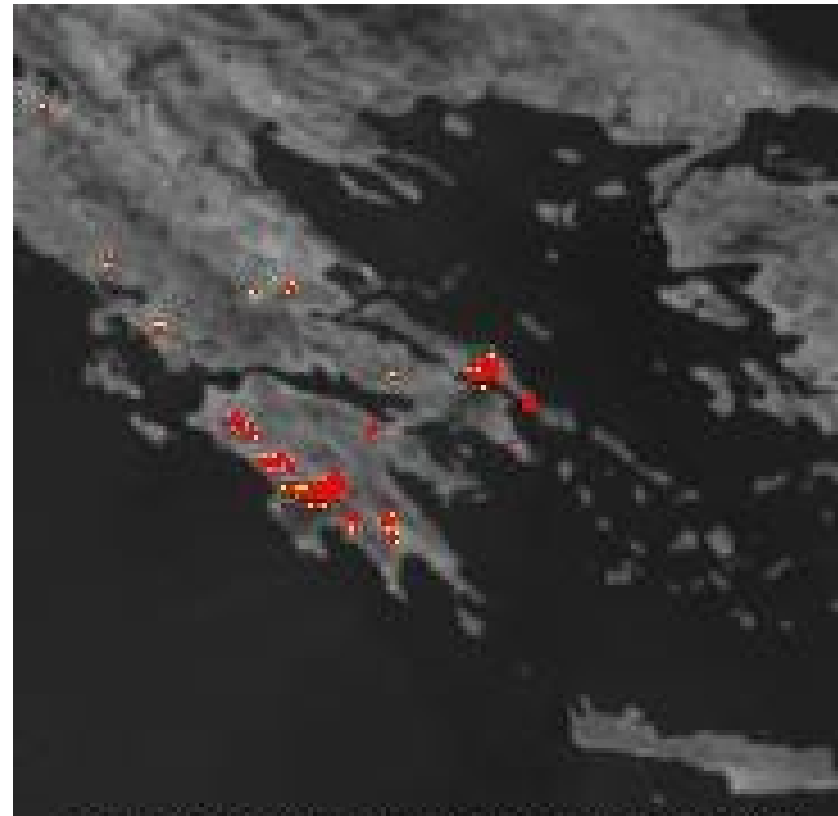
# Ανίχνευση Δασικών Πυρκαγιών



# Ανίχνευση Δασικών Πυρκαγιών



# Ανίχνευση Δασικών Πυρκαγιών



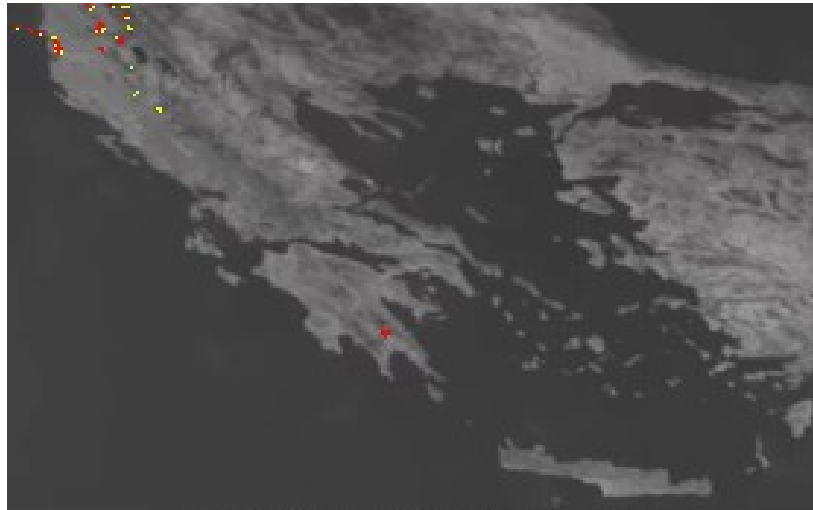
**SEVIRI MIR 070825 1200 UTC**

# Ανίχνευση Δασικών Πυρκαγιών

		MODIS data		HFB records	
		Detected hot spots	No detection	Fire alarm	No alarm
<b>MSG-SEVIRI</b>	Detected hot spots	79 coincident (85%)	0 commission (cloud-free images)	204 coincident (82%)	1 commission (<1%)
	No detection	14 omissions (15%)		44 omissions (18%)	
	Sum	93 events (100%)		248 events (100%)	



# Ανίχνευση Δασικών Πυρκαγιών



SEVIRI MIR 070823\_1030 UTC

