



**ΧΗΜΕΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ**  
**Β' ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ-**  
**ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ-**  
**ΤΡΥΠΑ ΤΟΥ ΟΖΟΝΤΟΣ**

# ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ

- Οποιαδήποτε αλλοίωση της **φυσιολογικής σύστασης** του αέρα που μπορεί να έχει **βλαβερές επιπτώσεις** στην ανθρώπινη υγεία, στους ζωντανούς οργανισμούς, καθώς και στο υλικό και πολιτισμικό περιβάλλον.

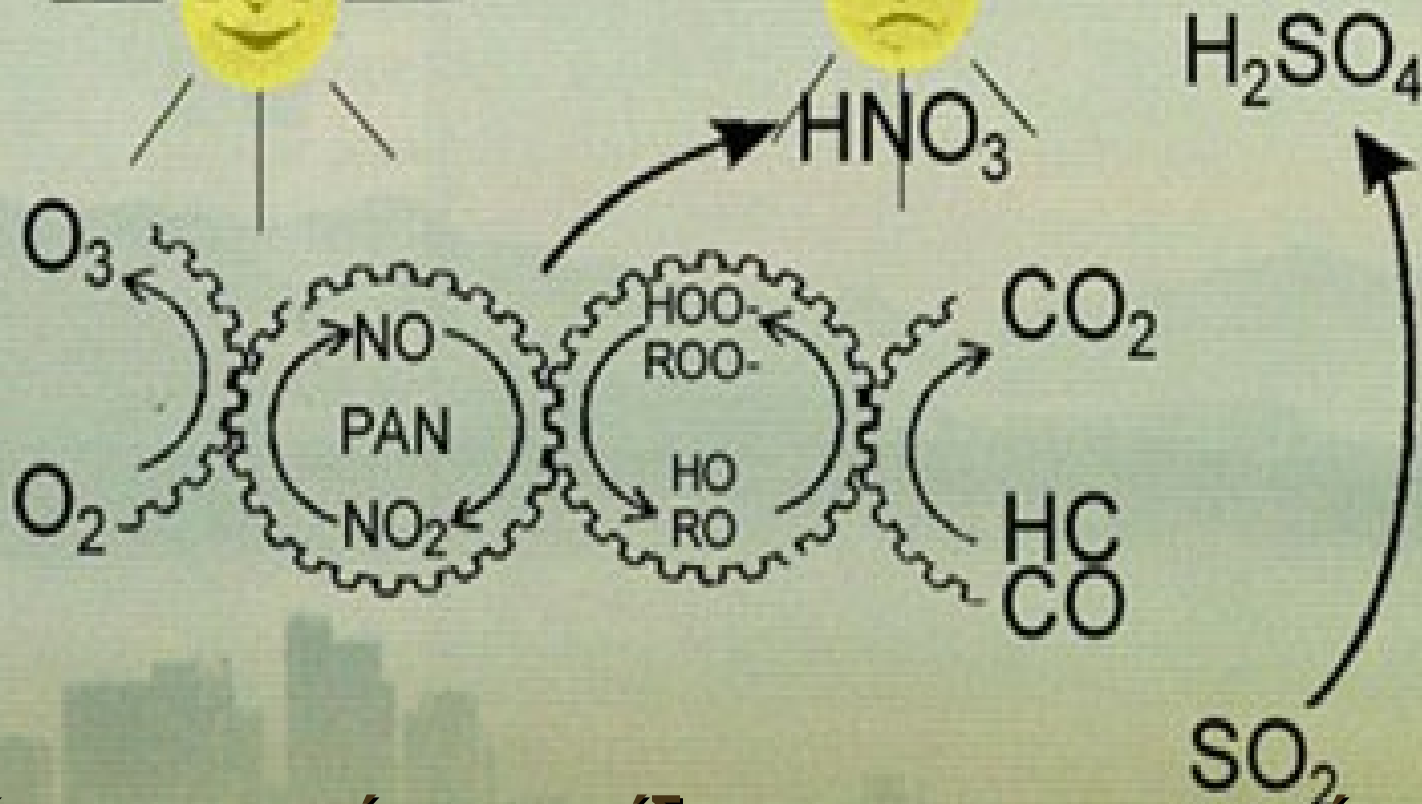
# Πρωτογενείς ρύποι

Περιέχονται στα καυσαέρια των αυτοκινήτων, των εργοστασίων κλπ.

$CO$ ,  $SO_2$ ,  $NO$ , αιωρούμενα σωματίδια, άκαυστοι υδρογονάνθρακες κτλ.



# Δευτερογενείς ρύποι



Προέρχονται από την αντίδραση των πρωτογενών ρύπων με το  $O_2$  και την ηλιακή ακτινοβολία. Δευτερογενείς ρύποι είναι:

- Το  $O_3$ , το  $NO_2$ , κάποιες αλδεύδες και τα νιτρικά υπεροξυακετύλια (PAN's)

# Το νέφος του Λονδίνου το 1952

Μίγμα  $\text{SO}_2$  και άλλων  
προϊόντων της  
ατελούς καύσης  
ορυκτών καυσίμων

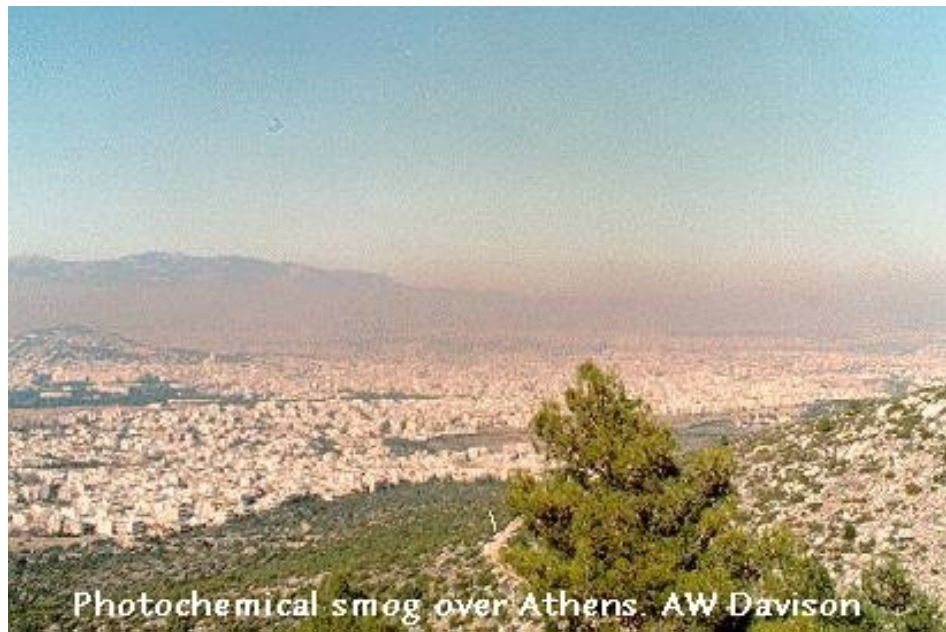


Αποτέλεσμα: περίπου 4.000 θάνατοι

# Τι είναι το φωτοχημικό νέφος;

Το κίτρινο νέφος της Θεσσαλονίκης, της Αθήνας και άλλων πόλεων που γίνεται ιδιαίτερα έντονο το καλοκαίρι.

ΚΥΡΙΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ:  $\text{NO}_x$  και  $\text{O}_3$  (ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΕΙΣ ΡΥΠΟΙ)



# Πως δημιουργείται το φωτοχημικό νέφος;



Κύριος υπεύθυνος είναι οι εξατμίσεις των αυτοκινήτων. Οι πρωτογενείς ρύποι που παράγονται αντιδρούν με το ατμοσφαιρικό  $O_2$  και υπό την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας παράγονται οι φωτοχημικοί ρύποι.





## Ποιες είναι οι επιπτώσεις του φωτοχημικού νέφους;

- Έξαρση αλλεργιών, δερματοπάθειες, άσθμα, αλλεργίες στα μάτια ...

## Πως αντιμετωπίζεται το φωτοχημικό νέφος;







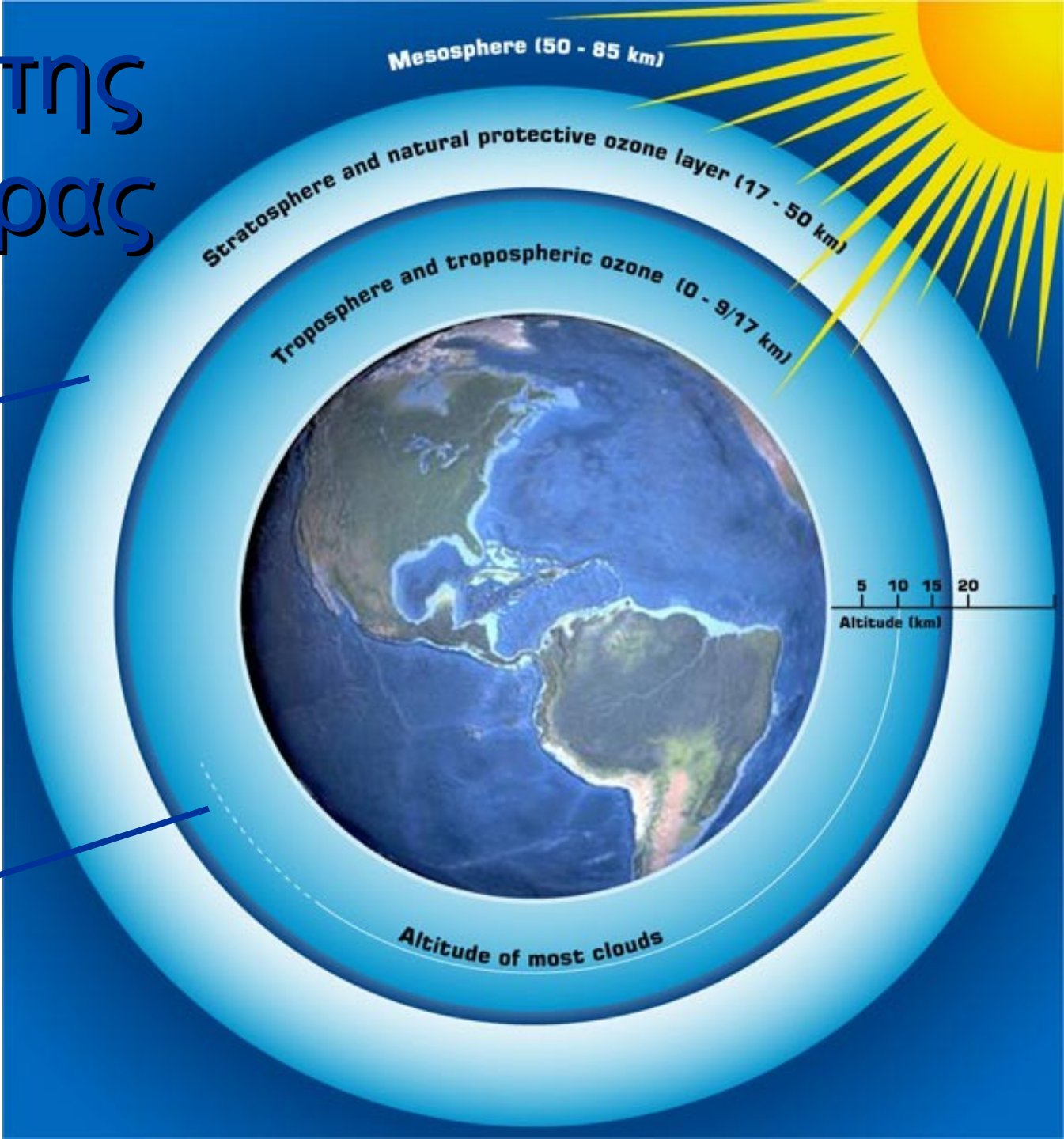
# Τμήματα της ατμόσφαιρας

Στρατόσφαιρα

Καλό  $O_3$ ,  
προστατεύει τη γη από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV) του ήλιου

Τροπόσφαιρα

Κακό  $O_3$



# Και τι είναι η τρύπα του όζοντος;

Είναι η εξασθένηση της στιβάδας του όζοντος που μας προστατεύει από την υπεριώδη ακτινοβολία

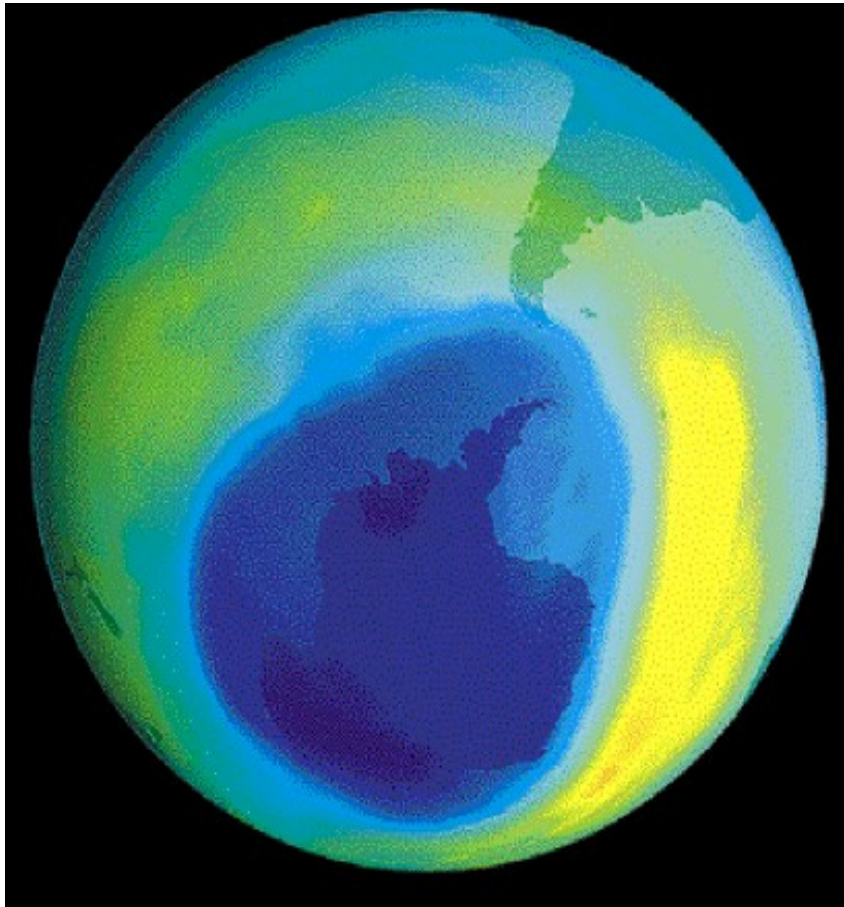
<http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/multimedia/index.html>

Η οροφή του ουρανού από κάπου μπάζει

Hole in the Ozone Layer?



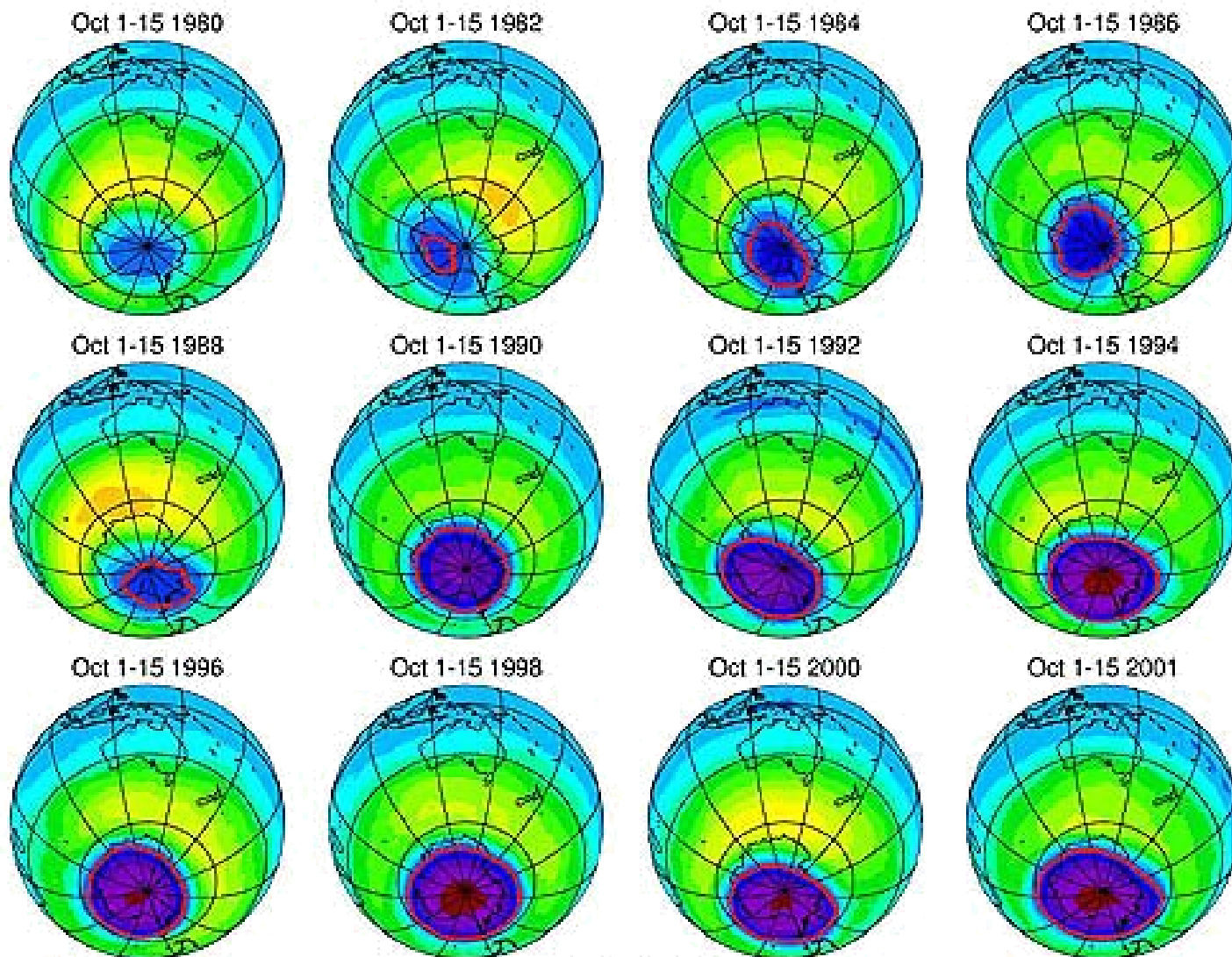
Τι είναι η τρύπα του όζοντος;

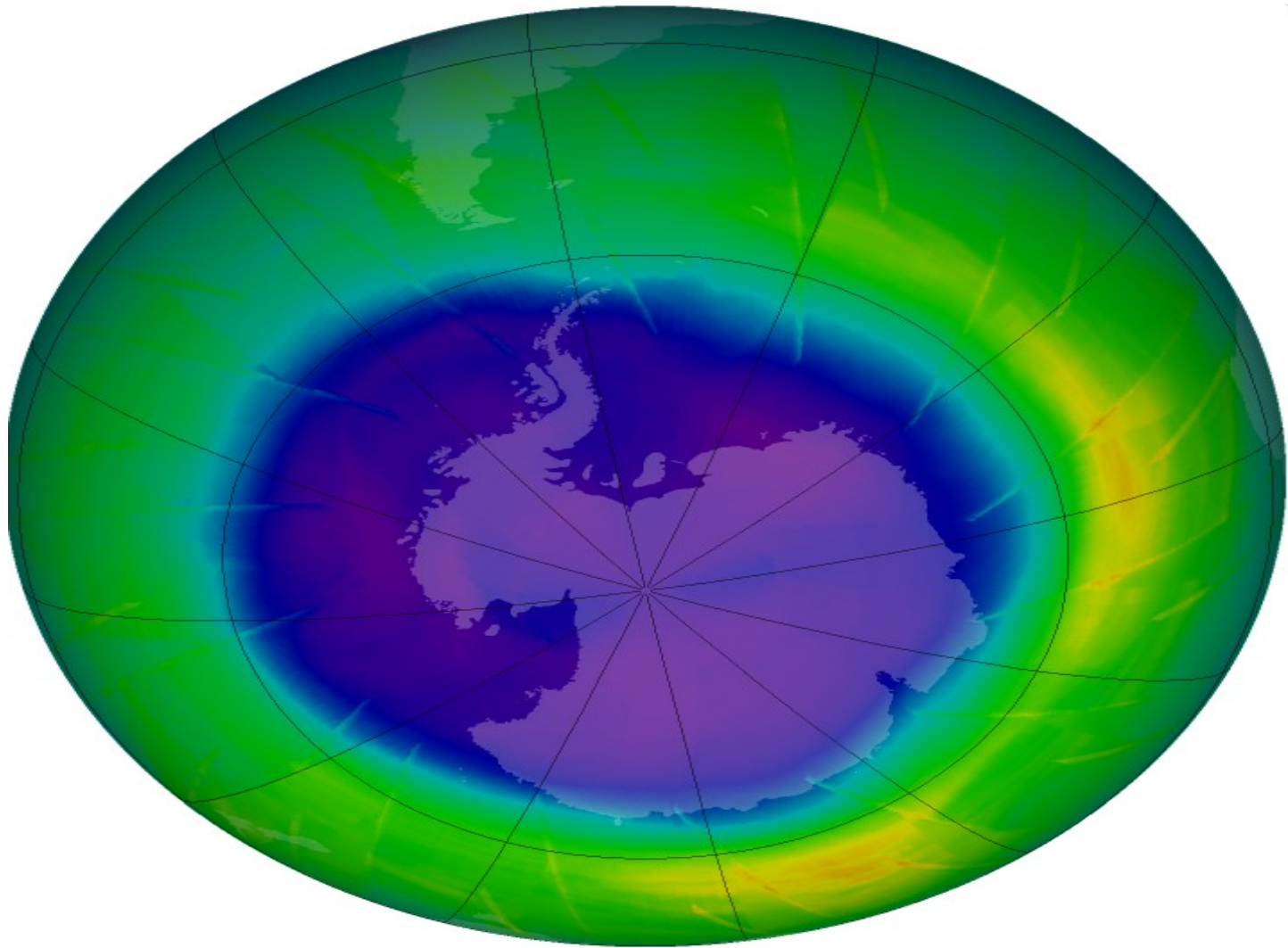


Το 1985, ο Βρετανός επιστήμονας Joe Farman ανακάλυψε μια σημαντική μείωση του στρώματος του όζοντος πάνω από την περιοχή της Ανταρκτικής (στην περιοχή πάνω από τον Νότιο Πόλο), φαινόμενο που χαρακτηρίστηκε ως «τρύπα του όζοντος,»



# Νότιο ημισφαίριο: Βαθμιαία αύξηση της τρύπας του όζοντος



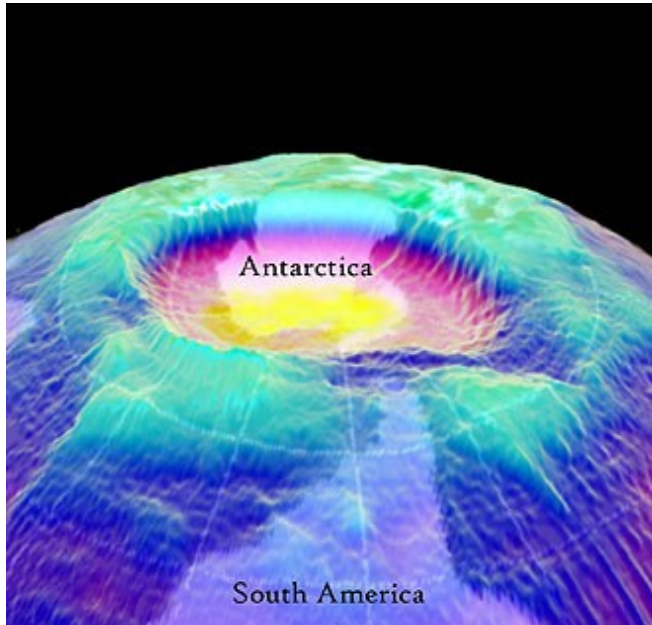


17/9/2009: Η έκτασή της είναι πλέον περίπου 29 εκατομμύρια τετραγωνικά χιλιόμετρα (2,5 φορές η έκταση της Ευρώπης)



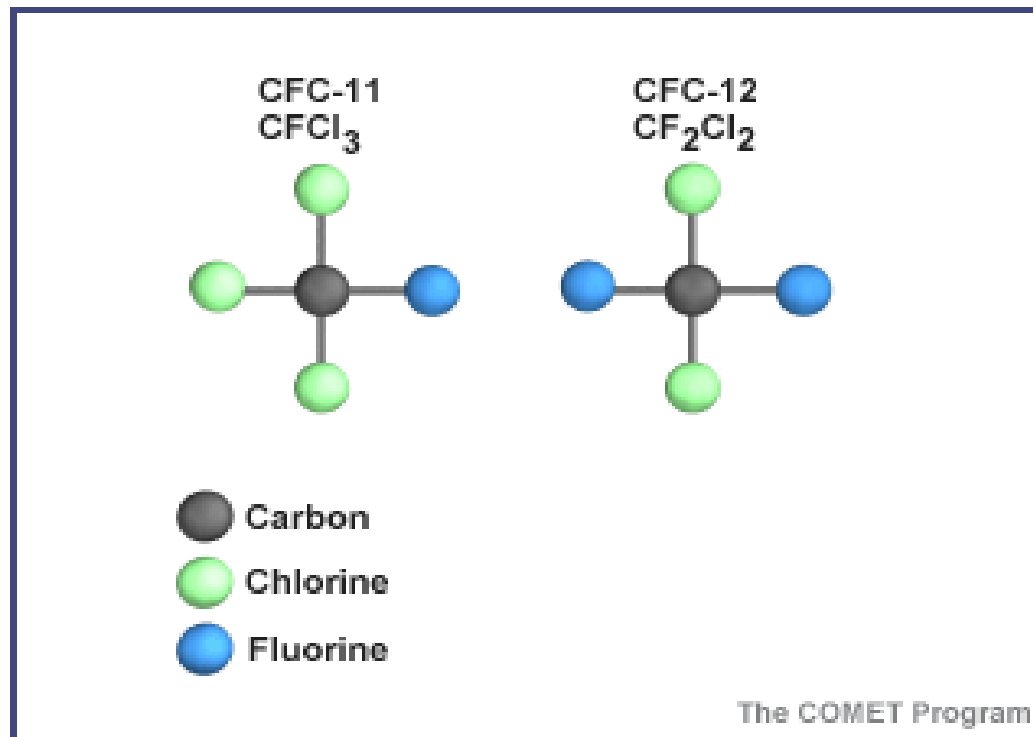
# Πως δημιουργήθηκε η τρύπα του όζοντος;

- ΦΥΣΙΚΑ ΑΙΤΙΑ: τα αέρια που εκτοξεύονται από μια έντονη ηφαιστειακή δραστηριότητα καταστρέφουν ένα μεγάλο ποσοστό από το όζον της στρατόσφαιρας)



# Πως δημιουργήθηκε η τρύπα του όζοντος;

- **ΛΟΙΠΑ ΑΙΤΙΑ: ΧΛΩΡΟΦΘΟΡΑΝΘΡΑΚΕΣ, ΒΡΩΜΟΦΘΟΡΑΝΘΡΑΚΕΣ**



## Τι είναι οι ενώσεις αυτές;

- Οι χλωροφθοράνθρακες (CFC's) και οι βρωμοφθοράνθρακες είναι χημικές ενώσεις εξαιρετικά σταθερές και ως εκ τούτου αδρανείς. **Θεωρούνταν** από τα **πλέον αβλαβή χημικά** προϊόντα εξαιτίας της χημικής τους αδράνειας. Αλλά αυτή η αδράνεια τις κάνει και εξαιρετικά μακρόβιες. Ο χρόνος ζωής τους είναι 50-120 χρόνια.



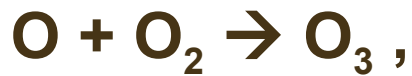
FREONS, HALONS



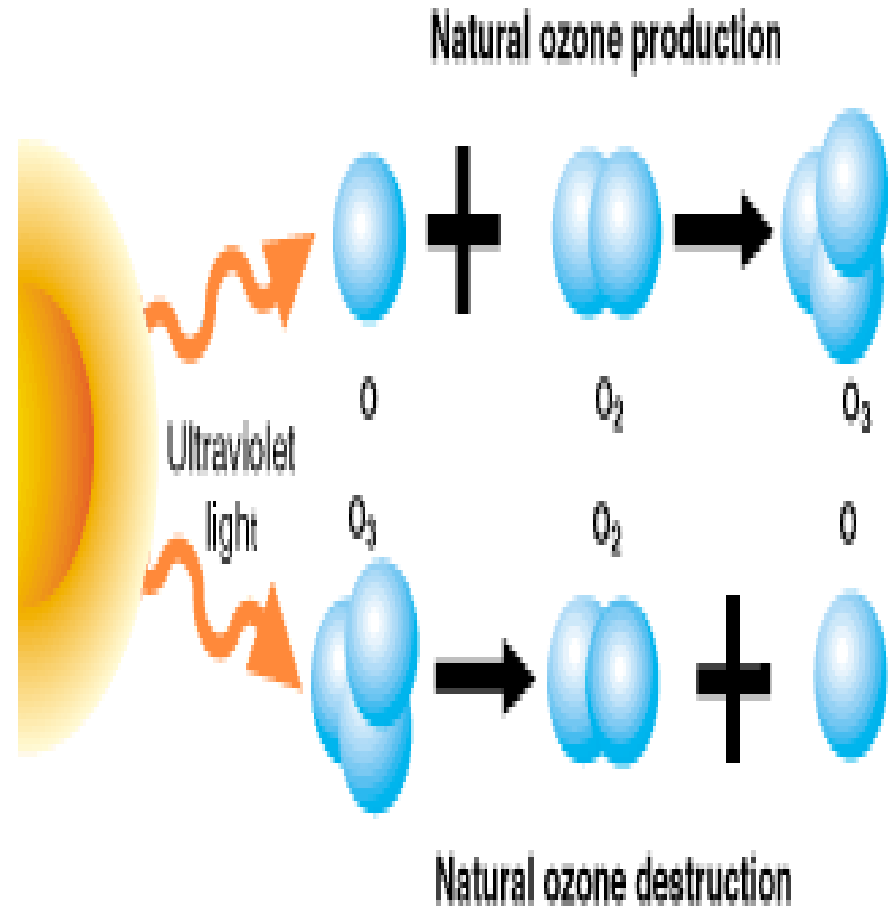
# Φυσική παρασκευή και διάσπαση όζοντος στην ατμόσφαιρα



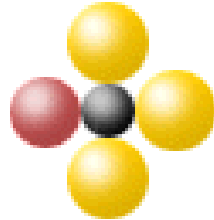
Το οξυγόνο διασπάται σε ατομικό οξυγόνο, και στη συνέχεια:



Παράγεται το όζον.

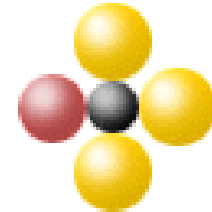


# Διάσπαση όζοντος από CFCs



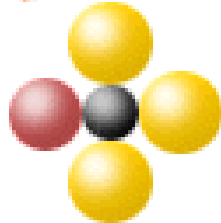
CFC molecule

 UV light



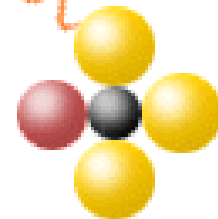
CFC molecule

 UV light



CFC molecule

 UV light

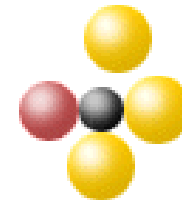


CFC molecule

# Διάσπαση όζοντος από CFCs



CFC molecule



CFC molecule



CFC molecule



CFC molecule



# Διάσπαση όζοντος από CFCs



CFC molecule

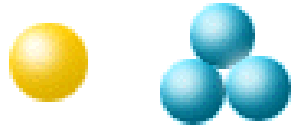


Ozone molecule



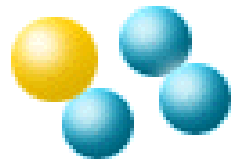
Ozone molecule

# Διάσπαση όζοντος από CFCs

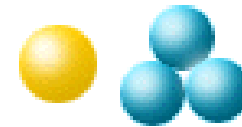


Ozone molecule

Oxygen molecule



Chlorine monoxide



Ozone molecule

Oxygen molecule



Chlorine monoxide

# Διάσπαση όζοντος από CFCs



Chlorine monoxide

Free oxygen atom



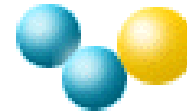
Chlorine monoxide

Oxygen molecule



Chlorine monoxide

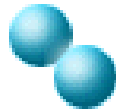
Free oxygen atom



Chlorine monoxide

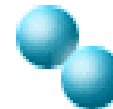
# Διάσπαση όζοντος από CFCs

Chlorine atom



Oxygen molecule

Chlorine atom



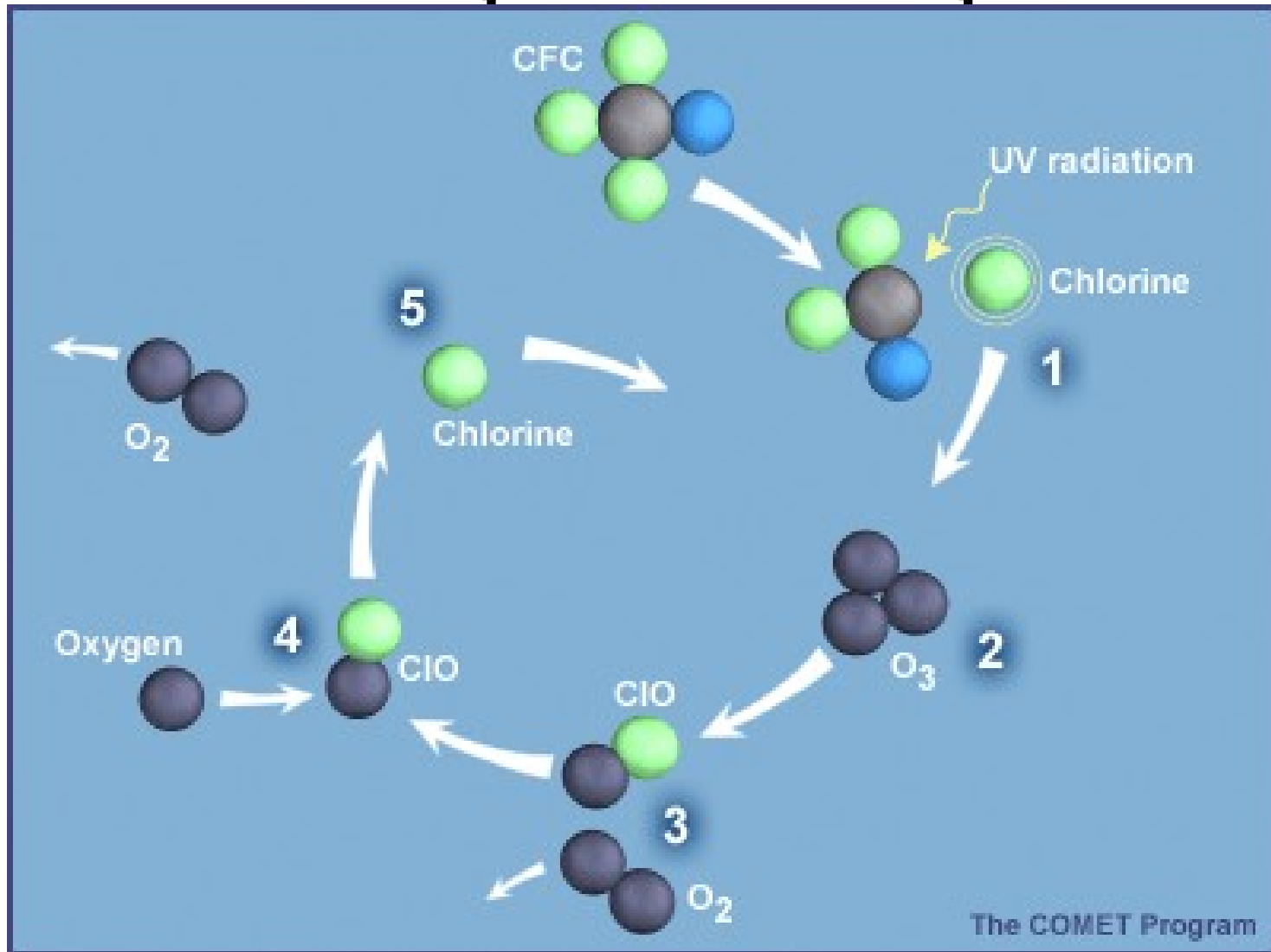
Oxygen molecule

Chlorine atom

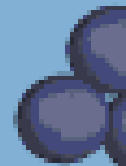
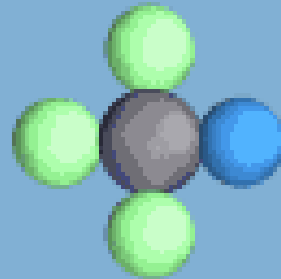


Oxygen molecule

# Συνοπτικά η διάσπαση του O<sub>3</sub>



CFC





# Χημικές εξισώσεις διάσπασης όζοντος



- Και πάλι



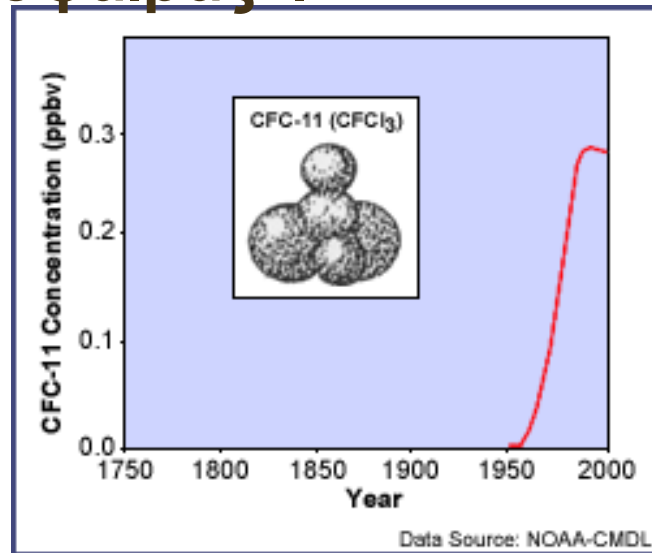
- Και πάλι ...



- **1 ρίζα χλωρίου καταστρέφει  $10^6$  μόρια  $\text{O}_3$ .**

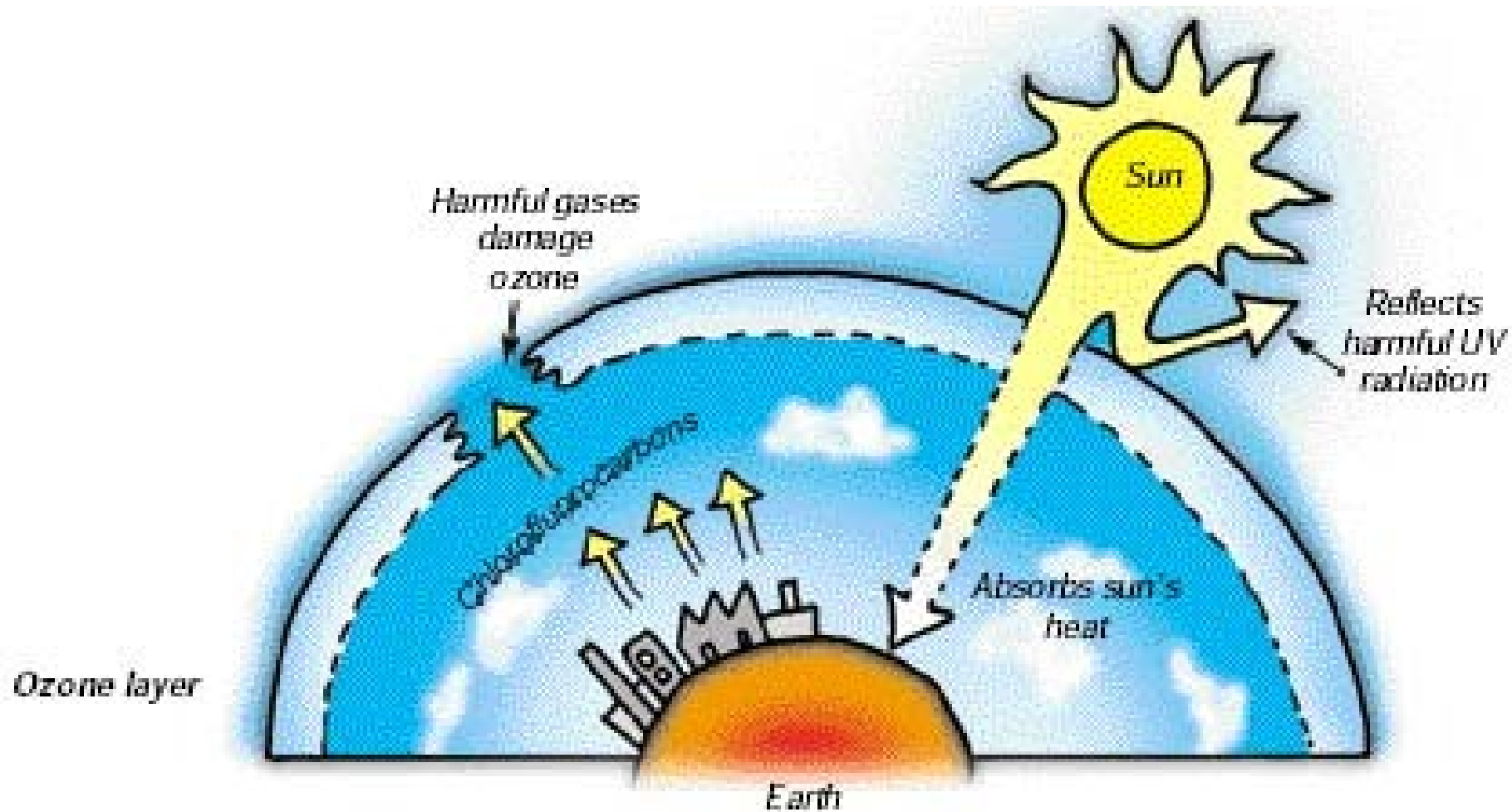
# Τι κάνουμε;

- Ευτυχώς η χρήση των χλωροφθορανθράκων και των βρωμοφθορανθράκων **ΑΠΑΓΟΡΕΥΤΗΚΕ (ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΤΟΥ ΜΟΝΤΡΕΑΛ)**. Οι ουσίες αυτές αντικαταστάθηκαν. «**ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ** θα είχαμε κυριολεκτικά καταστρέψει όλο το όζον της ατμόσφαιρας».

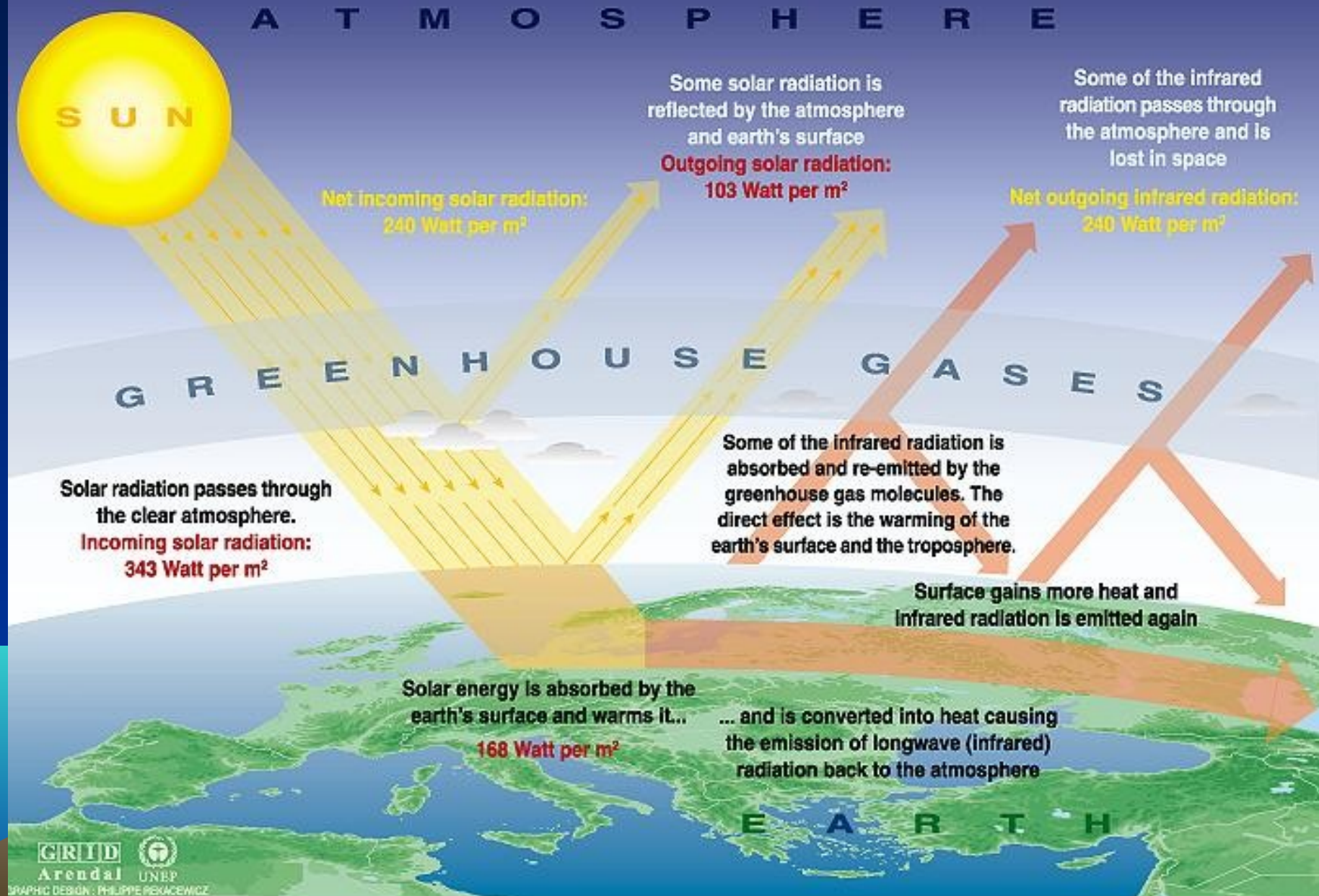


- Το 2010 είχαμε και το πρώτο **ελπιδοφόρο μήνυμα**. Η **ΕΚΤΑΣΗ ΤΗΣ ΤΡΥΠΑΣ ΟΖΟΝΤΟΣ ΠΗΡΕ ΤΗΝ ΚΑΤΙΟΥΣΑ**.

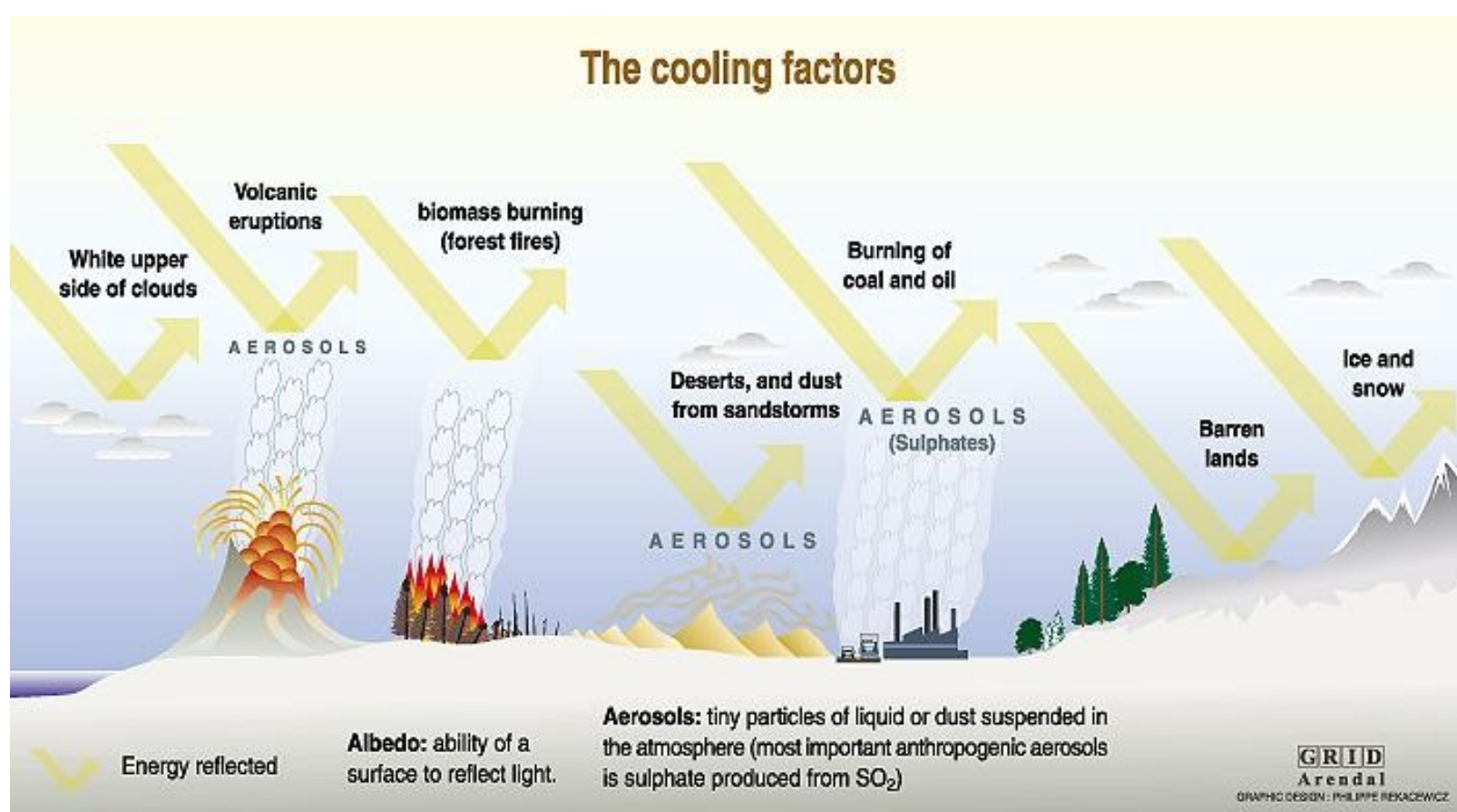
# Το φαινόμενο του Θερμοκηπίου



# The Greenhouse effect



# Πως οδηγηθήκαμε από τη φυσιολογική θέρμανση του πλανήτη στην υπερθέρμανση;



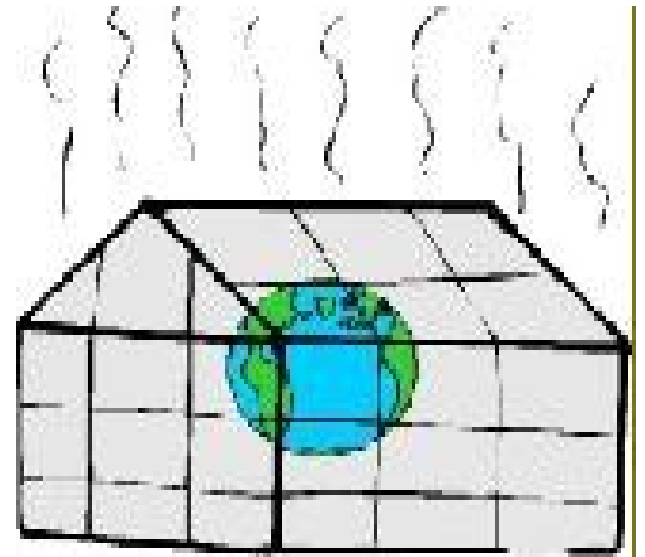
Sources: Radiative forcing of climate change, the 1994 report of the scientific assessment working group of IPCC, summary for policymakers, WMO, UNEP; L.D. Danny Harvey, Climate and global environmental change, Prentice Hall, Pearson Education, Harlow, United Kingdom, 2000.



# Ποια είναι τα αέρια θερμοκηπίου;

**ΚΥΡΙΩΣ  $\text{CO}_2$  και  $\text{CH}_4$ .**

**Σχηματίζουν ένα είδος φράγματος που καλύπτει τη γη και λειτουργεί σαν την γυάλινη οροφή του θερμοκηπίου.**



Ποιες είναι οι κυριότερες αιτίες;

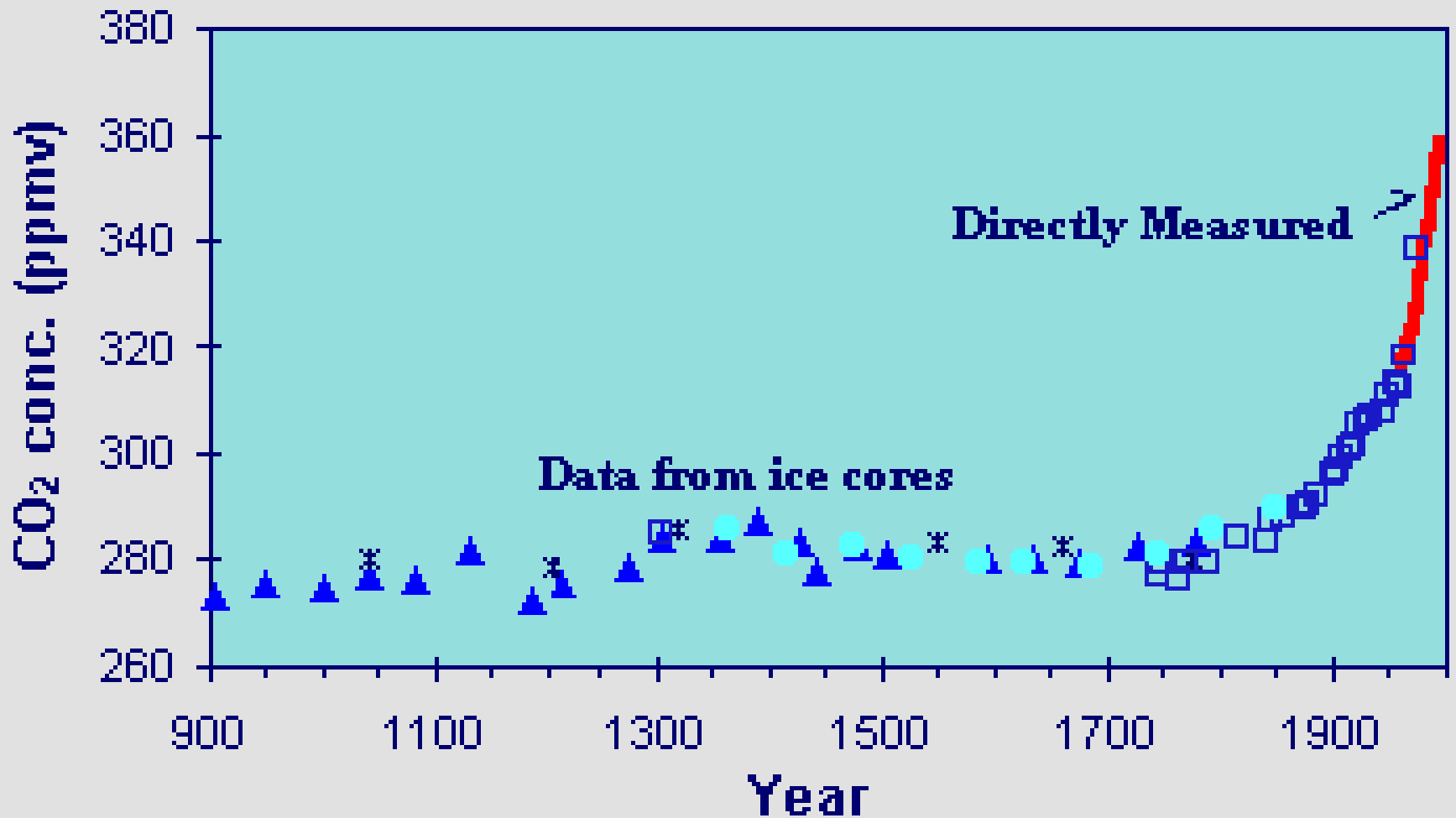
η εκπομπή καυσαερίων από την παραγωγή ενέργειας με συμβατικές μεθόδους.



η αποψίλωση των δασών



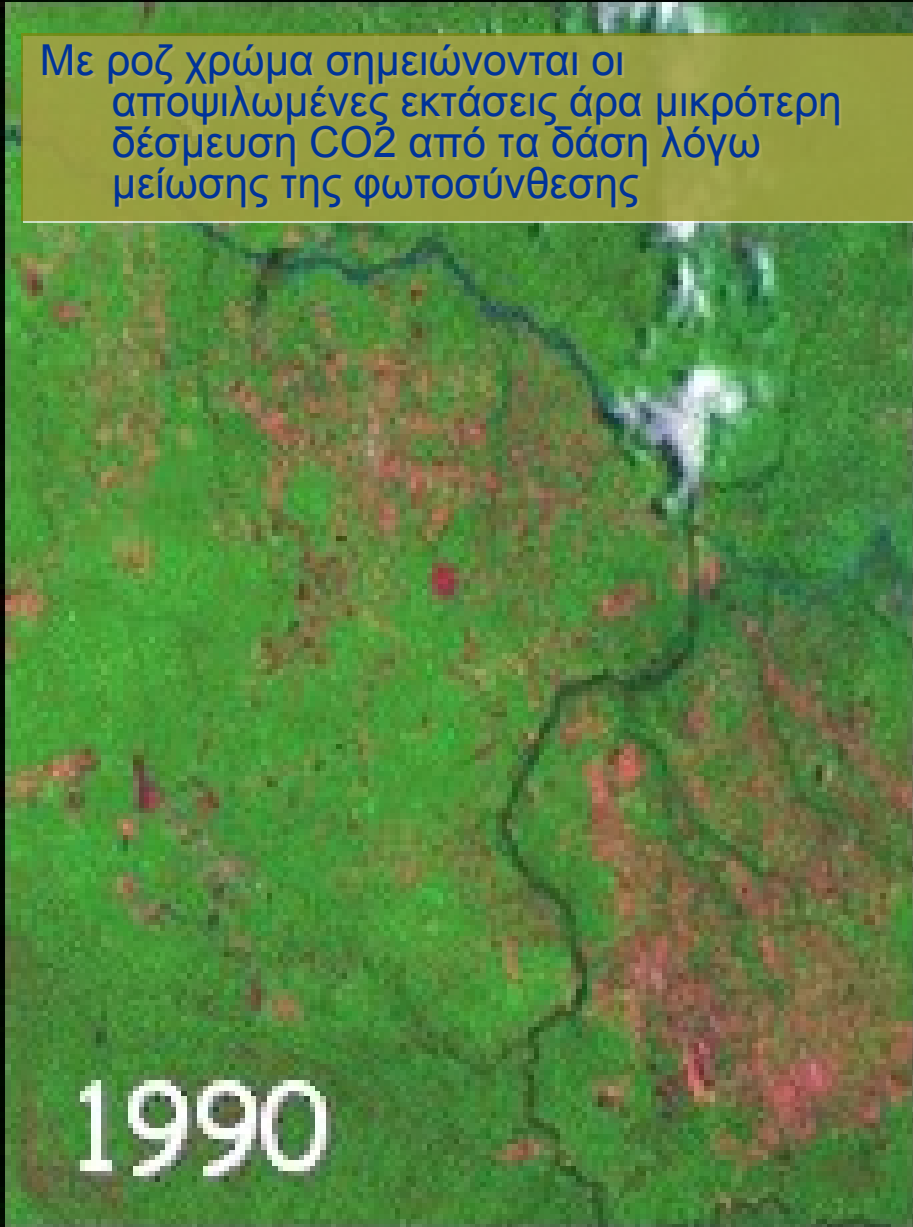
Η ποσότητα του CO<sub>2</sub> αυξάνεται κατά τουλάχιστον 0.3% το χρόνο



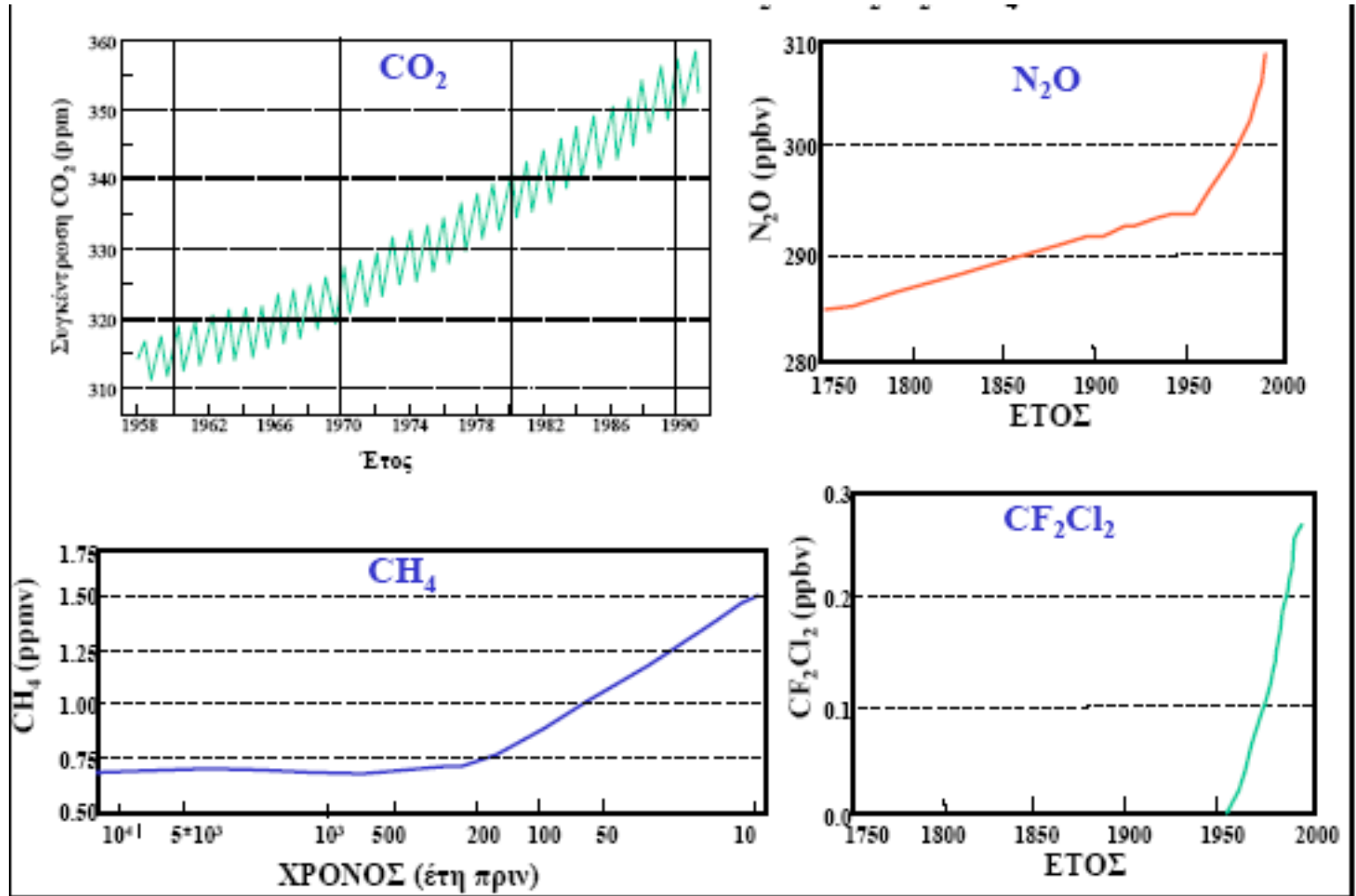


# Αμαζόνιος

Με ροζ χρώμα σημειώνονται οι αποψιλωμένες εκτάσεις άρα μικρότερη δέσμευση CO<sub>2</sub> από τα δάση λόγω μείωσης της φωτοσύνθεσης



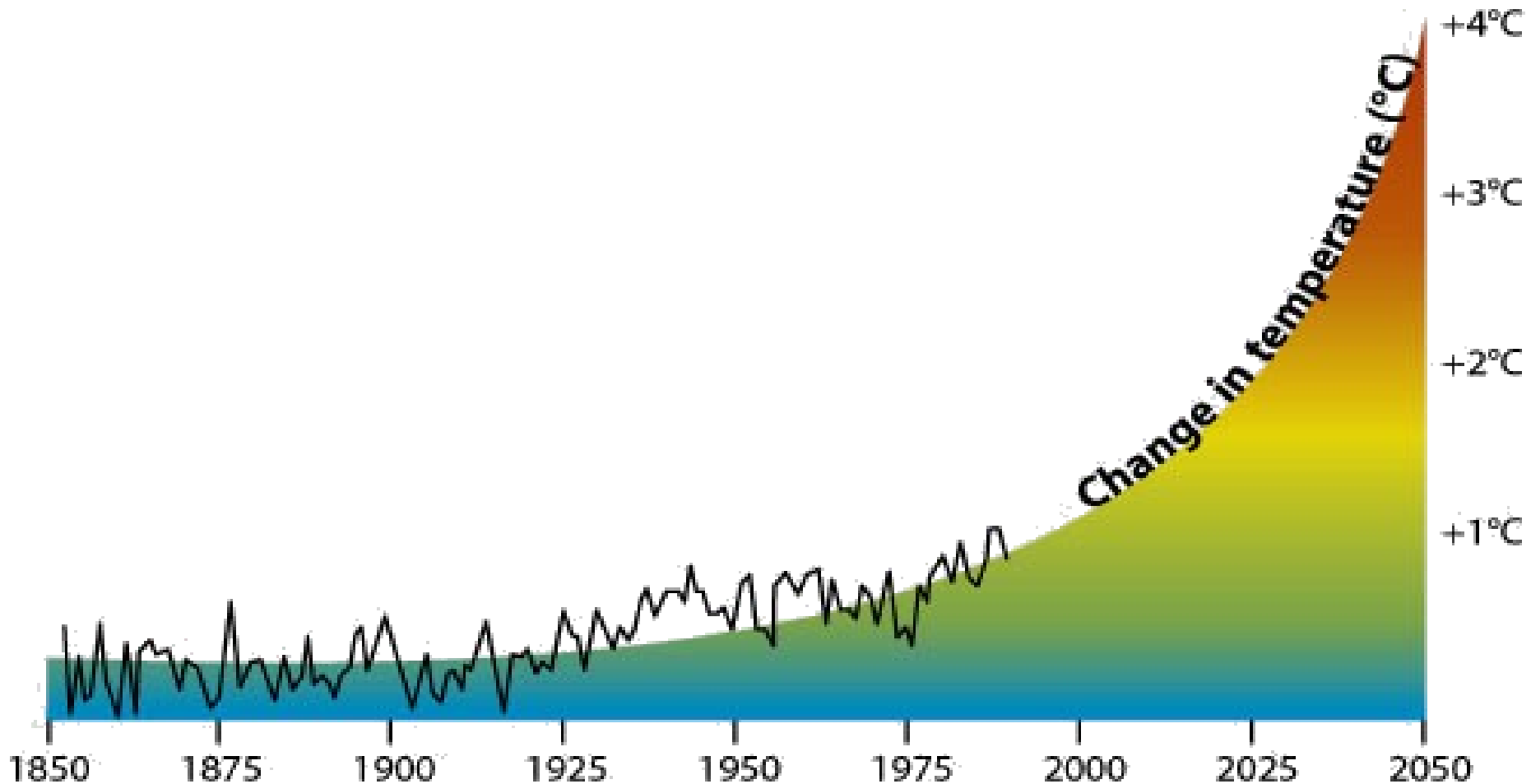
# Χρονική εξέλιξη συγκεντρώσεων ρυπαντών



# ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ

- Η έκταση των επιδράσεων των κλιματολογικών αλλαγών στην ανθρώπινη υγεία και στο περιβάλλον **δεν είναι πλήρως γνωστή**, αλλά μερικές συνέπειες που αρχίζουν και διαφαίνονται είναι:
  - αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη,
  - αύξηση της συχνότητας και της σφοδρότητας των καταιγίδων και άλλων ακραίων καιρικών φαινομένων,
  - λιώσιμο των πολικών πάγων,
  - αύξηση της μέσης στάθμης της θάλασσας

ΠΙΘΑΝΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ: Υπολογίζεται ότι το 2040 η μέση θερμοκρασία του πλανήτη θα έχει αυξηθεί κατά περίπου 5 °C



# Αύξηση της στάθμης των ωκεανών κατά ένα μέτρο με αύξησης επιπέδου της θάλασσας π.χ στο Μπαγκλαντές (Ινδικός Ωκεανός)

## Potential impact of sea-level rise on Bangladesh



Today

Total population: 112 Million  
Total land area: 134,000 km<sup>2</sup>



1.5 m - Impact

Total population affected: 17 Million (15%)  
Total land area affected: 22,000 km<sup>2</sup> (16%)

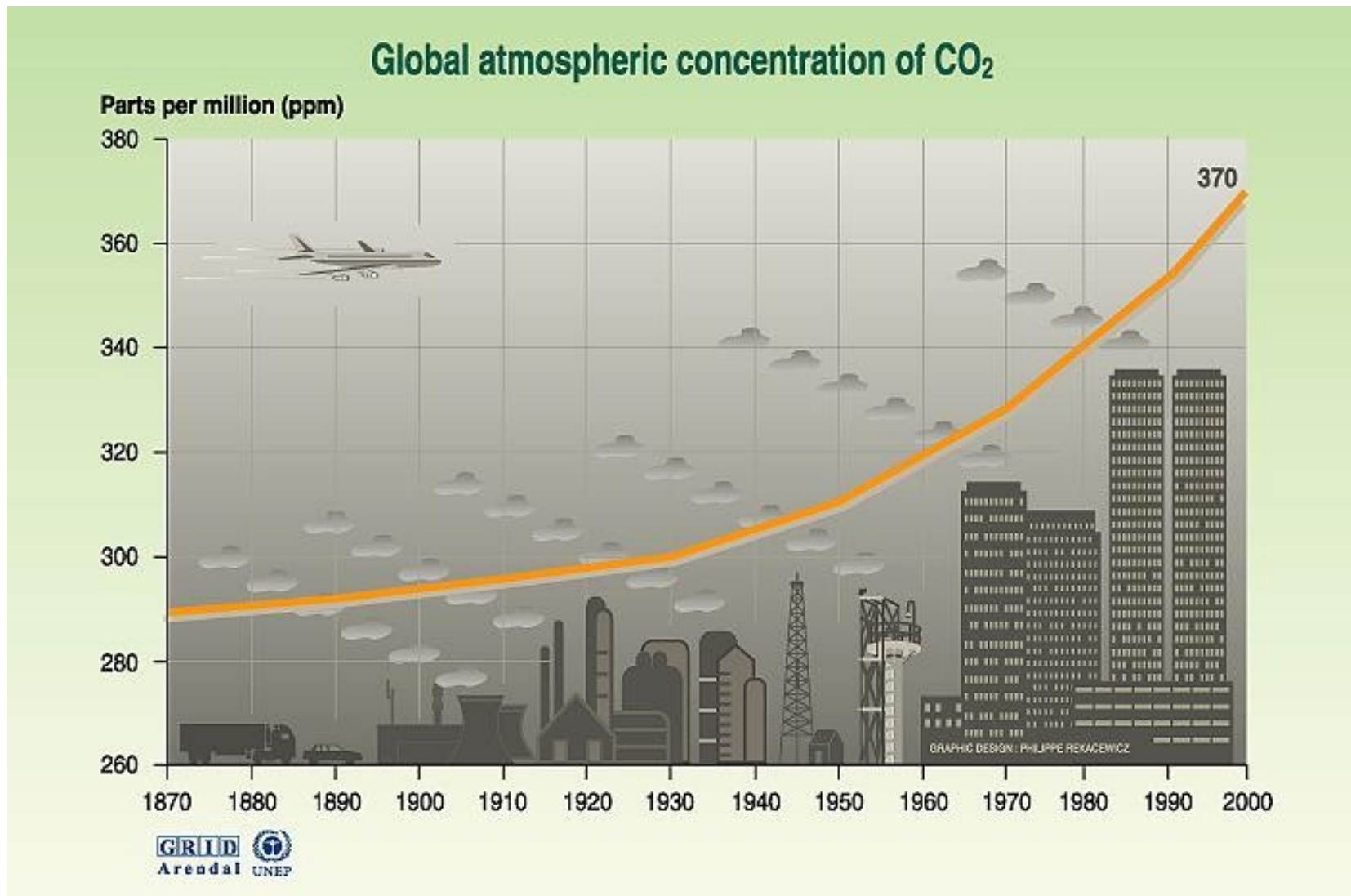


Η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί **Λιώσιμο των παγετώνων** (τεράστιων παγόβουνων)



Επάνω, ο Παγετώνας Μιούιρ το 1941 και το 2004.  
Κάτω, ο Παγετώνας Μακ Κάρτι το 1909 και το 2004.

# Γι αυτό είναι απαραίτητη η παγκόσμια μείωση των εκπομπών του CO<sub>2</sub>





# Εκτιμήσεις για το μέλλον ΑΝ ΔΕ ΔΡΑΣΟΥΜΕ

- Άνοδος της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας του πλανήτη κατά 4 – 12 °C.
- Άνοδος της μέσης στάθμης της θάλασσας κατά 0,4 – 1m. Περιοχές όπως η Ολλανδία και η Βενετία κινδυνεύουν να χαθούν για πάντα κάτω από τα νερά της θάλασσας σαν νέες Ατλαντίδες
- **Το κλίμα της Ελλάδας σταδιακά θα μοιάζει με το τωρινό κλίμα της Νότιας Αιγύπτου.**
- Αύξηση της συχνότητας ακραίων καιρικών φαινομένων όπως τυφώνες, πλημμύρες κ.α.



**ΟΦΕΙΛΟΥΜΕ ΟΛΟΙ ΝΑ ΔΡΑΣΟΥΜΕ  
ΠΡΙΝ ΝΑ Γ**



**Η ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΙΝΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ**

**ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ**

