



# CƠ SỞ KHOA HỌC CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU (Đại cương về BĐKH) **Phần II**

---

**Phan Van Tan**

[phanvantan@hus.edu.vn](mailto:phanvantan@hus.edu.vn)

# **B07: Tác động bức xạ và BĐKH**

Bài 1: Các thành phần của hệ thống khí hậu

Bài 2: Sự truyền bức xạ và khí hậu

Bài 3: Hoàn lưu khí quyển và khí hậu

Bài 4: Bề mặt đất, Đại dương và khí hậu

Bài 5: Lịch sử và sự tiến triển của khí hậu Trái đất

Bài 6: Khái niệm về Biến đổi khí hậu

Bài 7: Tác động bức xạ và BĐKH

Bài 8: Biến đổi trong các thành phần của hệ thống khí hậu

Bài 9: Biến đổi của các hiện tượng cực đoan

Bài 10: Giới thiệu về khí hậu Việt Nam

Bài 11: Biến đổi khí hậu ở Việt Nam

Bài 12: Mô hình hóa khí hậu

Bài 13: Dự tính khí hậu

Bài 14: Xây dựng kịch bản BĐKH

Bài 15: Tác động của BĐKH và tính dễ bị tổn thương do BĐKH

# Khái niệm tác động bức xạ

- ❁ Tác động bức xạ: Radiative Forcing (RF)

- ❁ IPCC AR5, Chap. 8:

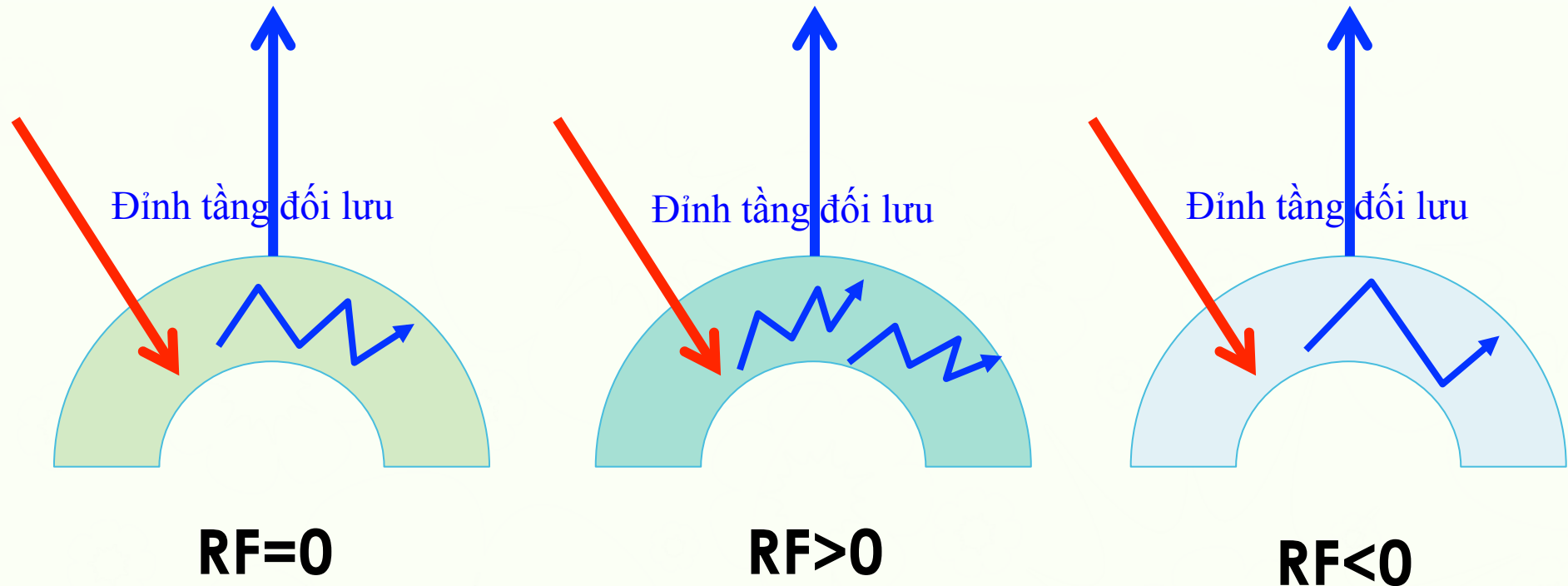
- ❁ “Alternative definitions of RF have been developed, each with its own advantages and limitations. The instantaneous RF refers to an instantaneous change in net (down minus up) radiative flux (shortwave plus longwave; in  $\text{Wm}^{-2}$ ) due to an imposed change. This forcing is usually defined in terms of flux changes at the top of the atmosphere (TOA) or at the climatological tropopause, with the latter being a better indicator of the global mean surface temperature response in cases when they differ”

# Tác động bức xạ

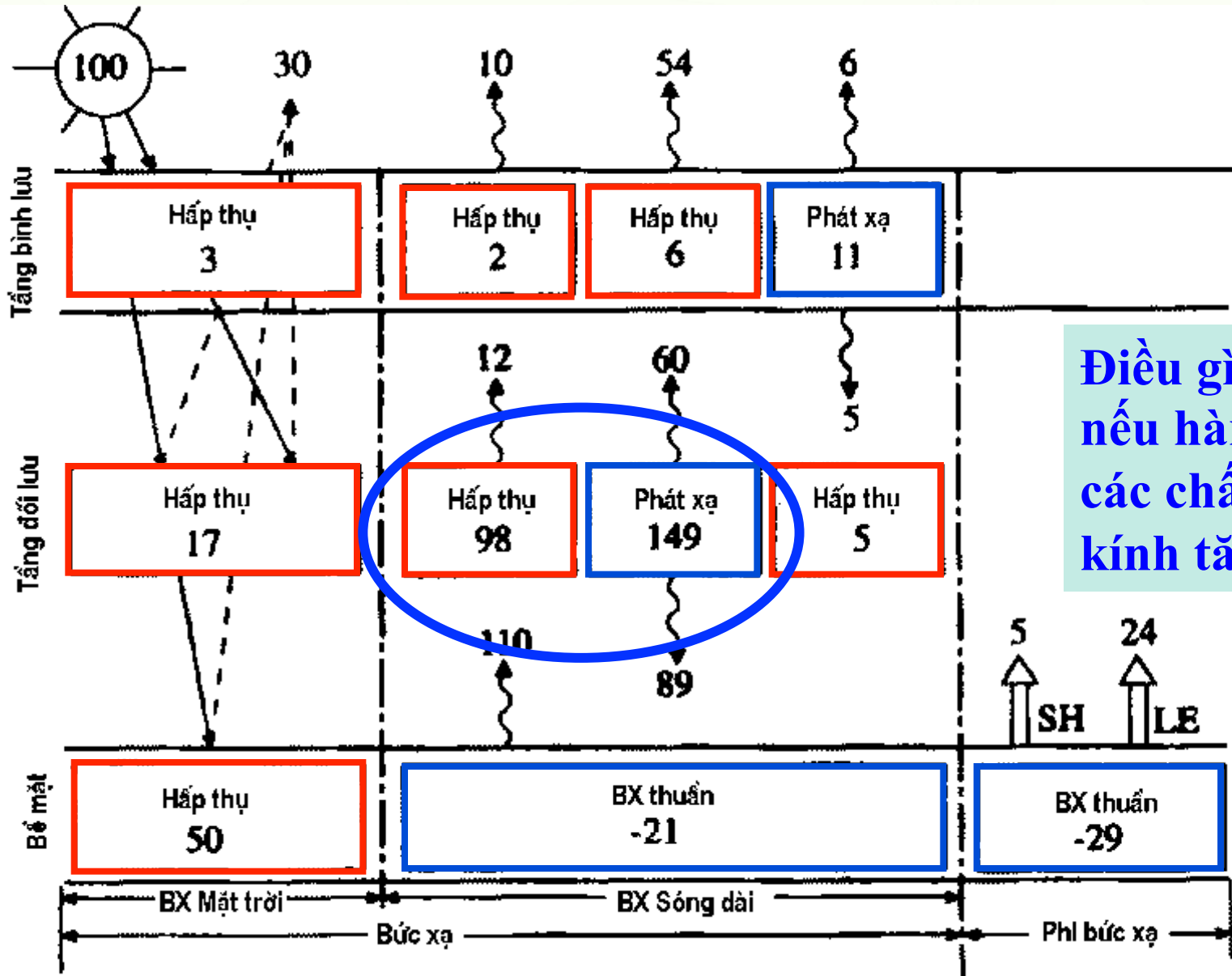
- ❁ RF là thước đo ảnh hưởng của một nhân tố trong việc làm thay đổi cân bằng năng lượng đến và đi của hệ thống Trái đất – khí quyển
- ❁ RF được xác định so với điều kiện khí hậu thời kỳ tiền công nghiệp 1750
- ❁ Trong bối cảnh BĐKH, khái niệm “tác động” (forcing) được hạn chế đối với những biến đổi trong cân bằng bức xạ của hệ thống bề mặt – tầng đối lưu gây nên bởi các nhân tố bên ngoài
  - ❁ không có biến đổi trong động lực tầng bình lưu,
  - ❁ không có hồi tiếp từ bề mặt và tầng đối lưu (tức là không có ảnh hưởng gián tiếp do sự biến đổi trong chuyển động ở tầng đối lưu hoặc trạng thái nhiệt động của nó),
  - ❁ và về động lực học không có những biến đổi về lượng và sự phân bố nước trong khí quyển (các trạng thái hơi, lỏng và rắn của nước).

# Tác động bức xạ

- ✿ Định lượng tác động bức xạ (RF) là thước đo trực tiếp tốc độ đốt nóng trung bình do sự hiện diện của một lượng KNK cho trước trong khí quyển
- ✿ Tuy nhiên, tiềm năng của một chất khí làm gia tăng hiệu ứng nhà kính trong tương lai phụ thuộc vào sự biến đổi hàm lượng của chất khí đó



# Cân bằng năng lượng bức xạ toàn cầu



Điều gì xảy ra nếu hàm lượng các chất khí nhà kính tăng lên?

# Tiềm năng nóng lên toàn cầu

- ❁ **Tiềm năng nóng lên toàn cầu (global warming potential - GWP)** là lượng được tính đến gồm 4 yếu tố:
  - ❁ RF đối với một lượng chất khí đã biết ( $\text{W m}^{-2}$ );
  - ❁ Nguồn phát thải của chất khí;
  - ❁ Tuổi thọ của chất khí trong khí quyển (đo bằng số năm);
  - ❁ Hiệu ứng gián tiếp của chất khí đến RF
- ❁ GWP là RF dự báo (dự tính) của một chất khí trong một khoảng thời gian cho trước, chẳng hạn 20, 100 hay 500 năm tính từ thời điểm hiện tại
- ❁ Như vậy, với một chất khí cho trước có các thuộc tính bức xạ nào đó, nguồn phát thải nào đó và tuổi thọ nào đó trong khí quyển thì RF sẽ là bao nhiêu trong 20, 100 hay 500 năm tới?
- ❁ Đây là con số cơ bản để dự báo RF trong tương lai

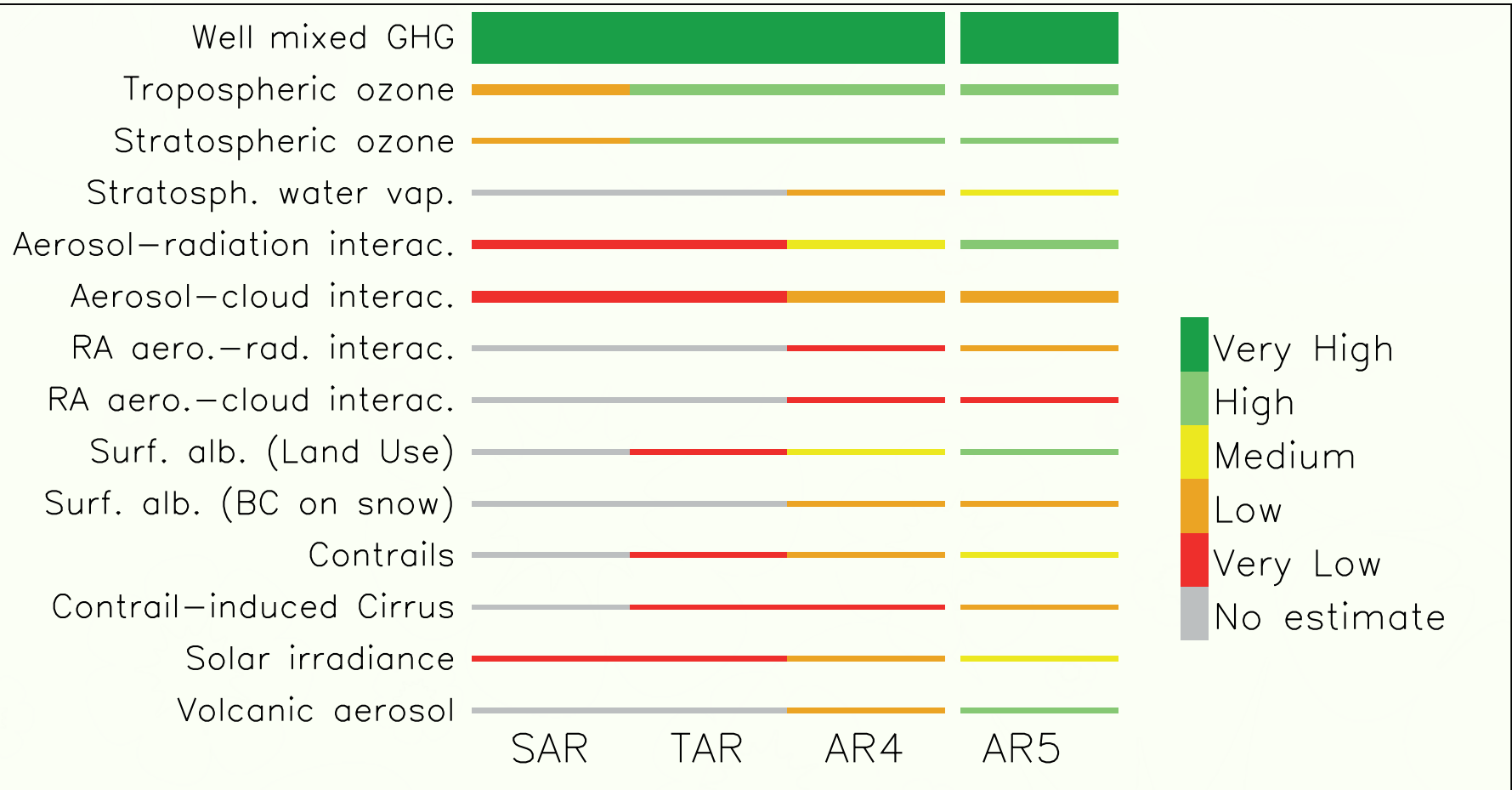
# Tiềm năng nóng lên toàn cầu

Species	Chemical formula	Lifetime (yr)	Global Warming Potential		
			20 yr	100 yr	500 yr
Carbon dioxide	CO <sub>2</sub>	Variable	1	1	1
Methane *	CH <sub>4</sub>	12±3	56	21	6.5
Nitrous oxide	N <sub>2</sub> O	120	280	310	170
HFC-23	CHF <sub>3</sub>	264	9100	11700	9800
HFC-32	CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	5.6	2100	650	200
HFC-43-10mee	C <sub>5</sub> H <sub>2</sub> F <sub>10</sub>	17.1	3000	1300	400
HFC-125	C <sub>2</sub> HF <sub>5</sub>	32.6	4600	2800	920
Perfluoropentane	C <sub>5</sub> F <sub>12</sub>	4100	5100	7500	11000

# Ảnh hưởng của tác động bức xạ

- ❁ **Effective Radiative Forcing (ERF)** is the change in net TOA downward radiative flux after allowing for atmospheric temperatures, water vapour and clouds to adjust, but with surface temperature or a portion of surface conditions unchanged

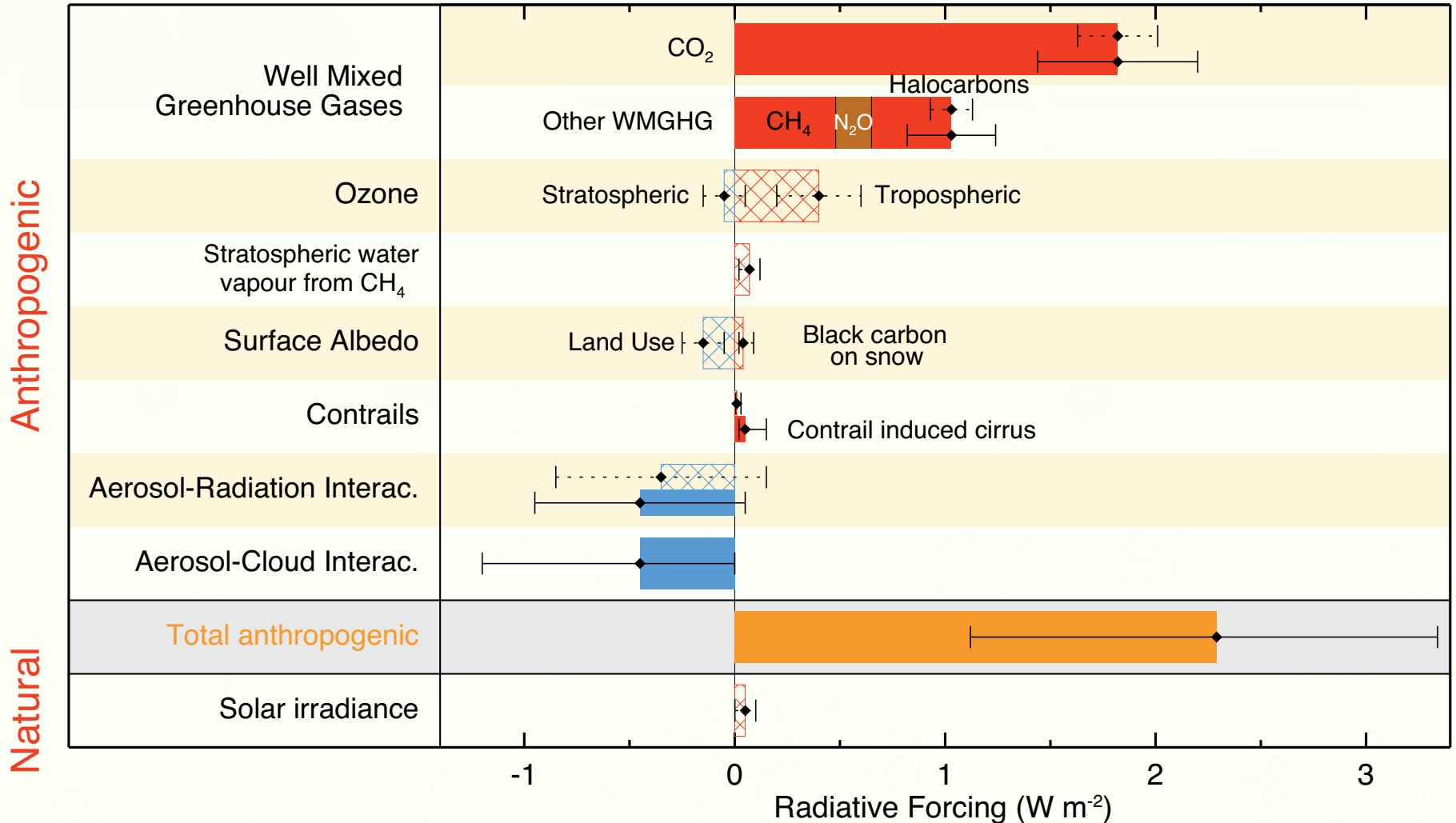
# Hiểu biết của con người về RF



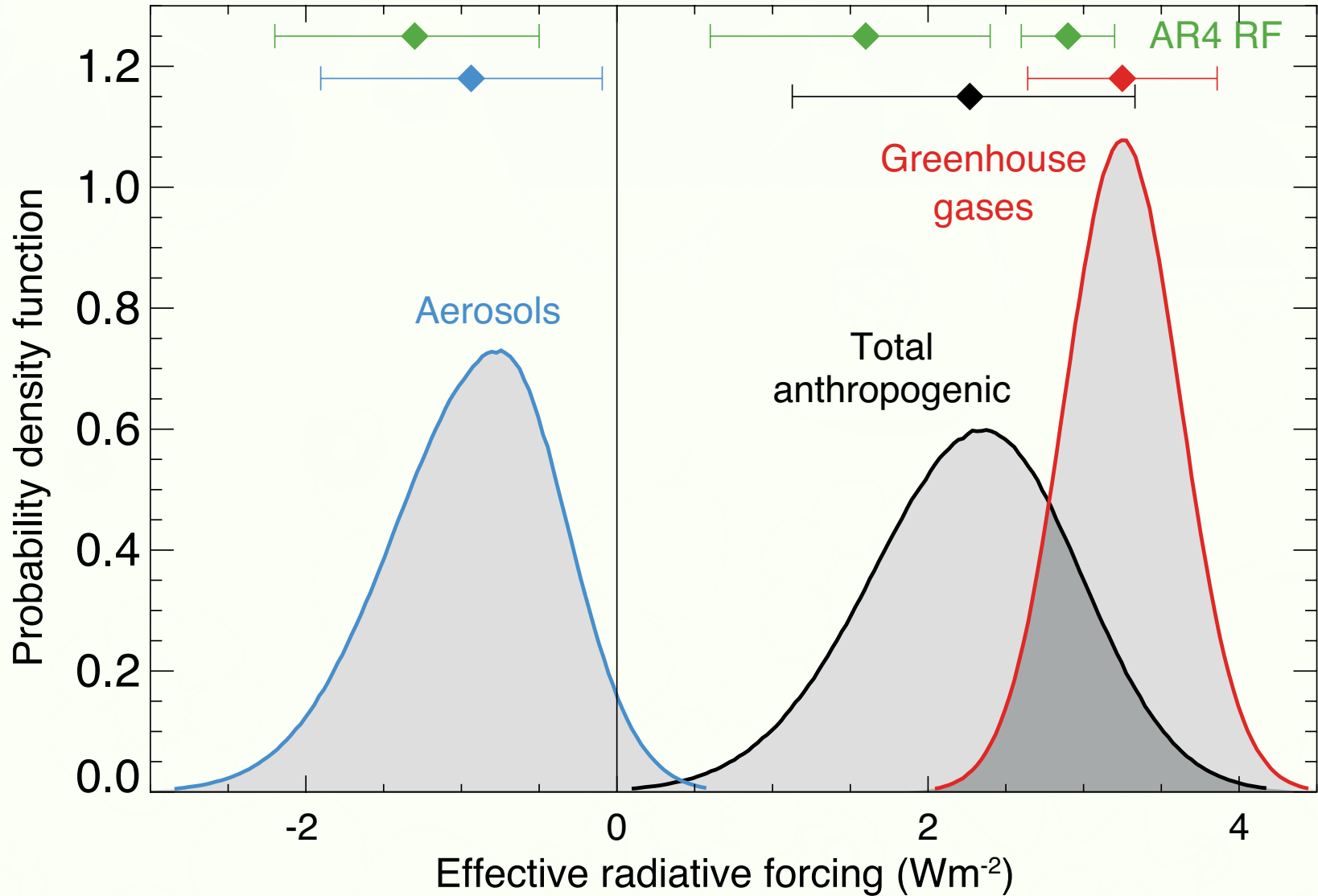
# RF v`a ERF

Radiative forcing of climate between 1750 and 2011

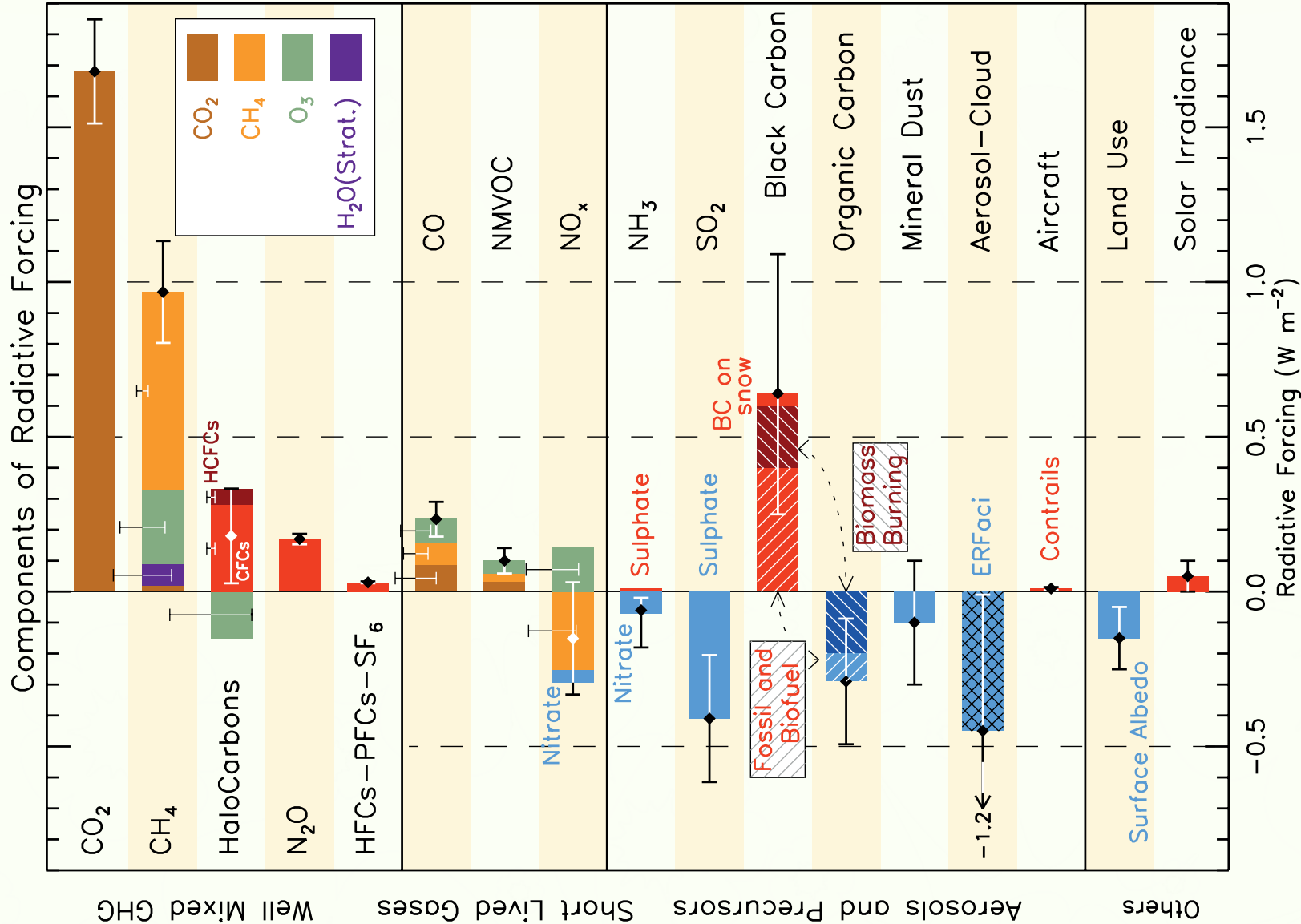
Forcing agent



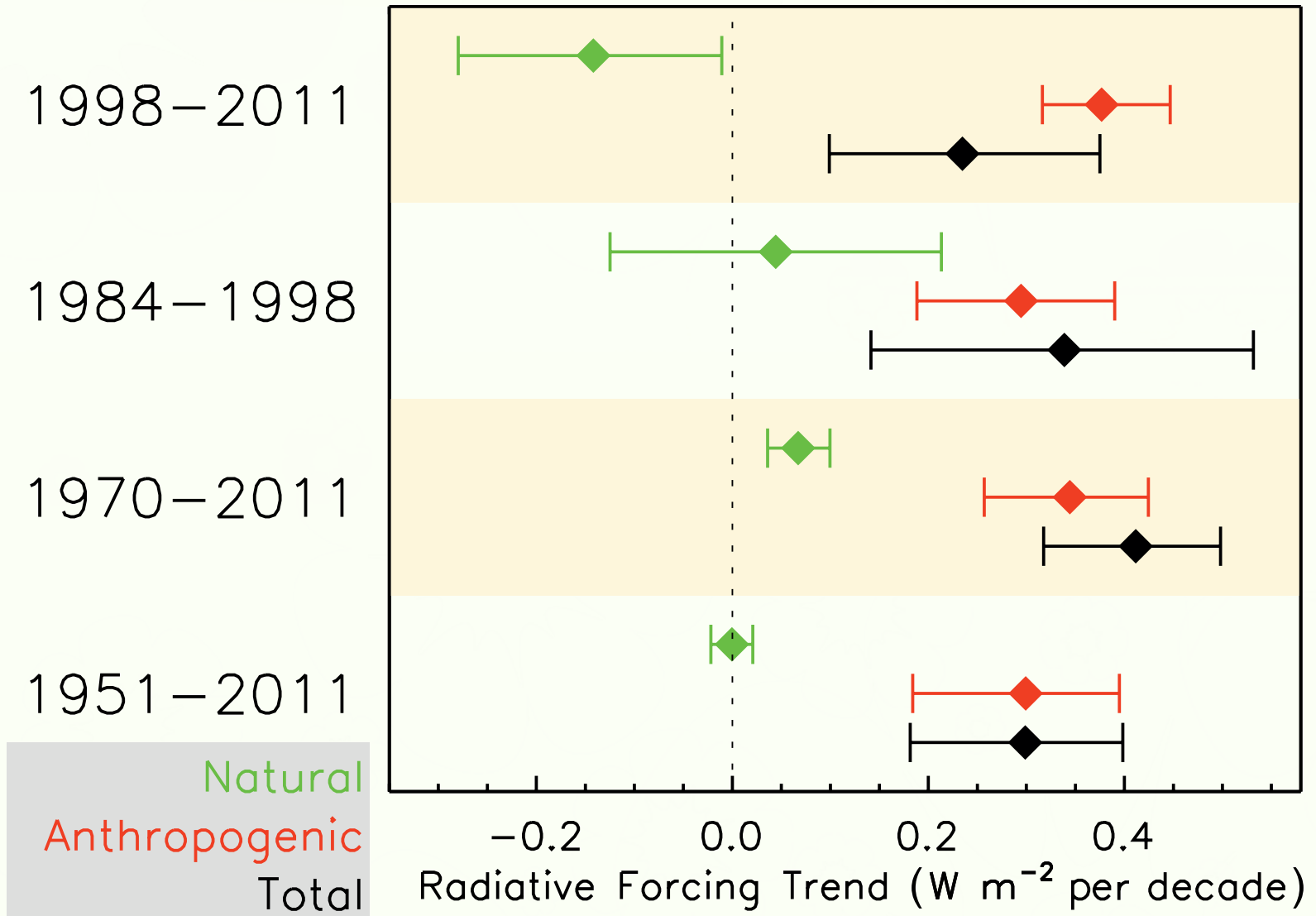
# Hàm mật độ xác suất của ERF



# RF



# RF trend



# RF (hatched) and ERF (solid) for the period 1980–2011

Radiative forcing of climate between 1980 and 2011

Forcing agent

