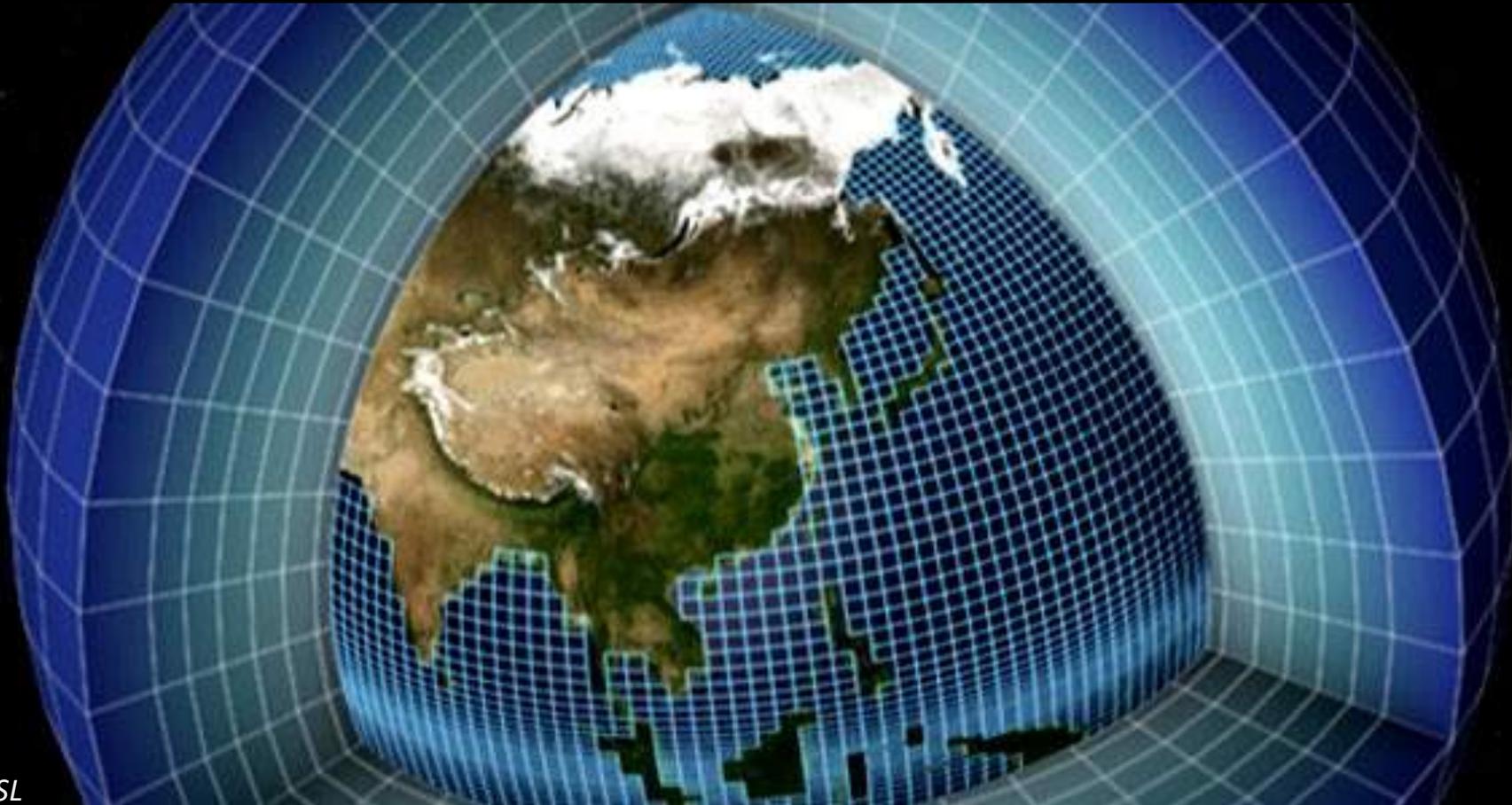
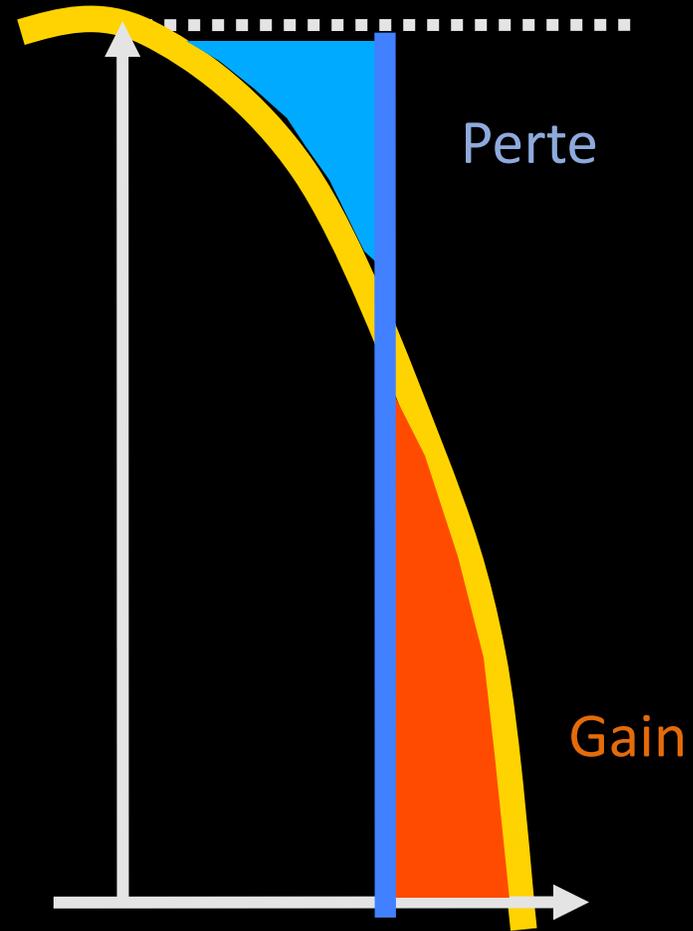
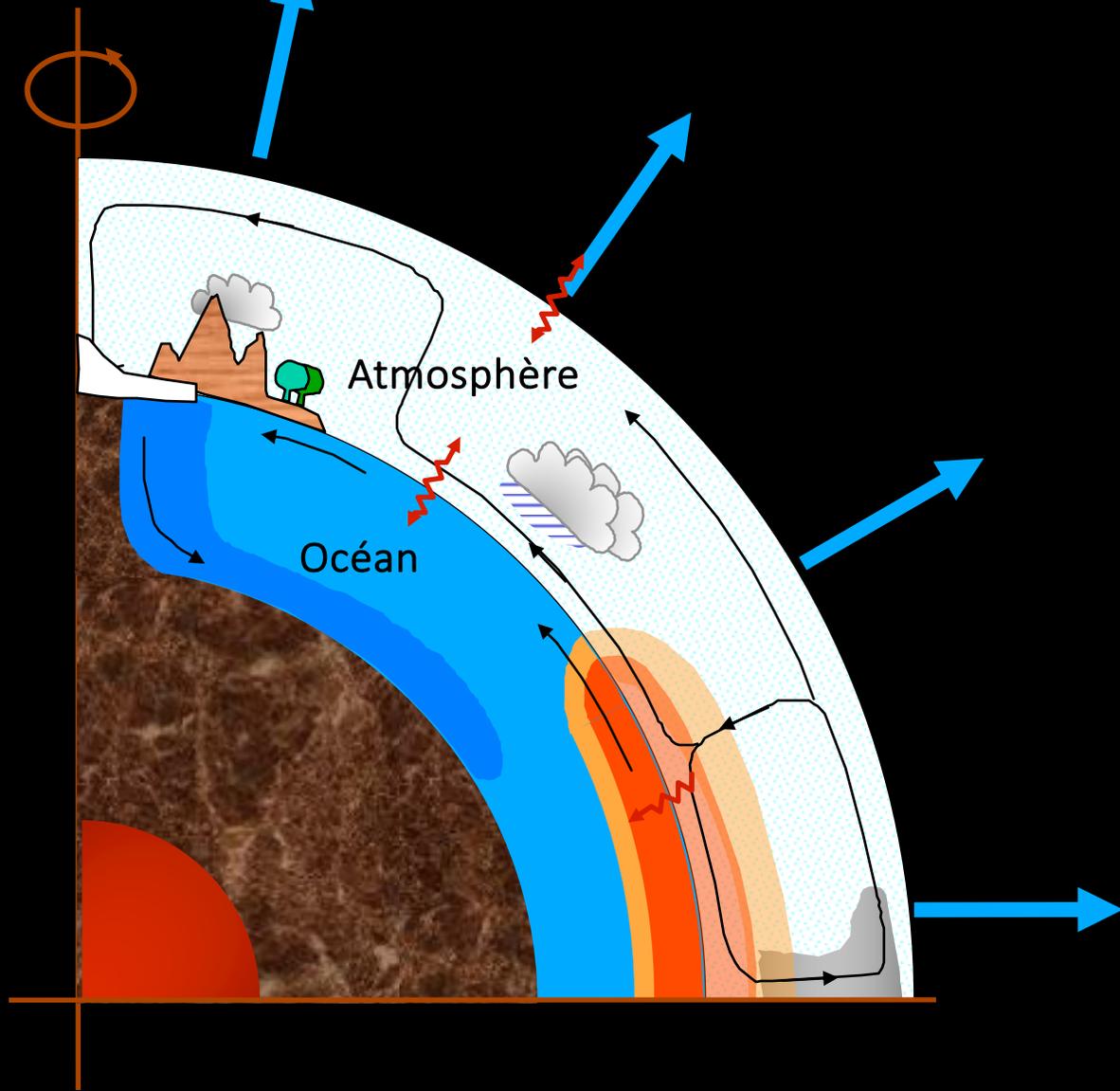


La modélisation du climat

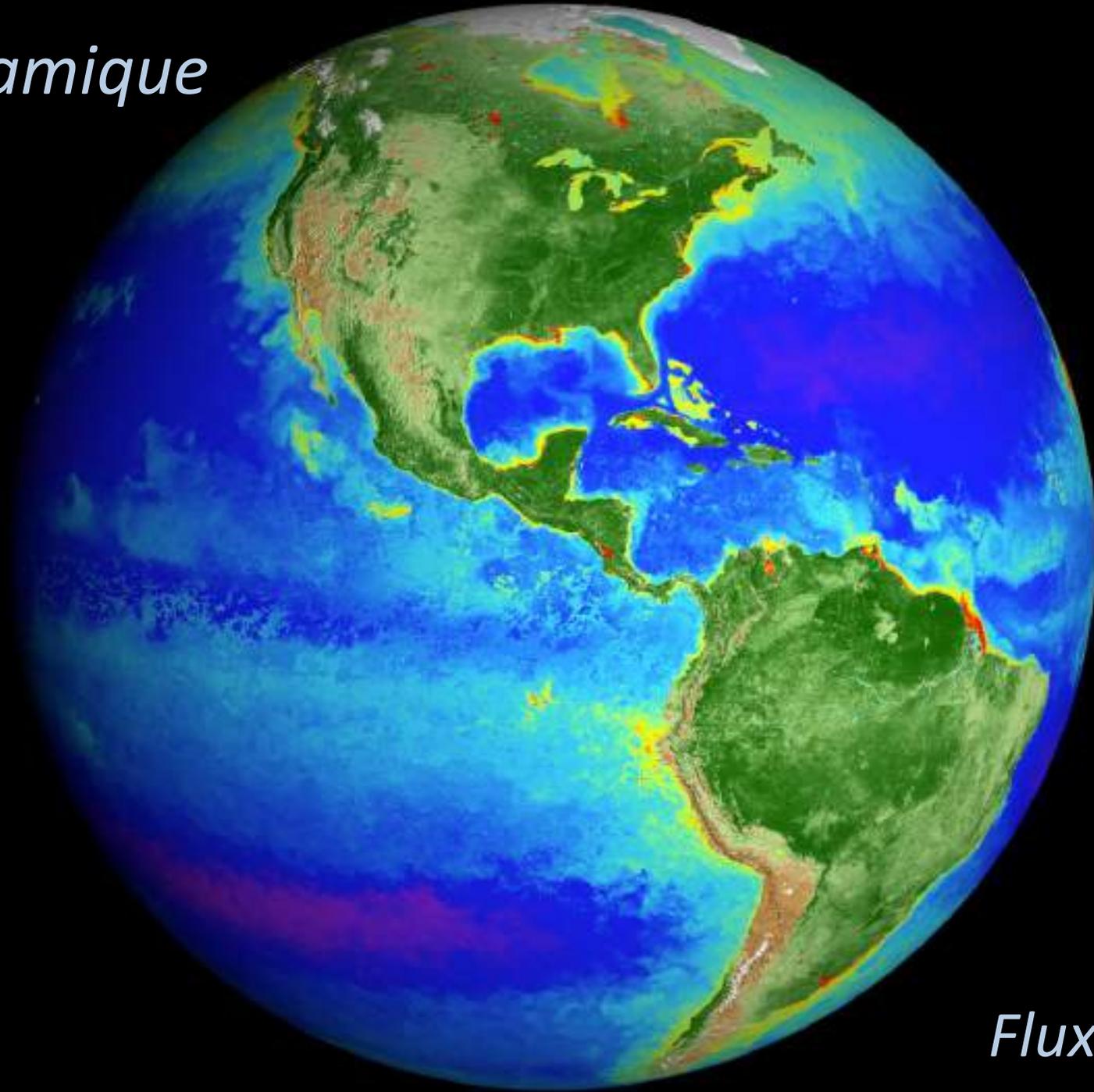


IPSL

La machine climatique



Planète dynamique



Flux et cycles

Modèle de climat

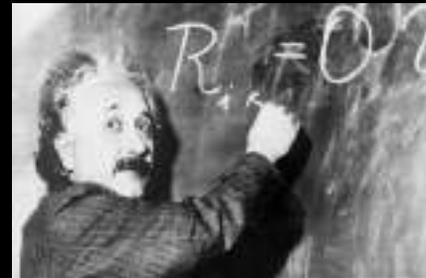
Observations



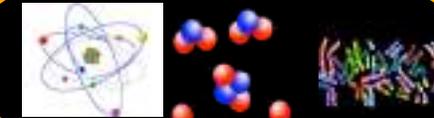
Programme informatique qui simule le climat

- outil de compréhension et d'expertise
- Explorer les futurs possibles

Scientifique



Lois de la physique,
chimie, biologie,...



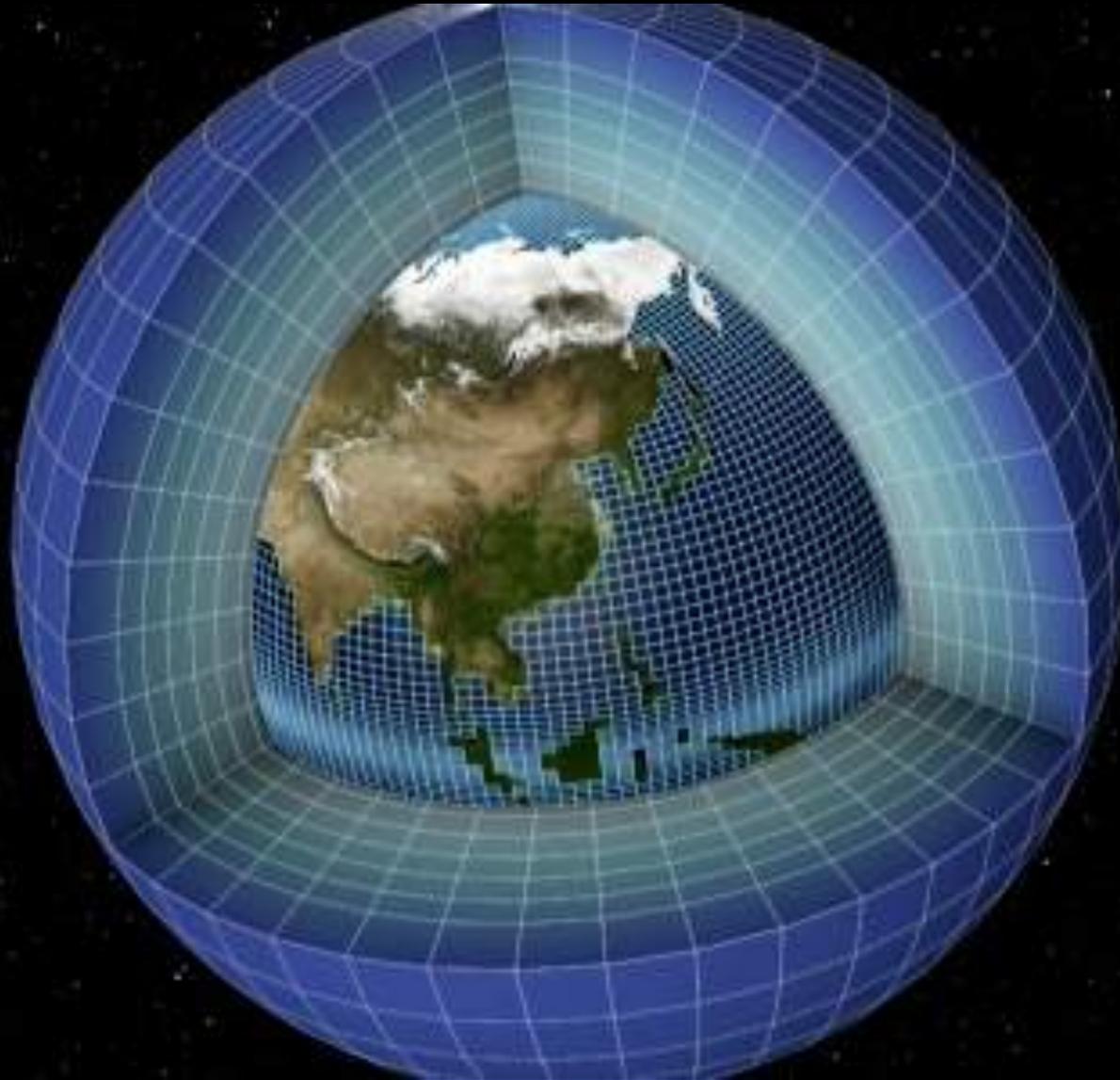
Super calculateur

$$\frac{\partial T}{\partial t} = -\nabla \cdot (T \mathbf{U}) + D^T + F^T$$
$$\frac{\partial S}{\partial t} = -\nabla \cdot (S \mathbf{U}) + D^S + F^S$$
$$\rho = \rho(T, S, p)$$

Equations

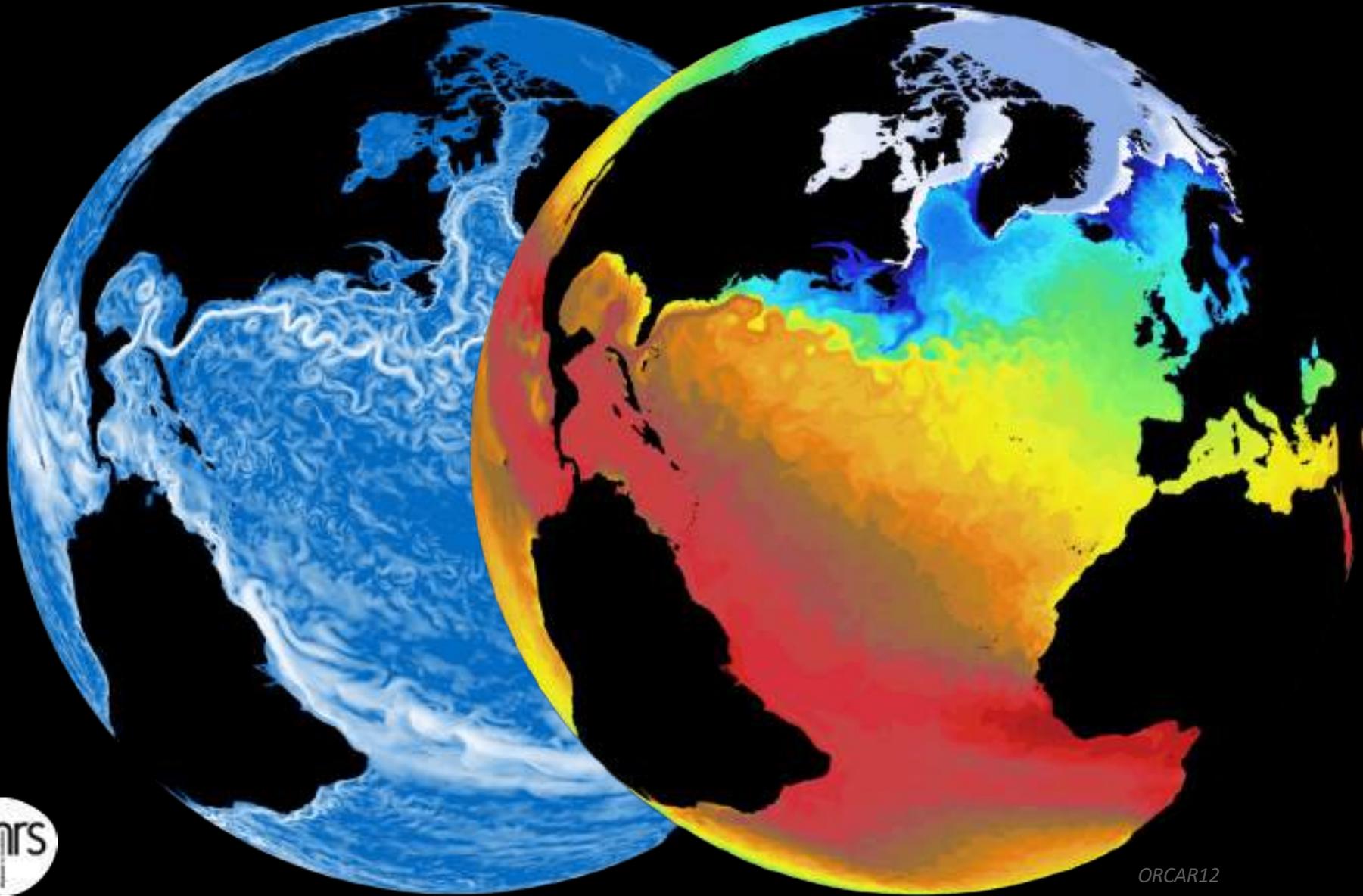


Simulateur de climat



<https://www.ipsl.fr/decouvrir/videos-animations-et-webinaires/une-animation-sur-la-modelisation-du-climat/>

Simulation de l'océan global



ORCAR12



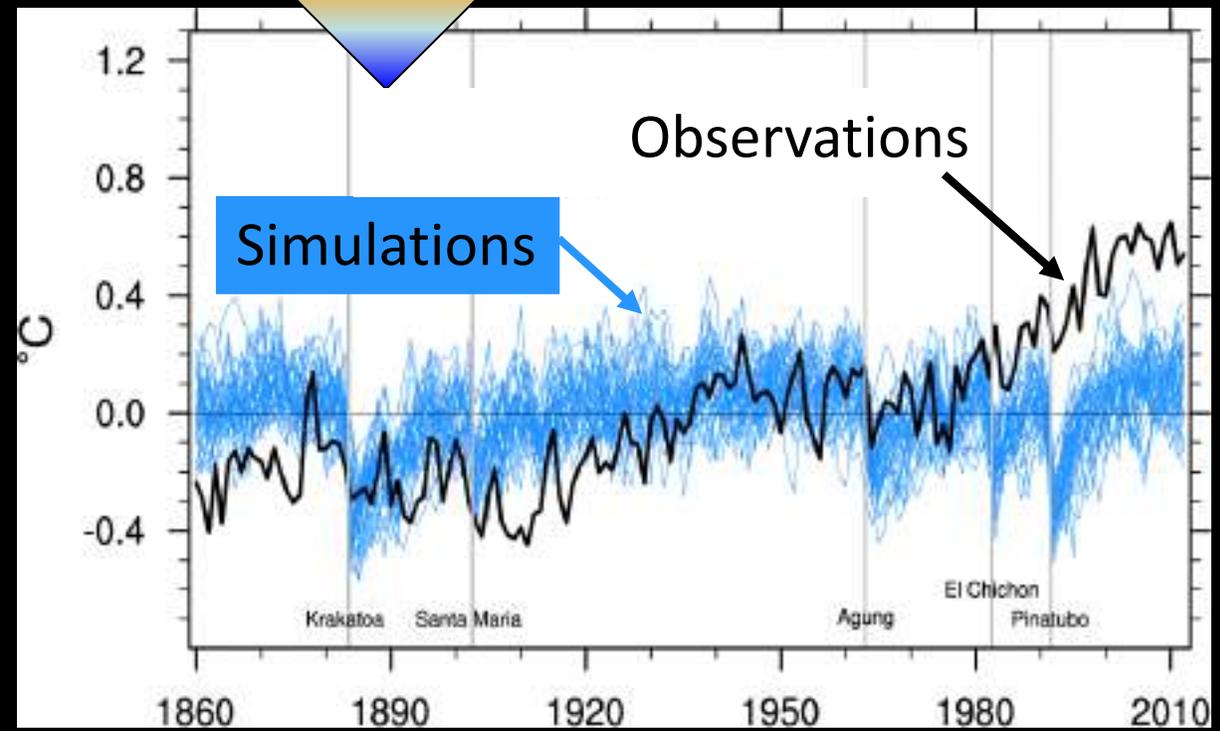
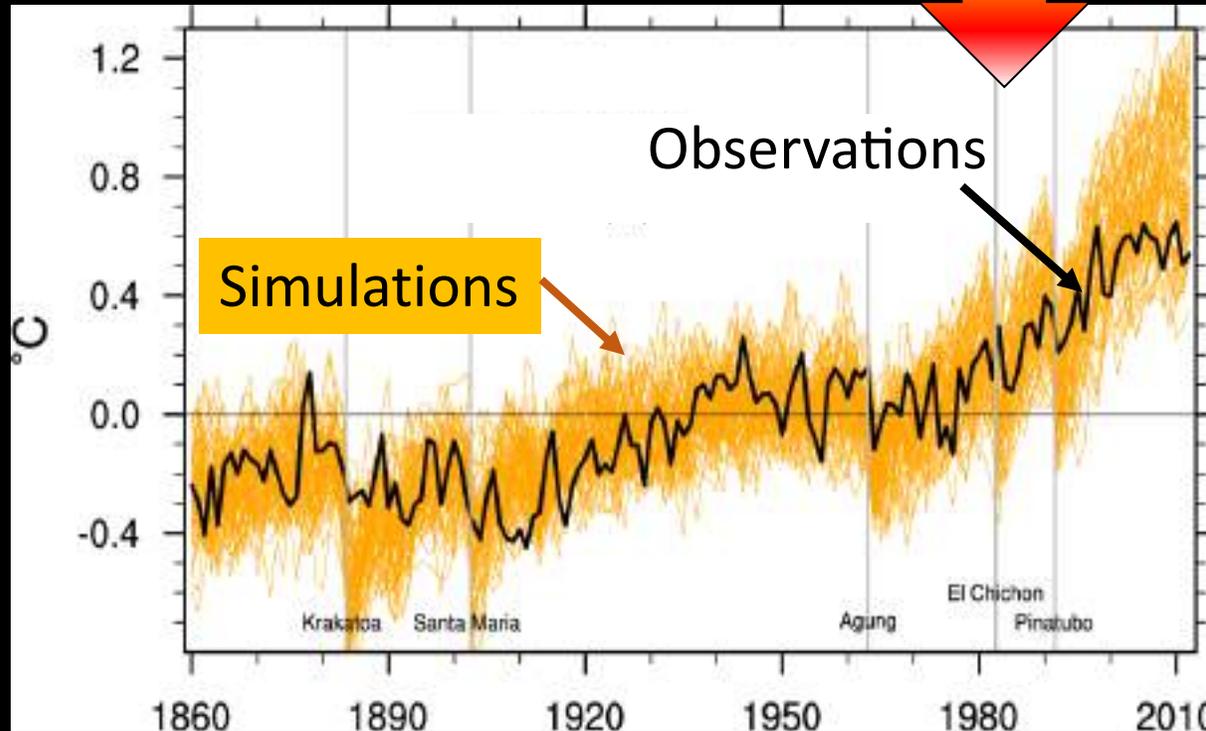
Origine humaine du réchauffement climatique



Tous les forçages = naturels + ceux liés aux activités humaines



Forçages naturels (soleil et volcans)

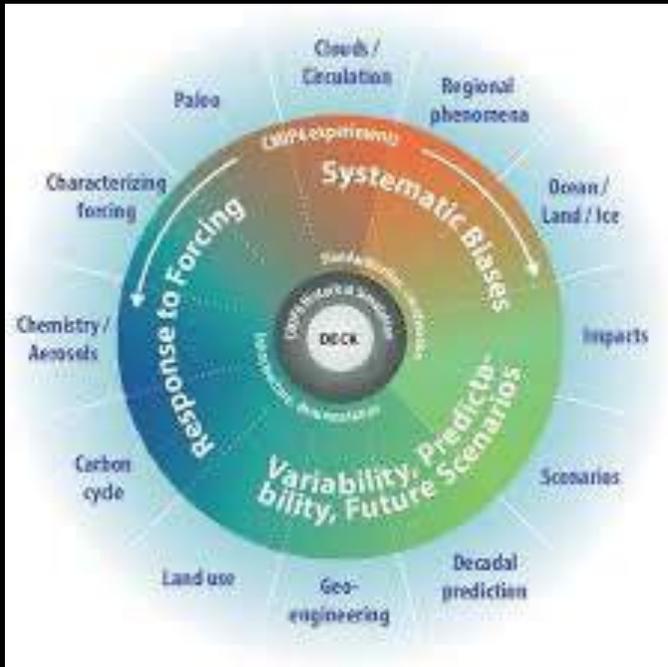


Une coordination internationale



CMIP (coupled model intercomparison project)

- Évaluer les modèles climatiques
- Améliorer la compréhension du climat
- Estimer les changements climatiques futurs
- Estimer la prévisibilité climatique à l'échelle décennale
- Comprendre les différences entre les modèles

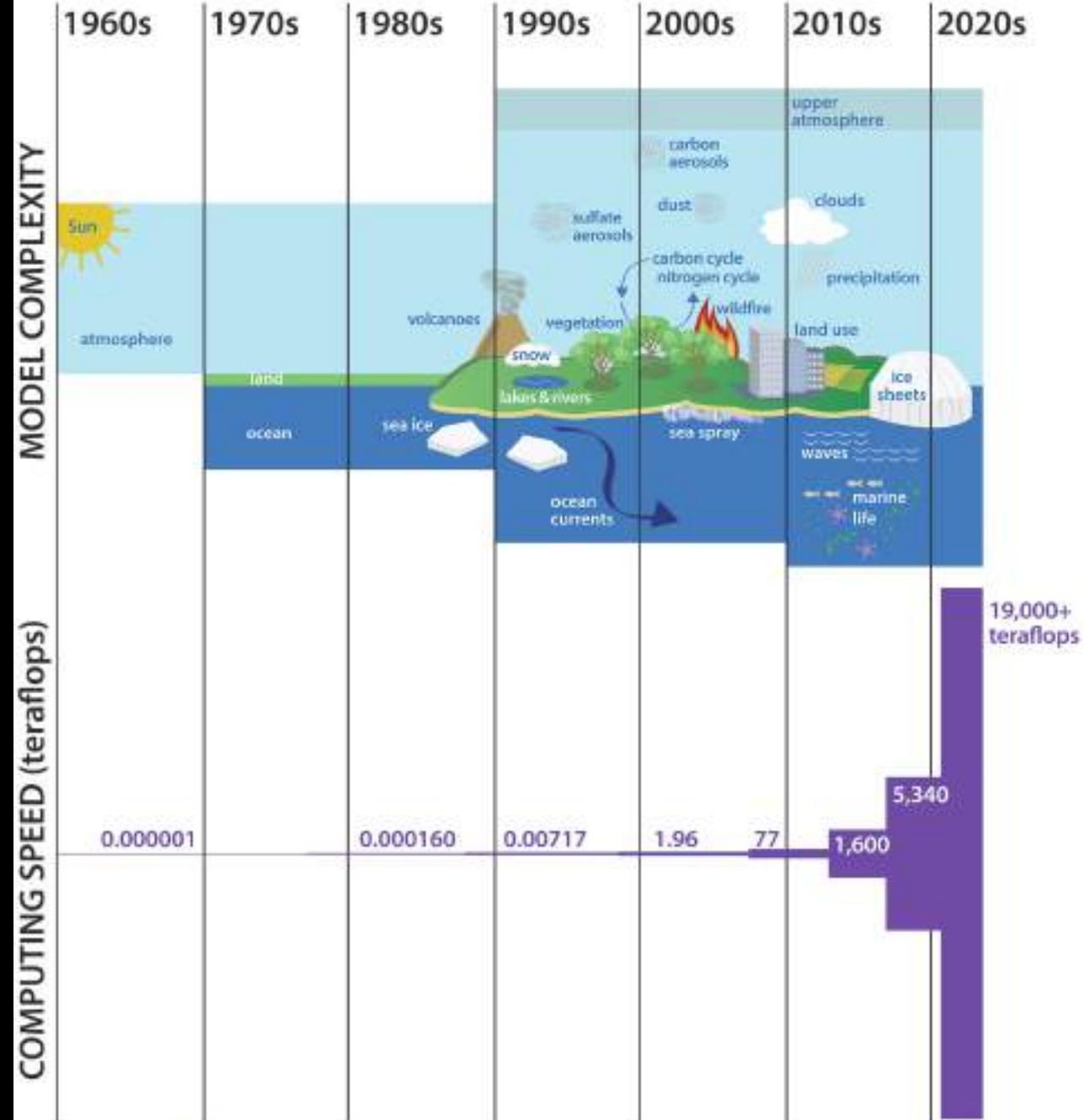
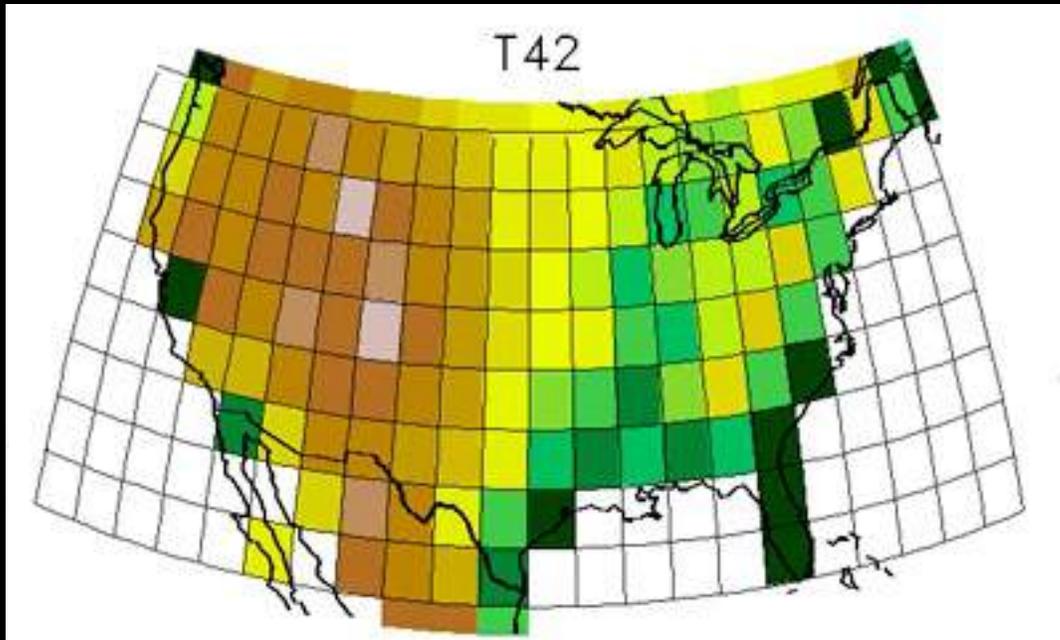


CMIP6: Participating Model Groups

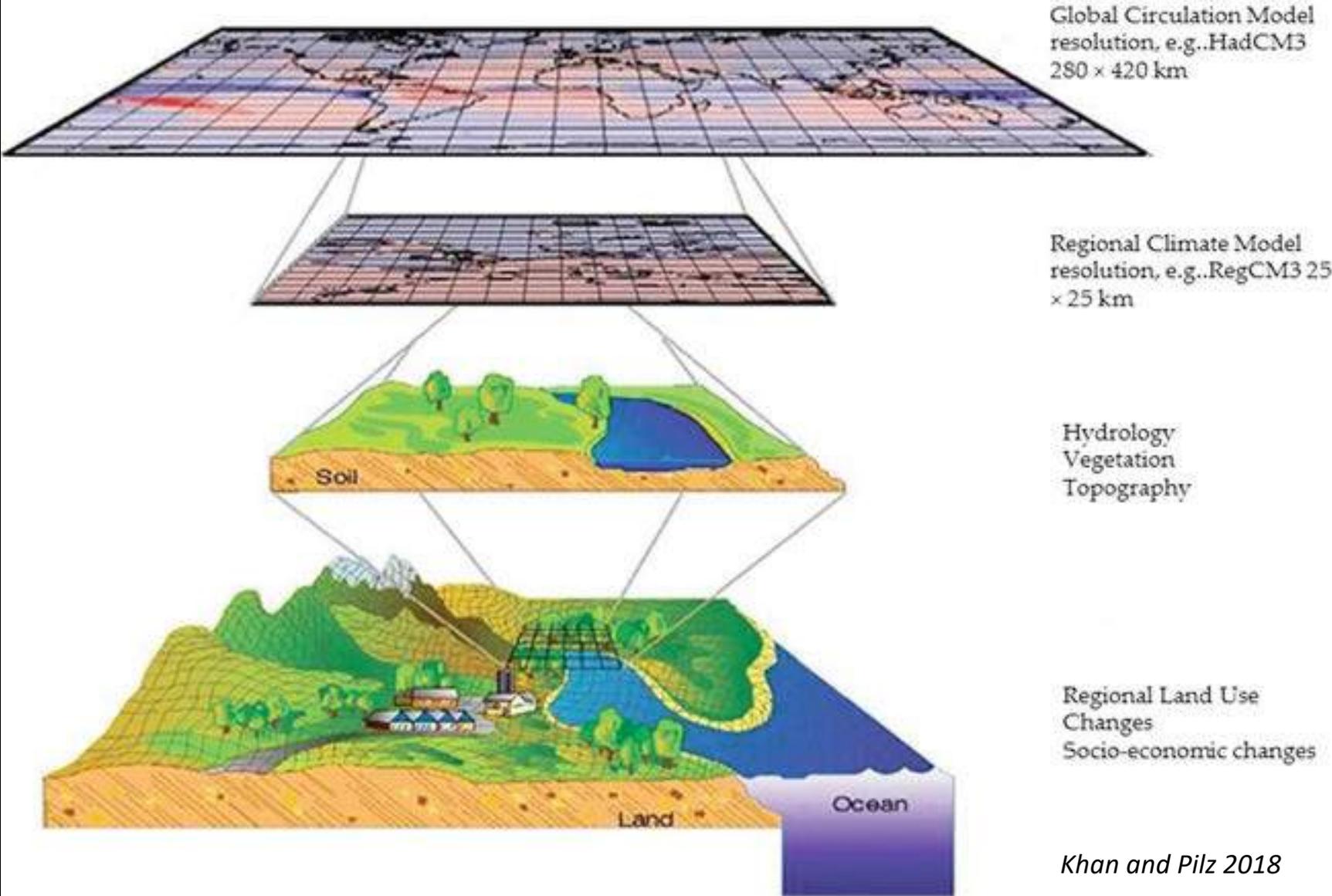
	Institution	Country		Institution	Country		Institution	Country
1	AWI	Germany	12	DOE	USA	23	MRI	Japan
2	BCC	China	13	EC-Earth-Cons	Europe	24	NASA-GISS	USA
3	BNU	China	14	FGOALS	China	25	NCAR	USA
4	CAMS	China	15	FIO-RONM	China	26	NCC	Norway
5	CasESM	China	16	INM	Russia	27	NERC	UK
6	CCCma	Canada	17	INPE	Brazil	28	NIMS-KMA	Republic of Korea
7	CCCR-IITM	India	18	IPSL	France	29	NOAA-GFDL	USA
8	CMCC	Italy	19	MESSEY-Cons	Germany	30	NUIST	China
9	CNRM	France	20	MIROC	Japan	31	TaiESM	Taiwan, China
10	CSIR-CSIRO	South Africa	21	MOHC	UK	32	THU	China
11	CSIRO-BOM	Australia	22	MPI-M	Germany	33	Seoul Nat.Uni	Republic of Korea

Une complexité croissante

- Nombre de composantes
- Résolution spatiale
- Longueur de la simulation
- Ensembles de simulations



Régionalisation et descente en échelle



Les défis de l'enseignement du changement climatique



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



Office for
Climate
Education

UNDER THE AUSPICES OF UNESCO
AND THE FOUNDATION LA MAIN À LA PÂTE

Eric Guilyardi, président, David Wilgenbus, directeur exécutif, Office for Climate Education

De quoi parle-t-on ?

EDD: trier les déchets pour « sauver la planète »



ECC: comprendre la complexité, se projeter positivement et agir collectivement



Autres termes:

- Transition écologique (et juste)
- Développement soutenable
- « TEDS »

Écueils de la « dépolitisation » et des gestes hors contexte:

- dimension scientifique devrait primer – risque de scientisme, de visions étroites, hors sol et/ou éloignées des enjeux de société
- relativisme, pensée magique, gestes hors contexte

Valeurs et visions du monde – questions socialement vives !

Est-ce que l'éducation au changement climatique fonctionne ?

La plupart du temps... Non !

“L'éducation à l'environnement à l'école n'améliore pas les compétences, les attitudes ou les comportements des étudiants en ce qui concerne le changement climatique”

(JustEd 2023)

- **Obstacle 1** : contenu décontextualisé par rapport au quotidien des étudiants
- **Obstacle 2** : mauvaise représentation des actions individuelles de réduction des émissions de CO₂
- **Obstacle 3** : pédagogies superficielles qui empêchent les étudiants de s'engager dans une réflexion critique, l'analyse et l'évaluation
- **Obstacle 4** : ne reconnaît pas les droits propres de la nature à survivre et à prospérer



Est-ce que l'éducation au changement climatique fonctionne ?

Oui, si l'on s'y prend correctement !

- L'ECC permet d'améliorer les connaissances, les attitudes et les compétences des étudiants

(AFD 2023, Olsson et al. 2022, Li et al. 2022, Trott et al. 2020, Monroe et al. 2019, Hu et al. 2016)

- Ainsi que pour les parents et les grands-parents

(Li et al., 2022, Parth et al. 2020, Williams et al. 2017, Hu et al. 2016)

- Effet d'apprentissage intergénérationnel (les enfants éduquent leurs parents) pour les connaissances et les intentions d'action pour l'atténuation/adaptation.
- Cet effet est plus fort chez les filles

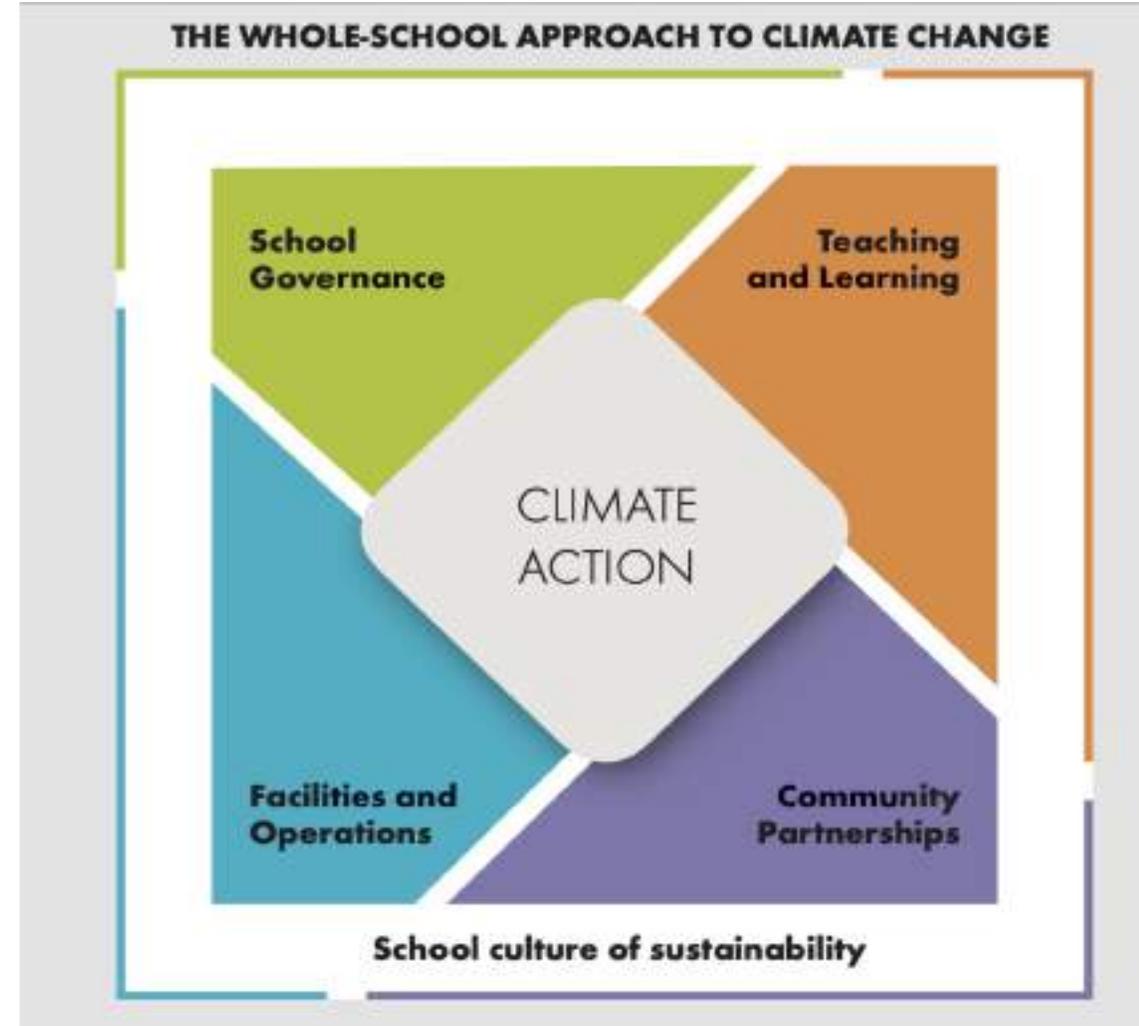


ECC de qualité

- Objectifs pédagogiques clairs et explicites
- Bases scientifiques (climat, biodiversité, éducation, sociales, cognitives...)
- Articulation dans différentes disciplines (maths, physique, français, SVT, SES, histoire, langues, arts, EPS) – vision systémique
- Compétences sociales et comportementales
- Démarche d'investigation, pédagogies actives et de projet
- Coordination des acteurs au sein des systèmes éducatifs
- Investissement dans l'éducation formelle (au delà de la sensibilisation)

Expliciter les finalités de l'ECC

- Connaissances, compétences, attitudes (« la tête, la main, le cœur »*)
- 4 familles de compétences
 - Comprendre la complexité
 - Développer l'esprit critique
 - Développer l'éthique, l'empathie, la confiance
 - Savoir agir individuellement et collectivement, autonomie et collaboration
- Engager l'école dans son ensemble



UNESCO (2016)

* "Critical mind, hopeful heart and able hand"

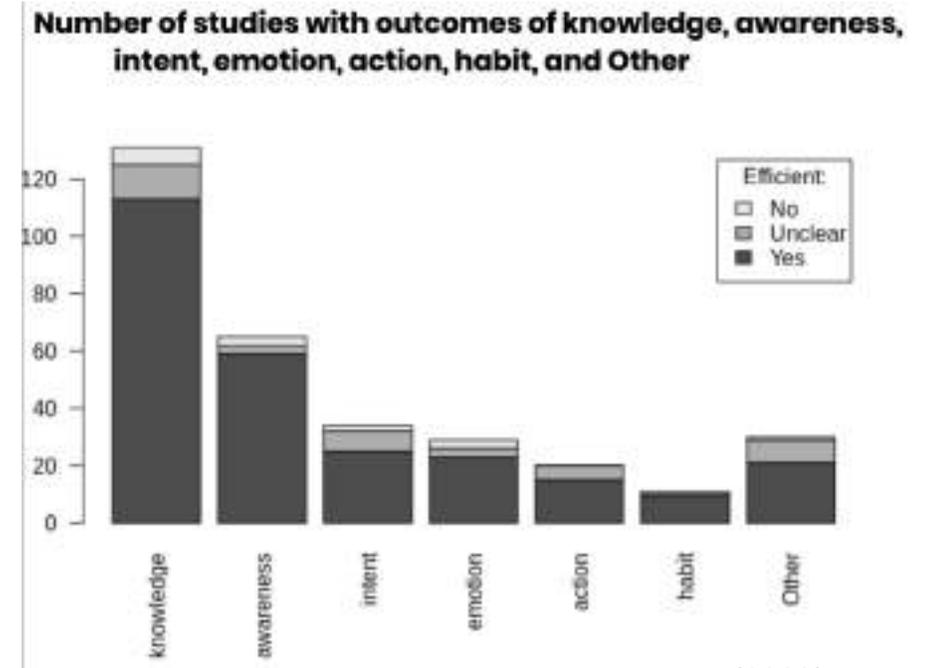
L'ECC : s'appuyer sur un enseignement scientifique solide

- La science du climat est universelle
- Les idées fausses sur le changement climatique sont similaires partout et souvent perpétuées par des manuels scolaires incorrects
 - Confusion entre climat/météo
 - Changement climatique /pollution atmosphérique
 - GES / couche d'ozone
 - Naturel/anthropique...
 - Se baser sur des données scientifiques solides -> rapports du GIEC !
- Il est essentiel de débusquer les idées fausses et de pratiquer des activités scientifiques



Comment combler le fossé entre les connaissances et les comportements ?

- Importance d'aller au-delà de l'approche "connaissance seule" (Wang et al. 2022)
 - Crée de l'anxiété
 - Ne conduit pas à l'action
- Développer la capacité d'agir et « l'auto-efficacité »
 - Pédagogie de projets (DeWaters et al. 2014)
 - Jeux de rôle (Meya et al. 2018)
 - Activités de plein air (Khadka et al. 2021, Barrable et al. 2021)
 - Échanges intergénérationnels (Hu et al. 2016)



AFD (2023)



L'éducation au CC est avant tout... de l'éducation !



Éviter la « charge mentale »



Récits anxiogènes

De l'anxiété à la capacité d'agir : la force des récits

- Éviter récits catastrophiques (médias, ONG...) et porteurs de visions étriquées du monde
- Construire une diversité de récits (français, langues, art, économie...)
- Vision systémique, complexe et action
- Climat et biodiversité : portes d'entrée pour les autres ODD : eau, déchets, santé, agriculture, océan, inégalités, genre, pauvreté, etc.
- Mieux relier l'école/l'université et son environnement social et géographique
- Responsabilité morale d'aider la jeunesse à se projeter vers un avenir désirable

Ressources du groupe de travail « Climat, biodiversité et EDD » (site Canopé)

Conseil scientifique de l'Éducation nationale (CSEN)

 **MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS**
Liberté Égalité Fraternité

Conseil scientifique de l'éducation nationale

L'ÉCOLE FACE AU DÉFI DE L'ENSEIGNEMENT DES ENJEUX CLIMATIQUES ET DE BIODIVERSITÉ

Glossaire à l'usage des équipes éducatives et des éco-délégués

Texte coordonné par Éric Guizard et rédigé par le groupe de travail « Climat, biodiversité et éducation au développement durable » du CSEN





 **MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS**
Liberté Égalité Fraternité

Conseil scientifique de l'éducation nationale

L'ÉCOLE FACE AU DÉFI DE L'ENSEIGNEMENT DES ENJEUX CLIMATIQUES ET DE BIODIVERSITÉ

Développer et enrichir des projets : une vision intégrée

Texte coordonné par Anne-Françoise Gibart et rédigé par le groupe de travail « Climat, biodiversité et éducation au développement durable » du CSEN

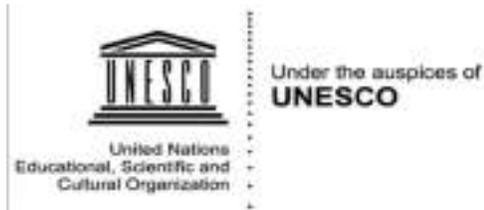






- Créé en 2018 pour répondre aux enjeux de l'accord de Paris (art. 12)
- Equipe opérationnelle de 15 personnes
- Siège à Paris – Sorbonne Université et IPSL
- Réseau of ~ 70 partenaires dans ~ 30 pays

Centre sous l'égide de



Co-coordonateur



Membre observateur



Principaux partenaires en France

Membres fondateurs



L'OCE: un appui aux enseignants, aux systèmes éducatifs et aux scientifiques

Appui aux enseignants

Écoles primaires et secondaires

France et international



Développement Professionnel et communautés de pratique

(enseignants, formateurs, inspecteurs, etc.)



Production de ressources pédagogiques (GIEC)



Appui aux systèmes éducatifs

Montée en capacité, expertise, projets pilotes

Appui à la communauté scientifique

L'éducation au climat et à la biodiversité

- Opportunité unique et enthousiasmante pour
 - Remettre du sens et du bien être dans la formation des jeunes
 - Appuyer le socle des fondamentaux et articuler les disciplines
 - Développer l'esprit scientifique et la pensée critique
 - Encourager émancipation et cohésion – confiance et collaboration
 - Inventer des récits pour se projeter dans un avenir désirable
 - Mobiliser les citoyens de demain... et leurs parents !
- Engagement des communautés éducative et scientifique
- Besoin d'un engagement politique et institutionnel fort