

ARCHIVES

De nouvelles pistes pour le réglage des ESMs par la contrainte paléoclimatique des climats chauds passés, interglaciaires et des 2000 dernières années

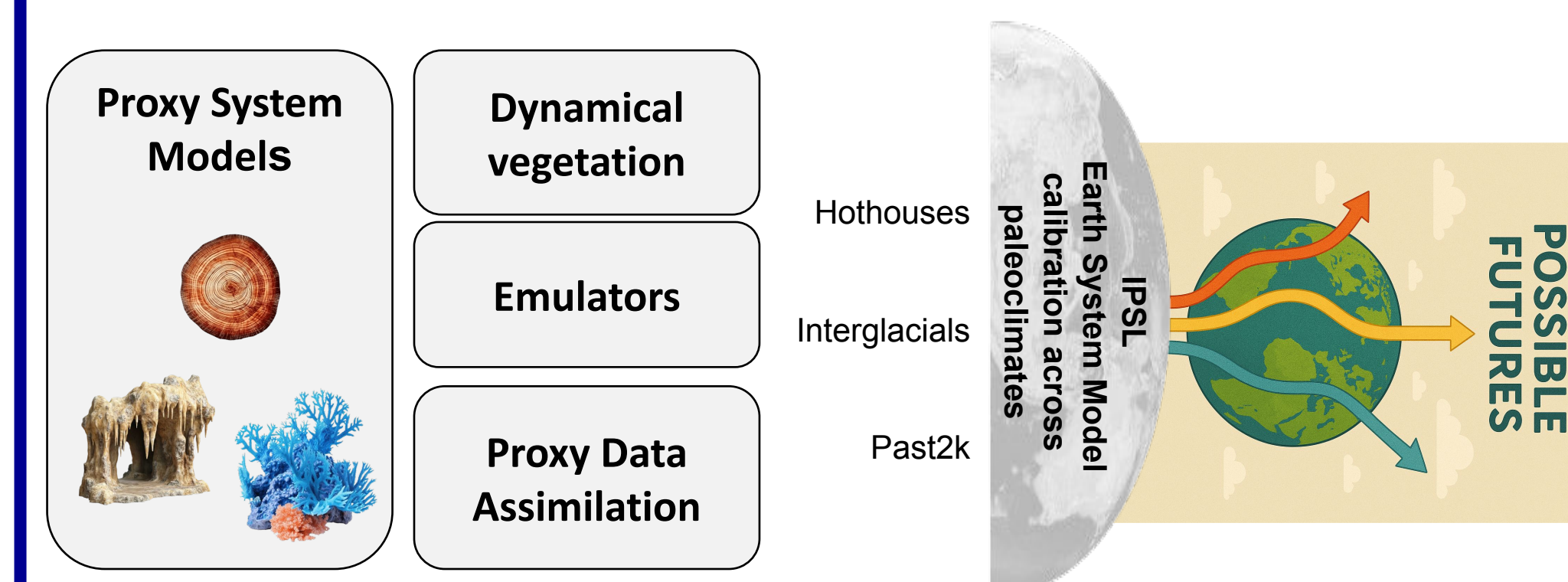
Myriam Khodri (myriam.khodri@ird.fr)
Pierre Sepulchre, Pierre Friedlingstein, Guillaume Leduc
IPSL (LSCE, LOCEAN, LMD), CEREGE, U. Nantes, EPOC, IGE

Contexte

Compte tenu de leur temps de calcul raisonnable, les modèles système Terre (ESMs) à très basse résolution sont essentiels pour améliorer notre compréhension de la dynamique du climat sur les échelles de temps permettant d'évaluer les risques climatiques futurs. Grâce aux développements récents, il est aujourd'hui possible de relier de façon précise les informations issues de l'analyse d'archives naturelles à des variables écologiques, physiques et dynamiques simulées, ouvrant de nouvelles voies pour réduire les incertitudes paramétriques et structurelles qui entourent les résultats des ESMs.

ARCHIVES vise à calibrer la physique de la version à très basse résolution du modèle de l'IPSL en utilisant l'assimilation de proxys, des émulateurs de modèles climatiques et des ensembles paramétriques exploitant les données paléoclimatiques et paléoenvironnementales des climats "Hothouse", des interglaciaires et des derniers 2000 ans. En améliorant la capacité du modèle à simuler la dynamique océan-atmosphère couplée à celle d'une végétation naturelle incluant de nouvelles paramétrisations des traits physiologiques, les résultats attendus sont une meilleure représentation de la variabilité interne et une contrainte accrue de la sensibilité climatique aux forçages naturels et anthropiques.

La formation de nouveaux scientifiques pour accompagner ces transformations permettra de construire des scénarios futurs explorant des trajectoires physiquement cohérentes, déduites d'événements passés en soutien aux services climatiques et écosystémiques du PEPR TRACCS. Une telle évaluation nécessite une analyse complète des incertitudes, en fonction des voies d'adaptation combinant des scénarios climatiques et environnementaux à forts impacts, tels que les éruptions volcaniques ou les méga-sécheresses, souvent impliqués dans les crises écologiques et sociétales.



Objectifs

- Améliorer la quantification de la sensibilité climatique et de la variabilité naturelle en utilisant le modèle IPSL-CM7 à très basse résolution, calibré par des observations paléoclimatiques couvrant les périodes chaudes (« hothouses »), les interglaciaires et les 2000 dernières années.
- Évaluer l'influence d'une biosphère dynamique sur la sensibilité climatique simulée et la variabilité du climat au cours des périodes étudiées, afin de proposer une nouvelle estimation des rétroactions entre végétation et climat.
- Développer des scénarios futurs explorant des trajectoires climatiques probables et physiquement cohérentes, déduites d'événements passés d'origine naturelle à forts impacts (éruptions volcaniques, méga-sécheresses), à l'appui des services climatiques et écosystémiques du PEPR TRACCS.

Le projet s'inscrit dans une dynamique internationale, en s'appuyant sur des initiatives et réseaux structurants (notamment VolMIP, PMIP et PAGES) pour co-développer des expériences de modélisation, participer à l'organisation de réunions et conférences internationales et renforcer les collaborations scientifiques. Plusieurs axes de recherche seront développés en interaction avec les groupes de travail internationaux de PMIP portant sur différents climats passés, en cohérence avec les objectifs d'ARCHIVES.

Organisation

ARCHIVES est pertinent pour les deux axes du PEPR TRACCS (1. mobiliser la science climatique pour développer des services climatiques ; 2. défis scientifiques et techniques pour la modélisation climatique) et plusieurs liens peuvent être établis avec les PC TRACCS (figure ci-dessous).

Dans le cadre de l'axe 1, notre projet est pertinent pour INVEST (PC2), un projet ciblé qui vise à faciliter l'accès à de nouvelles données et méthodes climatiques. Les données obtenues dans le cadre des WP1 et WP4/5 partageront des objectifs communs avec INVEST : utiliser les expertises et les installations d'ESPRI et de GAIA DATA pour diffuser nos données.

Le projet est également clairement lié à plusieurs projets ciblés de l'axe 2. Plus précisément, le développement d'une nouvelle génération de modèle de végétation dynamique bénéficiera des interactions avec le PC8 (CYCL-ESM), et plus particulièrement avec le groupe travaillant sur la dynamique des incendies et des écosystèmes semi-arides. L'activité d'ajustement de l'ESM bénéficiera des travaux du PC5, car une amélioration des performances du code est attendue dans les années à venir. Nous interagissons avec le PC6 QUINTET afin de partager des informations sur les stratégies d'ajustement et la quantification des incertitudes, tandis que nos simulations multi-millénaires et la variabilité climatique naturelle présenteront un intérêt particulier pour les objectifs du projet ARCHIVES. Nos résultats d'ajustement présenteront également un intérêt pour le PC7 IMPRESSION-ESM.

