



HAL
open science

Traccs : un nouveau “ programme et équipement prioritaire de recherche ” exploratoire

Masa Kageyama, Pascale Braconnot, Samuel Morin, David Salas y Mélia, Sandrine Anquetin, Gaël Durand, Olivier Boucher, Robert Vautard, Julie Deshayes, Laurent Terray, et al.

► To cite this version:

Masa Kageyama, Pascale Braconnot, Samuel Morin, David Salas y Mélia, Sandrine Anquetin, et al.. Traccs : un nouveau “ programme et équipement prioritaire de recherche ” exploratoire. *La Météorologie*, 2022, 119, pp.002. 10.37053/lameteorologie-2022-0073 . hal-04917833

HAL Id: hal-04917833

<https://hal.science/hal-04917833v1>

Submitted on 28 Jan 2025

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Traccs : un nouveau « programme et équipement prioritaire de recherche » exploratoire

Le projet Traccs (Transformer la modélisation du climat pour les services climatiques) fait partie des lauréats de la deuxième vague de l'appel à projets pour des Programmes et équipements prioritaires de recherche (PEPR) exploratoires visant à consolider des domaines scientifiques clés pour les transformations technologiques, économiques, sociales ou environnementales en cours. Traccs rejoint donc les programmes FairCarbon et OneWater, sélectionnés en 2021, qui portent respectivement sur le cycle du carbone et le cycle de l'eau. Porté conjointement par le CNRS et Météo-France, Traccs va bénéficier d'un financement de 51 M sur la période 2023-2030 dans le cadre du plan d'investissement France 2030. Il implique d'autres acteurs de la recherche française, dont le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), l'Institut de recherche pour le développement (IRD), le Cerfacs, l'université Grenoble Alpes, Sorbonne Université, l'université Paris-Saclay et l'université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines. Le budget sera principalement consacré à des projets

ciblés déjà identifiés pour répondre aux enjeux du domaine, mais une partie sera utilisée pour financer des projets proposés par l'ensemble de la communauté scientifique concernée, par le biais d'appels à projets organisés par l'Agence nationale de la recherche qui est chargée de l'implémentation des PEPR.

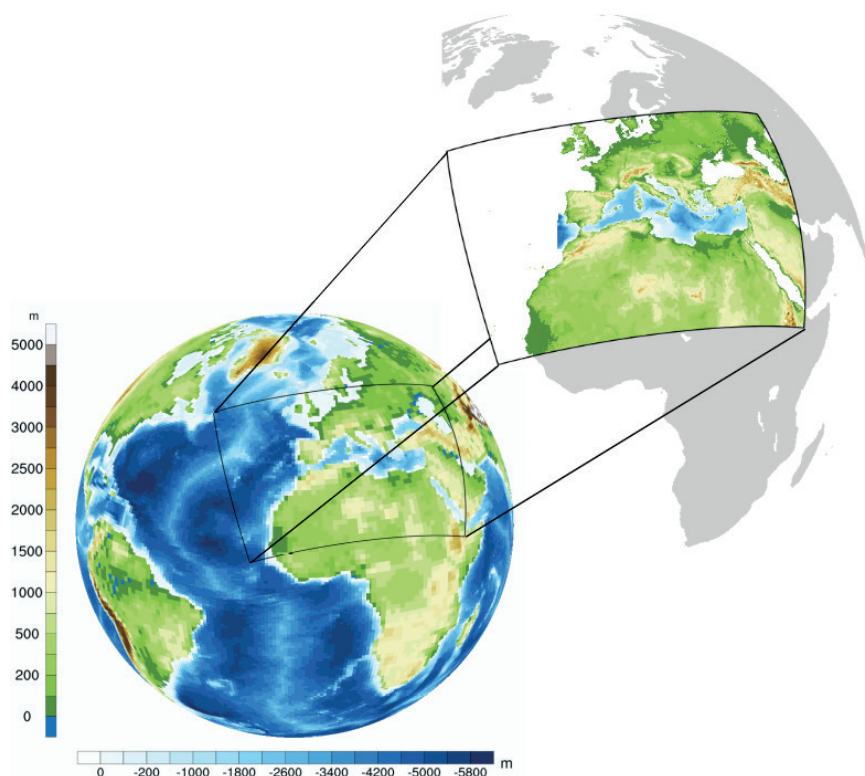
Avec Traccs, la communauté française des sciences du climat entend participer à l'effort collectif qui sera nécessaire pour répondre à l'immense défi que représente le changement climatique pour les sociétés humaines. Ainsi que l'ont rappelé les récents rapports du Giec, les deux prochaines décennies seront cruciales pour limiter l'escalade des risques climatiques. Cependant, l'action climatique ne pourra être efficace sans les éclairages de services climatiques adaptés aux besoins sociétaux, qui mobiliseront un large éventail d'acteurs et de disciplines scientifiques et reposeront sur les dernières avancées scientifiques et technologiques, notamment dans le domaine de la modélisation du climat.



Les services climatiques : des outils incontournables

Avec la multiplication d'événements extrêmes hors normes, le changement climatique est aujourd'hui manifeste. De nouvelles conditions, plus extraordinaires encore, sont malheureusement à craindre dans les années et décennies à venir. Rendu public le 28 février 2022, le rapport du Giec sur les impacts, l'adaptation et la vulnérabilité démontre l'importance des outils permettant d'accompagner la décision politique pour mettre en œuvre une action climatique. Pour indispensables que soient les rapports du Giec en tant que base de connaissances sur laquelle se fonde l'alerte mondiale, ils ne sont pas – et ne seront jamais – suffisants pour mettre en place, à l'échelle des territoires, les actions qu'appelle l'urgence de la situation. Dans ce cadre, les services climatiques représentent des outils cruciaux pour éclairer les différents acteurs des transitions en cours et à venir.

Plus précisément, on entend par services climatiques « l'ensemble des informations et prestations qui permettent d'évaluer et de qualifier le climat passé, présent ou futur, d'apprécier la vulnérabilité des activités économiques, de l'environnement et de la société au changement climatique, et de fournir des éléments pour entreprendre des mesures d'atténuation et d'adaptation »¹. Ils constituent en quelque sorte



Représentation schématique de la grille du modèle global et d'un modèle régional imbriqué pour la descente d'échelle.

1. <https://www.allenvi.fr/groupe-thematique-climat-evolution-adaptation-attenuation-impacts/>

une traduction opérationnelle (institutionnelle ou commerciale) des études sur le changement climatique et ses impacts, dans un contexte fortement inter et transdisciplinaire faisant appel à une co-construction avec toutes les parties prenantes.

Leur émergence et leur passage à l'échelle sont donc essentiels pour permettre aux acteurs de tous les territoires et domaines socio-économiques d'appréhender les conséquences du changement climatique sur l'ensemble des secteurs, échelles et temporalités les concernant. Mais surtout, ils sont indispensables pour identifier les leviers d'action à mettre en œuvre à très courte échéance pour y faire face.

Développer, consolider et amplifier les services climatiques

L'objectif de Traccs est de développer les outils qui permettront de démocratiser ces services climatiques. Pour produire une information climatique pertinente, le croisement de données caractérisant l'évolution du climat physique et l'évaluation de ses conséquences pour les systèmes humains et naturels est donc indispensable. Cela doit mobiliser une vaste gamme de disciplines scientifiques, incluant les sciences humaines et sociales, les sciences de la nature dans toutes leurs dimensions, et le calcul scientifique de haute performance appliqué à la modélisation climatique.

La co-conception des informations adaptées aux différentes parties prenantes, menée au sein de Traccs, s'appuiera : i) sur la dynamique nationale des Groupes régionaux d'expertise sur le changement climatique (Grec)² comme AcclimaTerra³, le Grec francilien⁴, le Reco Occitanie⁵ ou Ouranos-AuRA⁶ en Auvergne-Rhône-Alpes et ii) sur des initiatives locales ou régionales dans d'autres pays comme le Sénégal et la Côte d'Ivoire. Ces différentes initiatives, qu'elles soient nationales ou internationales, illustrent la nécessité de produire collectivement une information climatique à l'échelle du territoire en croisant disciplines et expertises complémentaires dans de multiples secteurs socio-économiques : énergie, agriculture, santé, ville⁷... Toutefois, de nombreux défis scientifiques, techniques et organisationnels limitent le passage à l'échelle d'une telle dynamique.

Les progrès en modélisation climatique, un enjeu crucial

Ces services climatiques doivent être adossés aux meilleurs modèles de climat qui constituent des outils incontournables pour la compréhension et l'anticipation des impacts et risques climatiques. Développés dans le cadre d'une recherche académique, ils deviennent aussi progressivement des outils pour accompagner l'action climatique avec des informations quantitatives et pertinentes. Cependant, il est indispensable de continuer à les faire progresser sur les plans scientifique et technique.

En effet, les outils actuels de modélisation du climat ne permettent pas encore de caractériser finement la vitesse et l'ampleur de l'évolution climatique des phénomènes les plus extrêmes opérant à l'échelle locale (vagues de chaleur, précipitations intenses, combinaison de phénomènes extrêmes), ni l'articulation entre cycle de l'eau, cycle du carbone et autres processus critiques pour l'habitabilité des milieux. Les représentations physiques des processus de petite échelle doivent aussi progresser de manière à mieux caractériser leur impact sur la plus grande échelle. L'intégration de nouvelles composantes du système climatique, telles que les calottes polaires, doit également être réalisée afin d'anticiper la montée du niveau des mers et l'impact d'interactions avec les processus atmosphérique et océanique sur le niveau marin local, par exemple lors de tempêtes ou cyclones. Enfin, parce que les modèles sont avant tout des outils pour explorer la complexité du système climatique, il est primordial de continuer à caractériser les incertitudes inhérentes à ces modèles et aux projections climatiques qu'ils génèrent. Traccs permettra de progresser sur l'ensemble de ces sujets.

Les avancées technologiques en calcul intensif et le développement de l'intelligence artificielle représentent à la fois un risque sur la pérennité des modèles de climat et des opportunités à saisir pour les améliorer et accélérer la production de connaissances. En effet,

2. <https://www.cnfcg.fr/index.php/grec-en>
3. <https://www.acclimaterra.fr/>
4. <https://grec-idf.eu/>
5. <https://reco-occitanie.org/>
6. <https://ouranos-aura.osug.fr/>
7. <https://www.ecologie.gouv.fr/parution-du-rapport-annuel-lobservatoire-national-sur-effets-du-rechauffement-climatique-onerc-0>

du fait de leur complexité scientifique et technique, ces modèles numériques pouvant atteindre plusieurs millions de lignes de code ne peuvent être adaptés facilement à ces nouvelles architectures et des changements de paradigme de calcul sont nécessaires. Le projet Traccs dédie une partie importante de ses ressources à l'accompagnement de ces transitions. Il contribuera aussi aux initiatives et démarches collaboratives au niveau européen, en visant à développer des synergies et des complémentarités entre les différentes approches de modélisation qui se développent.

Les prochaines années vont être déterminantes pour réussir la montée en puissance de la production d'informations climatiques pertinentes, adaptées aux enjeux et à leurs porteurs, contribuer efficacement à la transition écologique, identifier et mettre en œuvre les actions d'adaptation les plus efficaces, en France comme à l'étranger. Cette montée en puissance de la production d'informations climatiques ne sera possible qu'en renforçant substantiellement les moyens humains et les compétences techniques des communautés impliquées dans le développement, l'évaluation et la mise en œuvre des modèles de climat. La formation de nouveaux talents et leur pérennisation dans la communauté scientifique seront donc des conditions *sine qua non* du succès de Traccs.

Masa Kageyama, Pascale Braconnot

Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement, IPSL, CNRS / CEA / UVSQ

Samuel Morin, David Salas y Mélia

Centre national de recherches météorologiques, Météo-France / CNRS

Sandrine Anquetin, Gaël Durand

Institut des géosciences de l'environnement, CNRS / Université Grenoble Alpes / IRD

Olivier Boucher, Robert Vautard

Institut Pierre-Simon Laplace, CNRS / Sorbonne Université / UVSQ

Julie Deshayes

Locean, IPSL, CNRS / Sorbonne Université / IRD / MNHN

Laurent Terray

Climat, environnement, couplages et incertitudes, Cerfacs, CNRS

Ludovic Bouilloud

École nationale de la météorologie, Météo-France

Jean-François Doussin

Directeur adjoint scientifique Océan-Atmosphère, Institut National des Sciences de l'Univers, CNRS

Marc Pontaud

Directeur Enseignement Supérieur et Recherche, Météo-France