

Prospective SIC 2023

Document de synthèse préliminaire des ateliers

(A rendre pour mi-décembre)

Titre de l'atelier	Responsabilité environnementale
Nom(s), prénom(s), Adresse(s) mail des coordinateur.trice.s	Cécile Albert - cecile.albert@imbe.fr Mathieu Chassé - mathieu.chasse@sorbonne-universite.fr Françoise Immel - francoise.immel@univ-fcomte.fr Laurent Jeanneau - laurent.jeanneau@univ-rennes.fr Sylvain Kuppel - sylvain.kuppel@ird.fr
Membres du groupe d'animation de l'atelier	Nicolas Champollion, Émilie Dassié, Maxime Debret, Simon Gascoin, Laure Guerit, Basile Hector, Emilie Jardé, Jean Kempf, Valérie Le Dantec, Odin Marc, Sylvie Massemin, Arnaud Mialon, Anne Mone, Benjamin Musnier, Jeremy Panthou, Thierry Pellarin, Christophe Peugeot, Irene Schimmelpfennig, Tiphaine Tallec
Date/version du document	31.01.2024

1/ Mode de fonctionnement de l'atelier :

Décrire de façon synthétique le mode de fonctionnement (par ex : nb de personnes, nb de réunions, support de travail, mode de prise en compte des contributions, échanges avec la communauté) de votre atelier.

Cet atelier a été initié à partir de deux propositions. La première, et la plus structurée, provient d'un appel à bonnes volontés au sein des référents enjeux environnementaux dans les différents laboratoires du périmètre des SIC. Un groupe de travail a ainsi été constitué avec une vingtaine de personnes volontaires en vue de proposer un premier document synthétique soumis pour les prospectives SIC. La seconde proposition, portée par 3 personnes, dérivait d'un récent rapport de synthèse d'un atelier participatif sur la réflexivité dans la communauté modélisation SIC.

L'atelier 9 né de ces deux propositions s'est enrichi en élargissant au maximum la participation et les idées de la communauté SIC à travers la création d'un tableau collaboratif (<https://app.klaxoon.com>) et d'un appel à contribution. Un travail parallèle a consisté à synthétiser les documents issus de prospectives ou réflexions antérieures effectués dans différents domaines ou par différentes instances reliées à l'ESR (comité d'éthique du CNRS, prospectives de l'INP, du CNES). Les idées ainsi regroupées ont servi de base à la construction de l'actuel document. Elles ont été analysées, enrichies, organisées, synthétisées puis retranscrites au fil de l'eau au sein d'un document partagé. Le déroulé des différentes étapes de cet atelier 9, a été échelonné au travers de cinq réunions menées en visioconférence entre mi-octobre et mi-décembre 2023.

2/ Contribution scientifique :

Présenter la synthèse du travail préliminaire en atelier (nb de pages ~2-3 - non finalisée) :

Cet atelier vise à cerner les contours et modalités des activités de recherche futures en SIC au regard des crises environnementales en cours qui questionnent les relations science-société ancrées dans les pratiques de la communauté SIC. Il s'agit de maintenir une activité pertinente, tant du point de vue de sa solidité scientifique que des thématiques de recherche, tout en préservant le sens des recherches pour les actrices et acteurs de la communauté, en tenant compte de l'empreinte environnementale

des travaux, de leurs implications et pertinence sociales dans une société bousculée par ces changements.

(i) **Grands thèmes (de façon la plus intégrative possible au regard des contributions reçues),**

De par les objets qu'elle étudie, la communauté SIC se considère et est traditionnellement perçue comme au cœur des enjeux environnementaux, qui s'agrègent, de façon systémique et transdisciplinaire dans la notion d'habitabilité de la planète. La communauté SIC semble bien outillée pour contribuer, en interactions avec d'autres disciplines, aux diagnostics de pertes d'habitabilité de la planète (notamment aux échelles locales via les observatoires), et identifier des leviers pour transformer voire « réparer » les habitats, au sens large. Cependant, il est rarement dans la culture scientifique de celles et ceux qui composent cette communauté de questionner les finalités, le sens ou les valeurs qui sous-tendent les travaux de recherche menés sur les SIC. De manière plus provocante, la communauté SIC pourrait se demander si elle est une clé ou un verrou face aux crises environnementales actuelles ; d'un point de vue social, si elle sert des structures d'émancipation ou perpétue des logiques de domination. Au contraire, l'enjeu contemporain pour la communauté SIC est de savoir comment répondre sans dogmatisme, mais dans une articulation clarifiée avec la société, aux questions du monde, toujours plus saillantes et dont la multiplicité des échelles dépasse nos forces. Il s'agit de trouver une juste proportionnalité entre les différents impacts de nos activités : d'un côté les impacts négatifs sur l'environnement au sens large (n'incluant pas seulement les émissions de gaz à effet de serre, mais aussi l'impact sur la biodiversité, l'eutrophisation des milieux, les pollutions diverses, les structures géopolitiques de domination, ...), de l'autre les impacts positifs, tant d'un point de vue de la connaissance scientifique (savoirs nouveaux, développements techniques, doctorant-e-s formé-e-s, citoyen-ne-s éclairé-e-s, ...) que des retombées favorisant la préservation des écosystèmes et l'émergence de sociétés justes et équitables.

Responsabilité des SIC vis-à-vis de la société : transparence et exemplarité

Une mesure de l'impact environnemental de nos activités est nécessaire pour la transparence vis-à-vis de la société civile, des étudiant-e-s intéressé-es par la recherche, et de ceux qui nous financent. Ne serait-ce que parce que l'exemplarité est nécessaire pour être crédible sur des sujets remettant en question nos modes de vie (p. ex., Attari *et al.*, 2016, 2019), nous devons connaître notre empreinte sur l'environnement. Cette étape est aussi nécessaire pour estimer la proportionnalité entre les impacts positifs et négatifs mentionnés ci-avant. Finalement, ces indicateurs serviront de base pour prioriser au mieux les mesures nécessaires à la limitation de l'impact négatif de nos activités, et le suivi de mesures d'évitement ou d'atténuation, tout en répondant aux recommandations du COMETS.

Évolution nécessaire des métiers des SIC : atténuation et adaptation

Les évolutions des métiers ne pourront plus être ignorées à mesure que les changements globaux gagneront du terrain. Ils viendront du politique, de la société, des tutelles, et aussi des personnels de recherche. Il est donc nécessaire de préparer ces changements en amont afin de pouvoir continuer à exercer nos métiers sereinement et de limiter les tensions qui émergeront très probablement. En effet, ces évolutions percutent les arguments traditionnels de l'inaction climatique (Lamb *et al.*, 2020) qui non seulement se retrouvent dans nos communautés, mais où s'ajoutent des arguments propres à la recherche scientifique : obsession de la mesure, peur de la bureaucratisation, neutralité, et science sacrée (Carbou et Sébastien, 2023).

Conserver le sens de nos métiers et limiter la dissonance : impact des objets et questions de recherche sur la société

La responsabilité environnementale ne concerne pas seulement les modalités de la recherche mais aussi ses objets et questions scientifiques. La recherche sur les SICs hérite en partie de la fallacieuse injonction à la neutralité qui traverse les sciences. S'en défaire, en mettant en place des démarches réflexives pour questionner nos trajectoires de recherche, relève de la déontologie mais n'est pas sans risque de révéler dissonances et pertes de sens. Des ajustements, voire des transformations des activités de recherche sont donc probablement nécessaires afin d'ajuster les activités de recherche et leur impact sur les problèmes que les chercheur-euse-s diagnostiquent ou auxquels ils et elles tentent d'apporter des réponses en SIC. Dans cette démarche, il sera essentiel d'intégrer le fait qu'il n'y a pas de sciences ni de savoirs "neutres" (au sens d'être dépourvu-es de valeurs ; COMETS, 2023). Ce constat, consensus issu des sciences sociales et de la philosophie des sciences, doit permettre d'aller plus loin dans une démarche scientifique en prise avec les enjeux sus-mentionnés.

(ii) **Pistes de réflexions, incluant les axes de recherche et les innovations méthodologiques à développer,**

Utiliser et développer les outils de suivi de l'empreinte environnementale

L'empreinte carbone des laboratoires SIC commence à être connue grâce aux travaux de Labos 1point5, révélant la contribution importante des missions, des achats de consommables et de matériels (Mariette et al., 2022), permettant ainsi de dessiner des axes de travail. Ces constats sont rendus possibles par des outils tels que GES 1point5 ou des recueils de bonnes pratiques en écoconception informatique (Bonamy et al., 2022). Ces outils devraient être adaptés et popularisés auprès des porteurs de projets, afin de rendre routinier le calcul de l'impact d'un projet. Élargissant ce spectre d'évaluation « opérationnelle », il est urgent d'évaluer les différents types d'empreintes environnementales de nos activités, au delà des gaz à effet de serre, pour déterminer les meilleures stratégies d'atténuation. Dans cette optique, l'utilisation de méthodologies comme l'analyse de cycle de vie (ACV) pour des « systèmes » tels que les projets, les observatoires ou les infrastructures reste à développer. Cette évaluation est indispensable pour estimer le rapport entre impact et retombées des activités. Ce type d'approche est en cours pour des instituts utilisant massivement la télédétection (Marc et al., 2023), prenant exemple sur d'autres communautés : météorologie (Stevens et al., 2021), astrophysique (Aujoux et al., 2021, Knödlseher, et al., 2022) ou physique des particules (Bloom et al., 2022). Ce genre d'approche permettrait aussi d'établir s'il existe une typologie d'empreinte environnementale en fonction des cœurs de métier des SIC, permettant de proposer des actions ciblées de réduction d'empreinte. L'échelle d'application de ces suivis et mesure d'atténuation pourrait s'adapter selon l'objet : l'utilisation de quota (carbone ou distance) pour limiter l'empreinte carbone des déplacements peut se faire à l'échelle d'une équipe ou UMR (Ben Ari et al., 2023), la coordination des groupements ou la limitation des achats serait probablement plus pertinente à l'échelle de thématiques ou d'infrastructure de recherche.

Développer des designs expérimentaux durables et sobres

Une forme de fuite en avant du travail de recherche consiste à multiplier les projets sans avoir le temps de traiter ou valoriser l'ensemble des résultats obtenus. La quantité de données ouvertes est aussi en constante augmentation, ce qui laisse imaginer des perspectives de recherche à partir d'analyses et d'observations existantes. Lorsque l'acquisition ou la production de nouveaux résultats sont nécessaires, la conception des protocoles doit respecter une proportionnalité entre la précision du résultat recherché et les impacts environnementaux inhérents afin de les réduire, voire de les éviter. Le partage systématique de ces initiatives, via des communications, doit être valorisé pour permettre un essaimage dans la communauté. Le recours à la plateforme Transition 1point5 pour partager ses expériences et les bonnes pratiques mises en place dans les laboratoires devrait se généraliser.

Une part importante (voire dominante) de l'empreinte de la recherche en SIC repose aussi sur les équipements (Paepe et al., 2023). Dès que cela est possible, mettre à disposition des personnels de la recherche un inventaire des équipements et moyens expérimentaux permettrait d'encourager la mutualisation ; l'accessibilité des données doit aussi être favorisée. Il est aussi nécessaire de questionner les besoins de renouvellement en matériel, souvent remplacés avant leur fin de vie, alors que la version déclarée « obsolète » suffit parfois à la majorité des applications auxquelles elle est dédiée. Lorsqu'une panne survient, en particulier pour des appareils ayant dépassé les dates de garanties, avec des frais de remise en état élevés, la réparation doit être envisagée grâce à l'existence de postes dédiés dans les laboratoires et la possibilité de s'appuyer sur un réseau de Fablab (<https://artsetmetiers.fr/fr/quest-ce-quun-fablab>), et grâce au partage d'instruments et de pièces d'occasion.

Concernant les missions, la mutualisation des terrains d'étude est l'occasion de récolter des données ou des échantillons en minimisant le nombre de participants tout en s'ouvrant à l'interdisciplinarité (CNRS Ecologie & Environnement, 2022). Coupler le terrain avec les conférences ou d'autres

collaborations scientifiques permettrait de maintenir les échanges scientifiques internationaux en réduisant les déplacements.

Inclure de la réflexivité dans les activités de recherche

Chacun·e doit saisir que la science et les techniques ne sont pas neutres ; comme les SHS le démontrent depuis longtemps, la recherche menée est située dans les dynamiques sociales, économiques et éthiques de son époque. Il est donc nécessaire de se décentrer afin d'évaluer la proportionnalité entre les impacts des recherches et leurs retombées. Comme l'initiative individuelle est insuffisante, les appels à projet pourraient constituer un outil de cette réflexion en incluant un volet d'évaluation de la responsabilité environnementale du projet. Ceci supposerait que nous soyons formé.es et que nous disposions d'outils adaptés pour faire ces évaluations. Il faut sans doute aussi changer les pratiques de recherche. Une partie des dérives citées dans la partie précédente résultent de la mise en compétition et engendrent un gaspillage de ressources qui pourrait être évité en favorisant la coopération et la mutualisation. Les objets et thématiques de recherche doivent aussi être évalués au regard des impacts environnementaux directs et issus de leur potentielles retombées. Cela peut être encouragé par des liens plus structurés avec des collectifs réflexifs existants tel le GDR Labos 1point5 ou les [différents Ateliers d'écologie politique régionaux](#), mais aussi le recours aux jeux sérieux tels que ma terre en 180' ou Climarisq (<https://climarisq.ipsl.fr/>). À ce titre, il faut encourager et valoriser les changements thématiques dans cette direction (ou élargissements réellement transdisciplinaires) ou les implications dans les collectifs tels que ceux susmentionnés, pour tous les personnels quels que soit leur statut. Une recherche directement construite par et avec la société civile, comme dans le cadre de la recherche action participative, pourrait aussi favoriser une meilleure prise en compte de cette proportionnalité ; cela inclue les leviers de financement (cf. section « Réflexion sur sur les règles et l'orientation des financements »). Le rôle des collaborations lointaines doit aussi être questionné dans le cadre d'une recherche frugale pour pouvoir à la fois défendre cette démarche lorsqu'elle est nécessaire tout en se gardant de tout professoralisme (en particulier vis-à-vis des Suds). Si l'accessibilité des données semble être une perspective intéressante vers une recherche frugale, il faut rester vigilant sur les possibilités de stockage et la gestion des base de données.

Repenser l'organisation de la recherche

Si l'ensemble des enjeux mentionnés dans les axes précédents doivent être favorisés au travers des profils de recrutement à tous les niveaux, leur prise en compte nécessite des changements dans l'organisation de la recherche.

Les verrous aux pratiques vertueuses se situent en effet pour beaucoup à ce niveau, notamment sur la perception d'une recherche de « qualité ». La qualité de la recherche est trop souvent mesurée à l'aune des financements, s'engage donc une course perpétuelle au développement de nouveaux projets afin de répondre à des appels d'offre. L'amélioration continue de la qualité de la donnée ou du modèle est parfois devenu un champ en soi sans se préoccuper de la pertinence de ces optimisations sur les réponses aux problèmes étudiés. La course à la publication, depuis longtemps dénoncée, favorise aussi une course à la quantité plutôt qu'à la qualité des résultats publiés, tout en rendant difficile la veille scientifique, en SIC (Tague & Brandt, 2023) comme ailleurs. Tous ces aspects, associés à la mise en compétition des individus, favorisent la surconsommation voire le gaspillage de ressources, contraire aux impératifs écologiques actuels, sans que les bénéfices pour la qualité de la recherche soient clairs. Cela invite à questionner notre manière de percevoir la qualité de la recherche et à favoriser de manière structurée plus de coopération et de mutualisation. Une interrogation se pose aussi concernant une appétence illimitée au développement d'axes de recherche SIC pour des raisons de sérendipité. On peut se demander si cette approche, dont le rapport coût / bénéfice est probablement infaisable, est défendable en temps de priorisations probables liées à la frugalité nécessaire. Et de demander s'il faut définir des priorités de recherche strictes et à quel échelon, et qui doit le faire ?.

À côté de cela, cet atelier a mentionné une vigilance à agir en améliorant la qualité de vie au travail (et celle de la recherche). Cette réorganisation ne signifie donc pas une réduction systématique des

investissements, au contraire en ce qui concerne les ressources humaines, ni une obsession à réduire pour réduire mais une réallocation des moyens proportionnée à l'impact des activités et à leur retombées potentielles.

Une action concrète pourrait être d'inciter à participer aux comités et commissions ad-hoc afin de favoriser le financement de projets et le recrutement de personnels portant ces nouvelles visions. Plusieurs commissions seront renouvelées en 2024 (CSS IRD, comité EC2CO, ...).

(iii) *Actions phares et jalons. Merci d'indiquer clairement les points saillants du travail de synthèse préliminaire, qui seront abordés lors du colloque de prospectives pour animer des discussions en sessions parallèles,*

L'objet de ce thème n'est pas tant de proposer des outils opérationnels que d'ouvrir la réflexion sur l'exploration de nouvelles voies, la confirmation ou le questionnement de celles existantes, en identifiant au besoin certains angles morts. C'est pourquoi nous nous focalisons ici sur des outils d'intelligence collective qui pourraient être utilisés *durant la prospective elle-même* : afin d'enrichir les propositions développées dans les quatre paragraphes précédents.

(iv) *Exprimer les besoins éventuels à discuter et à qui ils doivent être adressés,*

De nombreux besoins ont été identifiés, avec souvent une adresse au niveau institutionnel.

Besoin de trajectoires et d'accompagnement pour évaluer et réduire l'impact réel de nos recherches

Des objectifs ambitieux de réduction des impacts environnementaux de la recherche, au minimum à la hauteur des exigences imposées par l'accord de Paris concernant les gaz à effet de serre, doivent être définis par les tutelles, accompagnés de trajectoire et d'outils d'aide à leur mise en place (en privilégiant les solutions open source tels les outils déjà développés par les collectifs mentionnés ci-dessus). Pour cela, l'intégration de critères sur la responsabilité environnementale dans les activités de recherche devrait être systématisée à toutes les étapes de la carrière, dans les appels à projets et les évaluations des unités. Des personnels supports, idéalement à l'échelle des laboratoires, devraient être recrutés afin d'aider à l'évaluation de l'impact environnemental des projets et des unités, afin de faciliter le dialogue et la mise en place des mesures et leur suivi pour suivre les trajectoires définies. L'exemplarité des tutelles devrait aussi être de mise, dans les choix de banques, les partenariats avec les entreprises et les fondations, les lieux et modalités de réunions des instances, les choix des marchés.

Besoin de réflexion sur les règles et l'orientation des financements

La recherche frugale doit être promue au travers des sources et organismes de financement. Des budgets carbone voire environnementaux pourraient être alloués à ces organismes, comme à l'ANR. Les candidat.e.s pourraient, grâce à l'appui de personnels dédiés, proposer des plans de gestion de l'empreinte environnementale et justifier le rapport coût environnemental, retombées des projets. La mutualisation, la réutilisation, la vente d'occasion ou l'échange doivent être encouragés au travers d'outils développés par les tutelles. En ce sens, la bourse au matériel du CNRS constitue une avancée à développer et à consolider. Plus en amont, ces problématiques pourraient être abordées avec des mécanismes et un fléchage d'une partie des finances de la recherche vers des thématiques co-construite par et pour la société civile (p. ex. proposition du projet collectif Horizon Terre que 10% du budget recherche soit fléché par des conventions citoyennes - <https://horizon-terre.org/ht/>).

Par ailleurs, les financements ou partenariats avec des entreprises privées doivent faire l'objet d'un cadre éthique afin d'exclure les acteurs contribuant démesurément à la dégradation de l'environnement. Un moyen simple de réduire l'impact environnemental est de favoriser les financements en ressources humaines relativement aux équipements avec une autre retombée vertueuse, plus de support pour optimiser l'utilisation des équipements et leur réparation. Le renforcement des crédits récurrents au détriment des financements sur projet éviterait aussi l'achat

d'équipements et la perte de compétence. Les marchés avec extension de garantie doivent devenir la norme.

Besoin de formation et de reconnaissance de l'investissement des personnels

Les personnels SIC sont en première ligne pour réaliser la formation car les surfaces et interfaces continentales concentrent de nombreux impacts ainsi qu'une part des leviers d'atténuation et d'adaptation. Cependant une reconnaissance institutionnelle de cet investissement dans les recrutements, évaluations et promotion doit être mise en place, à la fois en tant que formateur mais aussi pour le temps nécessaire à se former à ces enjeux. En parallèle, des moyens doivent être mis en place pour former les personnels à la réflexivité sur leurs pratiques et un point d'entrée commun, une organisation et une communication plus efficace doit être développée pour l'existant.

3/ Aspects transverses :

Décrire les aspects transverses (formation (apprentissage, continue, ...), moyens, les RH/métiers/compétences/outils à maintenir/développer/inventer, l'égalité des chances, Recherche au Sud, responsabilité environnementale ...) identifiés lors du travail préliminaire en atelier (non finalisé). Exprimer les besoins éventuels qui seraient spécifiques aux aspects transverses à discuter et à qui ils doivent être adressés.

Cet atelier est transverse par essence, car la responsabilité environnementale se décline dans les activités de recherche en général, au-delà même des SIC. Nous renvoyons donc à la section précédente pour l'essentiel.

On peut néanmoins noter qu'au niveau de la prospective elle-même, cet atelier résonne particulièrement avec deux thèmes : « Observons nos observatoires » (atelier 3) car la réflexion autour de nos méthodes de recherche questionne les objets que sont nos observatoires, depuis le design-même et l'imbrication territoriale d'un observatoire jusqu'aux impacts de la manière d'acquérir et la façon de stocker les données des observatoires ; « Continuum sciences-sociétés et transdisciplinarité » (atelier 5) car la réflexivité proposée en responsabilité environnementale s'ancre dans les notions d'habitabilité planétaire, de responsabilité sociétale, et de décloisonnement des disciplines.

4/ Éléments éventuels pour alimenter le bilan des dernières prospectives :

Identifier les éléments de bilan des dernières prospectives SIC 2017-2022 (~10 lignes - non finalisé) qui ont été traités et comment ceux-ci alimentent la présente prospective (par ex : nouvelles thématiques/compétences, nouveaux outils/métiers qui n'auraient pas été identifiés lors des dernières prospectives, thématiques qui auraient particulièrement avancé ou bien au contraire qui n'auraient pas pu se développer au regard des objectifs annoncés dans les dernières prospectives)

La précédente prospective ne traitait pas explicitement de la responsabilité environnementale des recherches SIC et de ses acteurs. Certains axes des prospectives s'appuyaient sur les objectifs de développement durable (ODD) pour mettre en lumière les retombées potentielles du développement scientifiques des recherches dans ces domaines. En revanche, la question du coût environnemental des activités n'était pas posée, ni par conséquent la proportionnalité (entre impacts négatifs et retombées positives) des recherches. Les questions éthiques associées à la responsabilité environnementale des chercheur·euse·s, à leurs choix de thématiques ou d'objets de recherche restaient aussi inexplorées (on peut questionner également des cadres thématiques de la durabilité comme les Objectifs de Développement Durable). Il semble donc d'autant plus important de dédier un atelier et d'ouvrir un espace de prise de recul sur nos pratiques et nos objets de recherche afin d'intégrer la question de la prise en compte des enjeux environnementaux dans nos métiers.

Bibliographie

- Ari, T. B., Lefort, G., Mariette, J., Aumont, O., Jeanneau, L., Santerne, A., ... & Philippe-Emmanuel, R. (2023). Flight Quotas Hold the Most Significant Potential for Reducing Carbon Emissions from Academic Travel. EarthArXiv preprint. <https://doi.org/10.31223/X5WD5H>
- Attari, S.Z., Krantz, D.H. & Weber E.U. (2016). Statements about climate researchers' carbon footprints affect their credibility and the impact of their advice. *Climatic Change* 138, 325–338. <https://doi.org/10.1007/s10584-016-1713-2>
- Attari, S.Z., Krantz, D.H. & Weber, E.U. (2019). Climate change communicators' carbon footprints affect their audience's policy support. *Climatic Change* 154, 529–545. <https://doi.org/10.1007/s10584-019-02463-0>
- Aujoux, C., Kotera, K., & Blanchard, O. (2021). Estimating the carbon footprint of the GRAND project, a multi-decade astrophysics experiment. *Astroparticle Physics*, 131, 102587.
- Bloom, K., Boisvert, V., Britzger, D., Buuck, M., Eichhorn, A., Headley, M., ... & Merkel, P. (2022). Climate impacts of particle physics. arXiv preprint arXiv:2203.12389. [arXiv:2203.12389](https://arxiv.org/abs/2203.12389)
- Bonamy, C., Boudinet, C., Bourgès, L., Dassas, K., Lefèvre, L., et al.. Je code : les bonnes pratiques en éco-conception de service numérique à destination des développeurs de logiciels. 2022, pp.1-19. [hal-03009741v5](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03009741v5)
- Carbou G., Sébastien L. (2023). Les discours d'inaction climatique dans la communauté scientifique, *Écologie & politique*, 2023/2 (N° 67), p. 71-91. URL : <https://www.cairn.info/revue-ecologie-et-politique-2023-2-page-71.htm>
- CNRS Ecologie & Environnement (2023). Prospective 2023, <https://www.inee.cnrs.fr/fr/prospectives-cnrs-ecologie-environnement-2023>.
- COMETS (2023), Entre liberté et responsabilité : l'engagement public des chercheurs et chercheuses, Avis n°2023-44, <https://comite-ethique.cnrs.fr/>
- De Paepe, M., Jeanneau, L., Mariette, J., Aumont, O., & Estevez-Torres, A. (2023). Purchases dominate the carbon footprint of research laboratories. bioRxiv, 2023-04. <https://doi.org/10.1101/2023.04.04.535626>
- Knödseder, J., Brau-Nogué, S., Coriat, M. et al. (2022). Estimate of the carbon footprint of astronomical research infrastructures. *Nature Astronomy* 6, 503–513. <https://doi.org/10.1038/s41550-022-01612-3>
- Lamb, W. F., Mattioli, G., Levi, S., Roberts, J. T., Capstick, S., Creutzig, F., ... & Steinberger, J. K. (2020). Discourses of climate delay. *Global Sustainability*, 3, e17, doi:10.1017/sus.2020.13.
- Marc, O., et al. (2023): The share of research infrastructure in comprehensive greenhouse gas budget for five French Earth and Space Science laboratories, EGU General Assembly 2023, Vienna, Austria, 23–28 Apr 2023, EGU23-8402, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu23-8402>.
- Mariette, J., Blanchard, O., Berné, O., Aumont, O., Carrey, J., Ligozat, A., et al. (2022). An open-source tool to assess the carbon footprint of research. *Environmental Research: Infrastructure and Sustainability*, 2(3), 035008. <https://doi.org/10.1088/2634-4505/ac84a4>
- Stevens, B., et al. (2021): EUREC4A, *Earth Syst. Sci. Data*, 13, 4067–4119, <https://doi.org/10.5194/essd-13-4067-2021>.
- Tague, C., and W.T. Brandt (2023). Critical zone science in the Western US—Too much information?. *Frontiers in Water* 5: 1226612. <https://doi.org/10.3389/frwa.2023.1226612>

