

Bilan scientifique des deux premières années du centre interdisciplinaire E4C

Conseil d'administration du 7 juillet 2021
Pièce n°10

REALISATIONS DEPUIS 2019

A RETENIR

Direction scientifique

- Fin de prospective scientifique (2021-2025) -> livre blanc E4C en 2021
- 7 thèses E4C lancées en 2020
- 8 publications E4C en 2020 + publication du 1^{er} rapport MedECC (GIEC méditerranéen)
- Production de premiers supports pédagogiques mutualisés
- Fin du 1^{er} challenge international étudiant et 2^{ème} challenge en cours

Direction technique

- Finalisation de la réalisation du smartgrid électrique DRAHI-X + vehicule2grid
- Structuration du E4C datahub (E4C datahub explicitement mentionné dans le rapport Bothorel remis au premier ministre en décembre 2020)

Direction des opérations

- Mise en place depuis octobre 2020 des outils de communication (site web, réseaux sociaux, newsletters,...)
- 1^{ère} participation du centre E4C aux journées de la science
- 1^{er} comité des tutelles le 30 octobre 2020 et 1^{ère} AG E4C les 11-12 février 2021

Coordonner la recherche interdisciplinaire

- Juin 2019 – Janvier 2020: Mise en place de la gouvernance: 3 directions (direction scientifique, direction technique et direction des opérations); un comité directeur (incluant un bureau); un comité des tutelles; un comité d'experts externes (à mettre en place à l'automne 2021); un comité des mécènes (à mettre en place à l'automne 2021)
- Organisation de la recherche en research actions
 - RA1: production décarbonée d'énergie
 - RA2: décarbonation et séquestration
 - RA3: Efficacité énergétique
 - RA4: Maîtrise de la demande énergétique
 - RA5: Prévision de la production & demande d'énergie
 - RA6: Stockage d'énergie
 - RA7: Gestion et résilience des réseaux intelligents
 - RA8: Prospective pour un développement soutenable

Combiner les expertises

- Janvier 2020 – Mars 2020: identification des responsables des « research actions »
- Mars 2020 – Janvier 2021: réalisation de la prospective du centre E4C pour les 5 prochaines années formalisée sous la forme d'un livre blanc dont la première version a été discutée lors de la 1^{ère} AG d'EC les 11-12 février 2021

REALISATIONS DEPUIS 2019

RECHERCHE

- Livre blanc
 - Version 1.0: ~120 auteurs ; ~135 auteurs (dont ~35 auteurs coordinateurs)
 - Prochaines étapes après l'AG
 - Correction, ajouts et homogénéisation du livre blanc pour une version 2.0 privée* (disponible sur intranet) (avril 2021)
 - Fiches synthétiques pour chaque RA (2 pages avec chiffres clés, message-clés, sujets principaux, démonstrateurs...) pour une version publique "résumée pour les décideurs"
 - Publication de la version publique du livre blanc pour les 2 ans d'E4C (juin 2021)
 - Après la version finale
 - Constitution du comité d'experts extérieurs (automne 2021)
 - Evaluation du livre blanc (versions publique et privée) pour le comité d'experts extérieurs (2ème trimestre 2022)
 - Annexion au livre blanc du rapport du comité d'experts

WHITE BOOK

Energy4Climate (E4C) Interdisciplinary Center

Addressing the systemic complexity of energy transition

A challenge for research, education and innovation

11 February 2021

Coordinating authors: Badosa J., I. Bastida, Boyaval S., Cabioch A., Clausen T., Crifo P., Dalanzone D., Dimanov A., Drahi E., Drobinski P., Dumez H., Fortin E., Girard N., Gobet E., Guivarch C., Koffman D., V. Lepetit, Le Tallec P., Marot M., Martinaud B., Massin P., Memmi G., Moussou P., Nicolas T., Plougonven R., M. Preda, Quirion P., Rosso M., Stegner A., Suchet D., Tankov P., Tantet A., Tard C., Teissedre C., F. Trahay, Willaime F.

This white book should be cited as:
E4C (2021) The Energy4Climate Interdisciplinary Center – Addressing the Systemic Complexity of Energy Transition, a Challenge for Research, Education and Innovation. White Book 2020-2025 [Badosa J., Crifo P., Dalanzone D., Drobinski P., Guivarch C., Girard N., Marot M., Memmi G., Suchet D. (eds.)] Institut Polytechnique de Paris and Ecole des Ponts, Palaiseau, France, 120 pp., in press

REALISATIONS DEPUIS 2019

RECHERCHE

Apporter des ressources

- Financement de missions (accueil d'invités, déplacements des membres E4C) sur appel d'offre interne régulier (2 fois / an)
 - Depuis 2019, une dizaine de missions soutenues mais quasiment aucune réalisée (COVID)
- Financement de stage sur appel d'offre interne régulier: missions (1 fois / an)
 - Depuis 2019, une vingtaine de demandes soutenues mais dont moitié réalisée (COVID)
- Fonds d'amorçage pour des équipements, infrastructures pour la recherche (et l'enseignement) sur appel d'offre interne (1 fois / an)
 - 33 k€ (2020, AAP 2019) pour 4 projets; 31 k€ (2021, AAP 2020) pour 3 projets
- Financement de thèses et post-doc
 - par appel ouvert Ecole des Ponts / IP Paris: 3 en 2019
 - sur fond de mécénat plus ciblé (5 thèses) → roadmap E4C: **vers une autonomie financière des RA (objectif: 80 k€/an jusqu'en 2024 puis 160 k€/an)**
- Ouverture de postes sur ressources propres: 3 postes ouverts depuis 2020
- Financement d'une école d'été E4C (100 k€ / an)
- Financement exécutif de doctorants (25 k€ / an)

REALISATIONS DEPUIS 2019 RECHERCHE

Développer des plateformes technologiques et expérimentales mutualisées



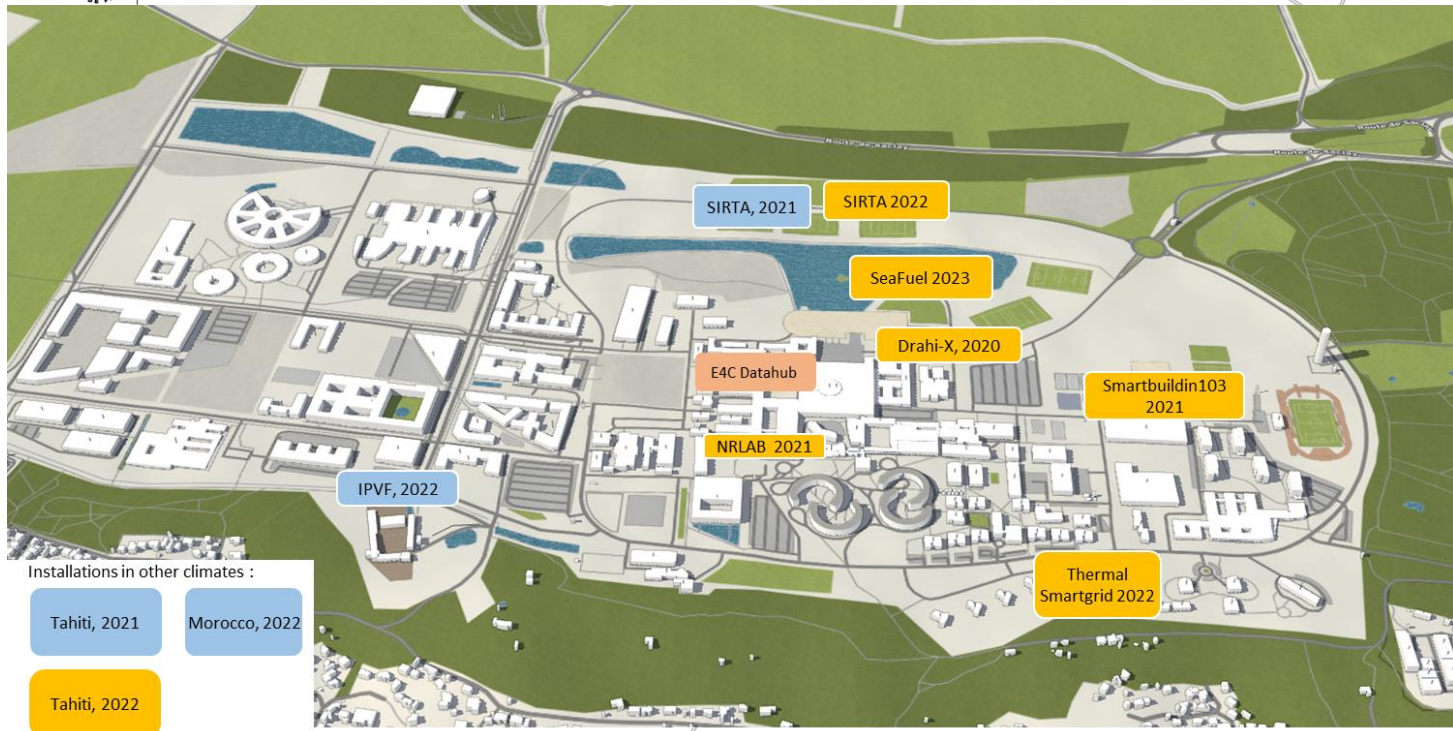
E4C
INTERDISCIPLINARY
CENTER

On-going and prospected Installations

Field demonstrators

PV outdoor characterisation

E4C Datahub



REALISATIONS DEPUIS 2019 RECHERCHE

- En 2019: finalisation du smartgrid électrique sur le DRAHI-X (projet combinant 5 startup + TOTAL comme mécène)
- En 2020:
 - finalisation du smartgrid électrique sur le bâtiment 103 (ex. bâtiment bachelor) dans le cadre d'un contrat avec TOTAL
- A partir de 2021:
 - finalisation du smartgrid électrique à l'Université de Polynésie Française dans le cadre d'un contrat avec TOTAL
 - développement d'un smartgrid thermique sur le campus de l'Ecole polytechnique avec EREN/ACCENTA (fait l'objet d'un projet déposé au Green Deal en 2021 avec EREN, ACCENTA et E4C)
 - Développement d'un smartgrid électrique avec l'UM6P du Maroc dans le cadre du mécénat avec TOTAL
 - Développement d'un démonstrateur de production d'essence synthétique à partir de la récupération du CO2 dans l'eau de mer (démonstrateur sur le lac de l'Ecole polytechnique)



REALISATIONS DEPUIS 2019 RECHERCHE

Servir la communauté E4C et le monde socio-économique en données

E4C datahub (lien avec Hi! Paris): Plateforme numérique permettant un accès facile aux données et fournissant un service aux producteurs et utilisateurs de données

- En 2020: début d'intégration de projets du E4C datahub
- En 2021: ouverture du E4C datahub après mise en ligne de 3-5 projets pour ouverture à la soumission de nouveaux projets



Exemples de hubs et projets de hubs de données sectoriels ou intersectoriels

	Health data hub	Green data hub	Energy for Climate (E4C)	AgDataHub	Alliance Culture Data	Apidae tourisme	Numalim
Domaine(s)	Santé	Environnement/santé	Energie/climat	Agriculture	Industries culturelles et créatives	Tourisme	Agroalimentaire
Initiative/ origine	Loi du 24 juillet 2019 ¹⁷¹ Arrêté du 29 nov. 2019	Publique (action n°17 du PNSE4 actuellement en consultation)	Institut polytechnique de Paris/Ecole des Ponts	Acteurs de la filière (syndicats, chambres consulaires, etc.)	Acteurs de la filière (projet porté par BnF participation)	Acteurs de la filière tourisme en Rhone-Alpes	Acteurs de la filière et états généraux de l'alimentation
Finalités et missions	Réunir, organiser et mettre à disposition des données de santé Diffuser les normes de standardisation pour l'échange et l'exploitation des données de santé Accompagner les porteurs de projets Informers les patients	Réunir, organiser et mettre à disposition des données santé/environnement Faciliter les croisements de données environnementales et sanitaires dans un but de progression des connaissances, et de la recherche, Informers le public	Réunir, organiser et mettre à disposition des données interdisciplinaires pour favoriser les travaux de recherche et l'émergence de solutions opérationnelles pour répondre aux défis posés par le changement climatique	Mettre en place une infrastructure technologique mutualisée associée à une démarche de standardisation collective et structurée dans le but de maîtriser les usages de leurs données pour les producteurs agricoles, permettre l'interconnexion de multiples sources de données, et de partager des modèles et outils innovants	Décloisonner l'accès aux données des industries culturelles et créatives pour mieux les valoriser Fournir des services amont (aux fournisseurs de données) et aval (aux acquéreurs) pour valoriser ces données	Mutualiser les coûts de constitution d'une base de données ; Favoriser le rapprochement entre acteurs de la filière pour valoriser la donnée	Réunir et mettre à disposition des données sur les productions agroalimentaires françaises (composition, conditions de production, etc.) Encourager la création de valeur par les données Informers le public

¹⁷¹ Relative à l'organisation et à la transformation du système de santé.

REALISATIONS DEPUIS 2019 FORMATION

Fournir des supports pédagogiques mutualisées

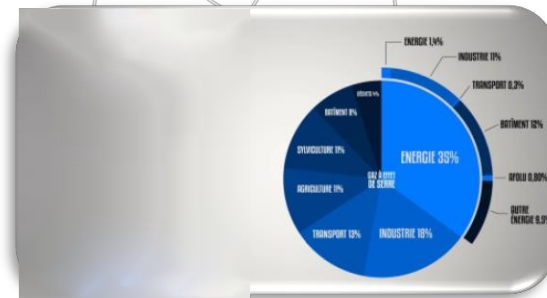
En 2020:

- Première capsule vidéo E4C
- Premier serious game en ligne

En 2021:

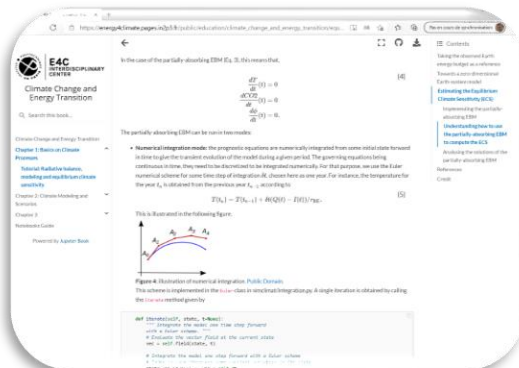
- Jupyter notebook (premier jupyter book composé de 9 jupyter notebook sur « climate change and energy transition »)

Supports vidéos



Serious game en ligne

Jupyter notebook



Disponibles sur <https://www.e4c.ip-paris.fr>
Conseil d'administration du 7 juillet 2021 – Bilan scientifique E4C

REALISATIONS DEPUIS 2019 FORMATION

Former les étudiants aux grands enjeux systémiques de la transition énergétique par une approche interdisciplinaire

En 2020:

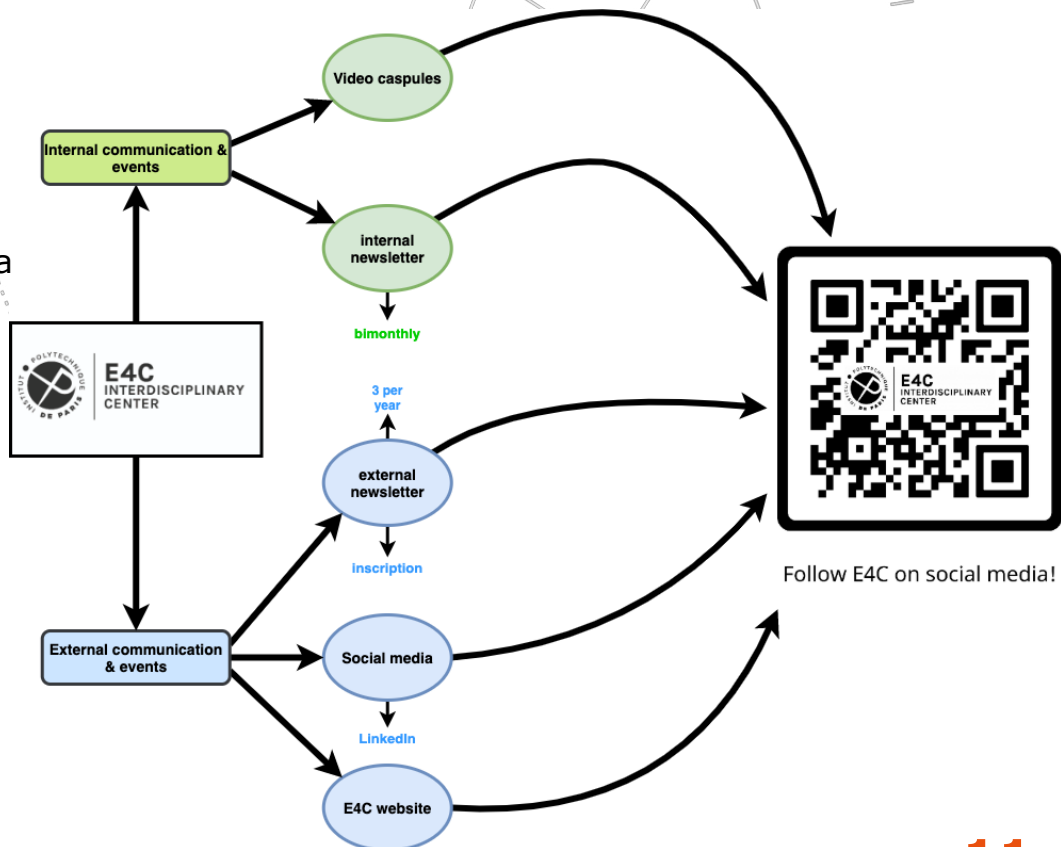
- 1^{ère} édition du challenge international étudiant E4C sur « Imaginons une ville sans carbone »: 106 étudiants répartis en 18 groupes de 9 établissements d
- l'IP Paris, des institutions de l'Alliance program, ainsi que l'École des Ponts ParisTech.

En 2021:

- 2^{ème} édition du challenge international étudiant E4C sur « La neutralité carbone en 2050: déclinaisons locales »: 62 étudiants répartis en 11 groupes de 15 établissements de l'IP Paris, des institutions de l'Alliance program, d'HEC Paris, du consortium EuroTech ainsi que l'École des Ponts ParisTech.
- 1^{ère} summer school internationale E4C sur smartbuildings (5-9 juillet 2021)

REALISATIONS DEPUIS 2019 VALORISATION - MEDIATION

- En 2020
 - Déploiement d'outil de communication interne et externe
 - 1^{ères} actions de communication sur les premiers travaux E4C
 - 1^{ère} contribution E4C aux journées de la science 2020
- En 2021:
 - poursuivre les actions de communications de 2020 en développant l'offre (portraits de chercheur(e)s/ingénieur(e)s, dossiers thématiques,...)
 - développer et promouvoir les liens science-société sur la transition énergétique (grands débats, exposition,...)



Follow E4C on social media!

REALISATIONS DEPUIS 2019

RECHERCHE A IMPACT SOCIETAL FORT

- En 2020
 - Le MedECC (GIEC méditerranéen) est récompensé du North-South Prize du Conseil de l'Europe pour son 1^{er} rapport d'évaluation du changement climatique et environnemental en Méditerranée
 - 6 labos E4C (LMD, IPSL, I3, CREST, LIX, CIRED) ont participé au chapitre « Energy transition » coordonné par P. Drobinski (directeur d'E4C)
 - 4 chercheurs d'E4C sont co-réceptaires du North-South Prize comme auteurs coordinateurs (P. Drobinski – LMD; R. Vautard – IPSL; V. Boucher – I3 et CREST; E. Civel – LIX)



ROADMAP (2019-2029)

2.3 M€/yr

(including 1.0 M€/yr still to be found)

Scientific directorate

- Research actions: **640k€/yr**
- Training actions (secure, EURd): internships: **50 k€/yr**; summer school: **25 k€/yr**; mobility: **20k€/yr**; pedagogical tools: **25 k€/yr**; 3 PhD tracks: **60 k€/yr**
- Professor recruitment (interdisciplinary research): 6 - **720k€/yr**

Technical directorate

- Seed-funding for equipment: **60k€/yr** (secured for next 3 yrs)
- Large-scale demonstrators (50% secured for 3 yrs) : **200k€/yr** (need for industrial sponsor)
- Personnel for large-scale demonstrators: **60k€/yr** (secured for 3 yrs); for E4C datahub: **120k€/yr** (secured for next 5 yrs)

2019

Operation directorate

- Administration: 1 financial manager: **50k€/yr** (secured for 9 yrs, EUR); 1 operation director: **50 k€/yr** (secured for 9 yrs, EUR); E4C running expenditure: **170 k€/yr**
- Communication: 1 communication officer: **50k€/yr** (secured for 2 yrs, EUR)

5 M€/yr at minimum

Scientific directorate

- Research actions: **1200k€/yr**
- Training actions (50% secured, EUR): internships: **100 k€/yr**; summer school: **50 k€/yr**; mobility: **40k€/yr**; pedagogical tools: **50 k€/yr**; 6 PhD tracks: **120 k€/yr**
- Professor recruitment (interdisciplinary research): 12 - **1440k€/yr** → **property development issues**

2024

Technical directorate

- Seed-funding for equipment: **200k€/yr**
- Large-scale demonstrators: **500k€/yr**
- Personnel for outdoor characterisation / large-scale demonstrators: **240k€/yr**; for model development and maintenance: **120 k€/yr**; for E4C datahub: **240k€/yr**

Operation directorate

- Administration: 2 financial manager: **100k€/yr** (50% secured for 9 yrs, EUR); 1 operation director: **50 k€/yr** (secured for 9 yrs, EUR) ; E4C running expenditure: **260 k€/yr**
- Communication: 1 communication officer: **50k€/yr**

4.8 M€/yr at minimum
10 M€/yr to be in the top 5

Ambition 10 M€/yr
To be in the top 5

2029

Thank you for your attention

