

LA LETTRE DE L'EOST

N48 OCTOBRE 2024

LETTRÉ D'INFORMATION
DE L'ÉCOLE ET OBSERVATOIRE
DES SCIENCES DE LA TERRE
eost.unistra.fr

SOMMAIRE

Vie de l'Eost

Clara Jodry, auto-portrait	3
Floriane Provost, auto-portrait	4

Formation

Chiffres de la rentrée	5
Evaluation des formations Eost	6

Observatoire

Ites, L'Eost et l'infrastructure Ozcar	7
Réseau Nuts	8
Identifiants pérennes pour l'OSU	8

Recherche

Géodynamique et marées terrestres	9
Colloque SWAT Fered	10
Prix de thèse Fered	10
Approbation ITI SustainibillTI	11
Glissement de terrain au Groenland	12
Médaille Melchior pour J. Hinderer	13
L'ITI Géo-T confirmé	14

Grand public

Vie des collections muséales	15
Année des géosciences 2024-2025	16
Journées du patrimoine 2024	16

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION Jean-François Girard

REALISATION Véronique Bertrand

IMPRESSION Imprimerie DALI / Unistra

IMAGE DE COUVERTURE : Schéma d'organisation de l'ITI SustainibillTI

LETTRÉ D'INFORMATION
DE L'ÉCOLE ET OBSERVATOIRE
DES SCIENCES DE LA TERRE

N48 OCTOBRE 2024

EDITORIAL

Chères et chers collègues,

Dans ce numéro d'automne de la Lettre de l'Eost, vous trouverez les chiffres de la rentrée. L'érosion lente mais régulière des effectifs en 1er cycle se poursuit, même si pour l'instant les effectifs en 2ème cycle, en Masters et école d'ingénieurs ne sont pas impactés. Tous les parcours sont donc ouverts et vont faire vivre l'offre de formation 2024-28, offrant toujours plus de passerelles pour des parcours personnalisés.

Avec la fermeture, pour 2 ans de travaux, de l'Institut de Géologie rue Blessig, les cours des filières de l'Eost sont plus que jamais concentrés à la Manufacture des tabacs. Les prépa-Capes-Agrégation sont installées temporairement à l'espace St Georges et l'amphithéâtre Rothé retrouve une majorité de cours en géosciences. Les enseignements de Licence 1 ne sont pas affectés, car organisés dans le cadre du pôle Licence Sciences avec les facultés de Physique, Chimie et Mathématiques.

Le musée de Minéralogie et les collections de Paléontologie sont également fermés pendant la durée des travaux, et une réflexion est engagée sur leur réaménagement et leur offre pour la médiation scientifique au plus proche des enjeux de la recherche actuelle.

Vous trouverez aussi dans ce numéro un éclairage sur le réseau thématique NuTS qui a organisé un symposium à l'Eost, et sur les liens entre hydrologie et zone critique étudiés dans le cadre de l'IR Ozcar. Dans le volet recherche de ce numéro, on souligne le succès au financement des deux Instituts Transverses Thématiques portés par l'Eost jusqu'en 2028, GeoT et SustainibillTI. Ils vont permettre de poursuivre le développement des thématiques portées par l'Ites dans un cadre inter-disciplinaire.

Dans l'actualité proche, on notera l'inauguration, par la Ville de Strasbourg, de l'ensemble de la Manufacture les 4-5-6 octobre. Mais c'est aussi le lancement de l'année des Géosciences le 16 octobre : un portail national va permettre de rapprocher les acteurs de la recherche des établissements scolaires. Une phase de recensement des actions est en cours, notamment des séminaires dédiés et organisés avec les collègues et lycées. En sus des actions comme les portes-ouvertes, journées du patrimoine ou fête de la science, informer dès le début du lycée sur métiers des géosciences permettra d'éveiller des vocations !

Bonne lecture.

Jean-François Girard, directeur de l'Eost

VIE DE L'EOST

INAUGURATION DE LA
MANUFACTURE DES TABACS

Pour célébrer la fin des travaux menés par la SERS, l'Université de Strasbourg ainsi que la Ville de Strasbourg et l'Eurométropole, la Manufacture propose un weekend festif et convivial **du 4 au 6 octobre 2024**, permettant au public de (re)découvrir le nouveau lieu créatif et innovant de Strasbourg.

Le programme est varié et représentatif de l'ensemble de l'écosystème dynamique implanté dans ce joyau architectural. Plus d'une trentaine d'animations gratuites et accessibles à tous rythment le weekend.

CLARA JODRY, MAÎTRESSE DE CONFÉRENCE :
AUTO PORTRAIT

Géophysicienne de proche surface, mes recherches visent à contribuer à la caractérisation des interactions fluide-roche-structure dans les milieux internes, en particulier dans les zones endommagées (e.g., zone d'érosion, de fractures, profil d'altération), et à définir leur influence sur les ressources en eau et les aléas. Au fil de mes expériences, j'ai travaillé avec différentes méthodes géophysiques et je me suis adaptée aux enjeux de chaque projet.

J'ai fait une thèse à l'Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (IFSTTAR) à Nantes dans le cadre d'un projet de l'Observatoire des Sciences de l'Univers de Nantes Atlantique (Osuna) qui portait sur l'imagerie et le suivi de l'érosion interne des structures de protections contre les inondations. À cette occasion, je me suis concentrée sur la méthode électrique, avec des développements à la fois sur le terrain et en modélisation numérique, appliqués à des structures anthropiques et naturelles. Ensuite, j'ai rejoint l'université de Strasbourg et l'Ites pour un post-doctorat dans le cadre d'un projet IDEX où j'ai travaillé sur la détection de la teneur en eau dans les milieux fracturés. J'ai élargi mon expertise en m'adaptant à la résonance magnétique protonique, menant ainsi des développements sur le terrain et en traitement de signal.

Par la suite, j'ai pris en charge la coordination de la tâche géophysique lors de la création de l'Observatoire de la Zone Non Saturée (OZNS) à l'Institut des Sciences de la Terre d'Orléans (Isto) dans le cadre du projet Pivots (Plateformes d'innovation, de valorisation et d'optimisation technologiques). J'ai participé à la conception et au

développement de cette plateforme et j'ai défini la stratégie d'instrumentation géophysique in-situ, en collaboration avec des partenaires académiques et industriels, qui combine plusieurs méthodes et échelles d'observations. J'ai également conduit les premiers travaux d'imagerie par une approche géophysique multiméthodes. En 2020, j'ai obtenu un poste de maîtresse de conférences contractuelle à l'Ufaz (Université Franco-Azerbaïdjanaise). Durant cette période, en plus de continuer à travailler avec diverses méthodes géophysiques, j'ai exploré la physique des roches en laboratoire à travers quelques mesures. J'ai également été chargée de développer

la filière géosciences, à la fois sur les plans pédagogique et scientifique en Azerbaïdjan, ce qui m'a permis d'acquérir une solide expérience dans l'enseignement et la mise en place de projets de recherche. Aujourd'hui nommée au poste de maîtresse de conférences à l'Eost, je souhaite poursuivre mes recherches sur la circulation de fluides et leurs influences, en combinant différentes méthodes géophysiques, tout en développant un axe sur les volcans de boue. Par ailleurs, je prends la responsabilité de la 2ème année de l'école d'ingénieur et des enseignements principalement axés sur les méthodes potentielles.

Clara Jodry





FLORIANE PROVOST, PHYSICIENNE
ADJOINTE : AUTO PORTRAIT

J'ai réajusté mes premières expériences de mesure de déformation d'une surface au cours de mes années de classes préparatoires. Dans un laboratoire sombre, des franges apparaissent sur une plaque holographique, mon premier interférogramme. Je décide, à la fin de ce cursus, de m'orienter vers les sciences de la Terre qui m'avaient déjà passionnées au lycée en intégrant l'École d'ingénieurs de l'Est en 2010. Je découvre alors que des interférogrammes, on peut en réaliser grâce à des satellites pour mesurer la déformation du sol terrestre. J'effectue mes stages de fin d'étude sur cette technique. Le premier, à l'Est, visait à développer une méthode de détection des glissements de terrain. Le second à TRE Altamira (en Italie) portait sur la modélisation de la perméabilité des réservoirs à partir de la mesure de la déformation du sol par interférométrie radar.

A la suite de ces stages, je commence une thèse à l'Est sur la sismicité induite par la déformation des glissements de terrain. L'objectif est de mieux comprendre les mécanismes de déformation des glissements de terrain en étudiant les signaux sismiques qu'ils peuvent générer. Je vais travailler sur des méthodes de traitement automatisé de classification (basée sur du Machine-Learning) et de localisation dans le but de construire des catalogues de sismicité génériques. Cela me permettra de mettre en évidence l'existence de cycles de déformation purement sismiques et de cycles sismiques/a-sismiques, résultats cruciaux notamment pour l'élaboration de systèmes d'alerte fiables.

À la suite de ce doctorat, je vais orienter mes recherches sur l'étude des transitions de régime cinématique lent/rapide et l'évolution des systèmes vers la rupture à partir de la mesure de déformation du sol par imagerie satellitaire. J'effectue mon premier post-doctorat à l'Agence Spatiale Européenne (en Italie), puis j'obtiens une bourse de l'agence spatiale française (Cnes). Ces deux expériences me permettront de participer activement au dé-



veloppement des services FormaTerre de corrélation optique GDM-OPT, puis radar GDM-SAR-COR, et à leur exploitation via des plateformes de calcul (GEP et FormaTerre). Ces chaînes de traitements intégrées permettent aujourd'hui de calculer rapidement des cartes et des séries temporelles de déformation. J'ai pu les utiliser dans différents cas d'étude : le suivi des accélérations du glissement d'Aiguilles (France) en lien avec les forçages environnementaux ; le suivi de l'ouverture du rift du glacier de l'Astrolabe (Antarctique) jusqu'à la rupture en lien avec les cycles de fontes de la glace de mer, ou encore, la cartographie de la rupture co-sismique lors des séismes turques de Février 2023. Les glissements de terrain restent mon objet d'étude privilégié, j'ai également réalisé un post-doctorat à l'Université Laval (au Québec) en 2021-2022 sur la modélisation de glissements superficiels, qui m'a

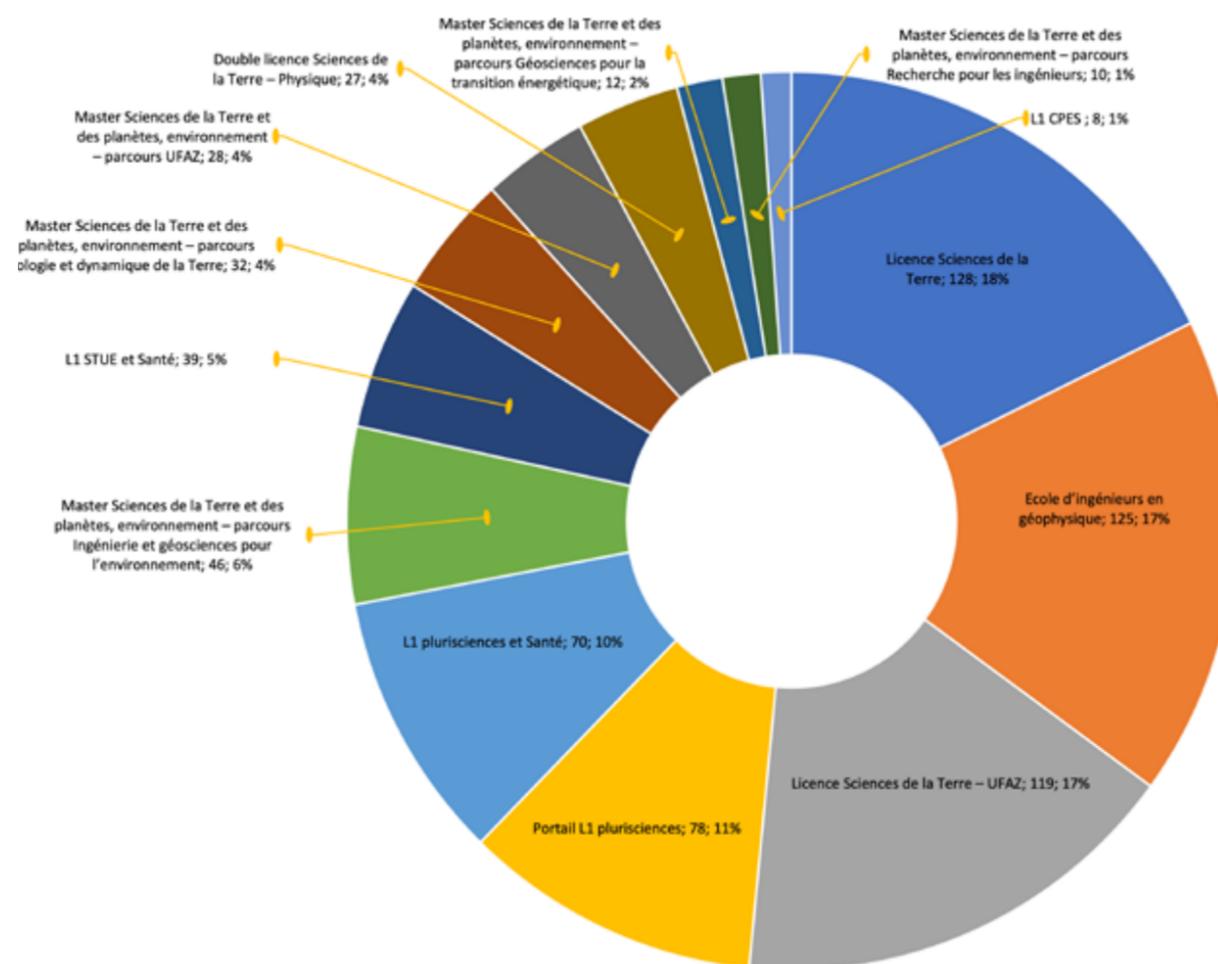
permis de mieux appréhender les modèles d'écoulement utilisés pour simuler les glissements de terrain. J'ai été recrutée cette année comme physicienne adjointe au sein de l'équipe Déformation active et dynamique des reliefs (DADR) de l'Ifes, associée au SNO ISDeform (Service national d'observation Imagerie satellitaire des déformations de la Terre). Mes projets actuels se concentrent sur l'amélioration des techniques de corrélation d'image à l'échelle régionale et au développement de méthodes d'analyse (Machine-Learning) afin de détecter les systèmes en accélération ou les changements de comportement sur de grands cubes de données.

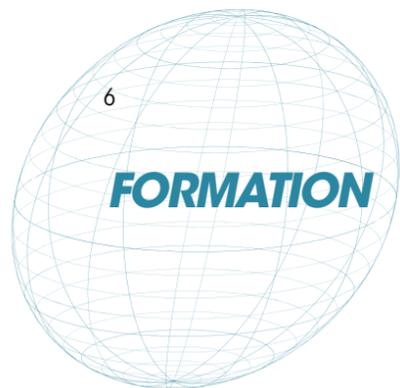
Floriane Provost



LES CHIFFRES DE LA RENTRÉE

NOMBRE ET POURCENTAGE D'ÉTUDIANTS INSCRITS DANS
CHAQUE FILIÈRE À LA RENTRÉE 2024





6

FORMATION

RETOUR SUR L'ÉVALUATION DES FORMATIONS EOST PAR LES ÉTUDIANTS

L'Université de Strasbourg cherche en permanence à améliorer la qualité de ses formations. C'est pourquoi elle a mis en œuvre en 2023/2024 une évaluation par les étudiants (EFE). Cette enquête envoyée à tous les étudiants de l'Université via un nouvel outil de gestion d'enquête, Sphinx, a consisté en un questionnaire, validé par les instances de l'Université, et gérée par l'Oresipe (Observatoire régional de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle des étudiants). Les questions ont abordé la satisfaction globale de la formation, le programme de la formation, les heures de travail personnel, les MECC (modalités d'évaluation des

connaissances et des compétences), la qualité des informations, l'accompagnement pédagogique et les infrastructures et ressources.

Les résultats détaillés sont consultables en ligne. Une synthèse pour l'Eost est présentée dans le tableau ci-dessous.

Les taux de réponse sont supérieurs à 50% pour l'ensemble des formations de l'Eost et dépassent ceux de l'ensemble de l'Université de Strasbourg (41 %). Les étudiants sont globalement satisfaits ou très satisfaits de leurs formations : à part un item, les moyennes de satisfaction dépassent les 80 %.

Si l'on considère les points d'amélioration

souhaités, ils se situent principalement au niveau de la licence. Ils concernent : 1 - l'organisation de la formation et notamment la répartition entre les volumes des différents types d'enseignement (cours, travaux dirigés, travaux pratiques, terrain...), 2 - la qualité des informations concernant l'orientation.

Anne-Désirée Schmitt

Résultats :
oresipe.unistra.fr/formation/parcours-detudiants/enquetes-en-cours

DÉTAIL DES RÉSULTATS		EOST	Ingénieurs	Masters	Licences
Taux de réponse		55.6	58.6	61.8	51.5
Satisfaction globale de la formation	Taux	95	99	96	91
	/10	8.2	8.7	8.7	7.7
Programme de la formation	Moyenne correspondant au programme et attentes de l'étudiant *	90	98	91	85
	Organisation de la formation *	83	85	82	81
Heures de travail personnel	Moyenne	16.1	10.6	15.7	16.1
MECC	Moyenne *	85	84	89	84
	/10	7.5	7.5	7.8	7.3
Qualité des informations	Relatives à la formation *	86	89	92	80
	/10	7.7	7.9	8.4	7.2
Accompagnement pédagogique	Disponibilité et accompagnement pédagogique *	88	94	91	91
	Accompagnement vers la réussite *	75	84	85	62
Infrastructures et ressources	Salle *	84	87	86	82
	Signalétique *	88	94	91	83

*Moyenne entre « assez d'accord » et « tout à fait d'accord » pour plusieurs sous-questions



7

OBSERVATOIRE

PARTICIPATION DE L'ITES ET DE L'OHGE-EOST À L'INFRASTRUCTURE DE RECHERCHE OZCAR

Ozcar (Observatoires de la Zone Critique : Application et Recherche) est une infrastructure de recherche autour de 23 observatoires pour améliorer nos connaissances des processus biologiques, géochimiques et hydrologiques qui gouvernent les flux d'eau, d'énergie et d'éléments au sein de la Zone Critique. Elle promeut une approche scientifique transverse aux sites et aux disciplines utilisant le continuum et la richesse de ses observatoires, notamment en termes de modélisation et d'instrumentation.

L'infrastructure est organisée en quatre workpackages portant respectivement sur :

1. la gouvernance, la communication et la formation,
2. les systèmes d'informations, en relation avec Theia,
3. les relations modèles-données,
4. la métrologie.

À ces activités s'ajoutent l'organisation de thèmes transverses et les activités internationales.

Les chercheur.e.s et le personnel support à la recherche (technicien.ne.s, ingénieur.e.s) ainsi que la plateforme d'analyses chimiques et isotopiques de l'ites et de l'Eost sont fortement impliqués dans Ozcar, tant au niveau de l'animation (B. Belfort, membre du Comité exécutif, MC Pierret responsable de l'Observatoire hydro-géochimique de l'environnement) que dans la recherche.

Ainsi, plusieurs projets portés par les personnes de l'ites ou de l'Eost ont été soutenus ces dernières années, notamment :

« La réponse du système eau-sol-plante aux changements globaux » (Damien Lemarchand) pour étudier la réponse des écosystèmes forestiers face aux changements globaux dans leur stratégie de gestion des stocks de nutriments.



« Suivi haute fréquence de 3 rivières contrastées de la zone critique » (montagne et sites agricoles, M.C. Pierret) pour quantifier l'apport des concentrations chimiques multi-éléments à la compréhension des hydrosystèmes et de leurs réponses aux forçages anthropiques sur trois sites.

« Gravimétrie et évapotranspiration » (Nolwenn Lesparre) afin d'affiner l'estimation de l'évapotranspiration en combinant différents types de mesures et la modélisation sur trois sites équipés de gravimètres (Strengbach, LSBB-Fontaine de Vaucluse, H+/Larzac).

À ces soutiens scientifiques s'ajoutent le financement actuel du poste d'IE de Christine Heimlich pour travailler sur la base de données OHGE et du financement pour assurer la jouvence des équipements de l'OHGE. Enfin, une école d'été Ozcar de la Zone Critique a été organisée à Aubure, au pied du site de l'OHGE, et animée par plusieurs personnels Eost/ites du 2 au 7 juillet 2023.

Philippe Ackerer, Benjamin Belfort

Site web Ozcar : www.ozcar-ri.org/
 Ecole d'été Ozcar : www.ozcar-ri.org/fr/3eme-ecole-dete-ozcar-2023/

Photo > [1] Projet PS et flux de sève à la hêtre, bassin versant du Strengbach - OHGE. © B. Belfort

QUELQUES CHIFFRES

Ozcar bénéficie d'une dotation de l'ordre de 600 keuros (2023), la moitié provenant du CNRS Terre & Univers et un tiers du MESR via l'alliance Allenvi. 260 keuros ont été attribués au parc instrumental, 180 keuros au financement de personnels travaillant dans les WP et 130 keuros aux projets scientifiques.

Références

Gaillardet, J., Braud, I., Hankard, et al. (2018). Ozcar: The French Network of Critical Zone Observatories. *Vadose Zone Journal*, 17: 1-24 180067. doi : 10.2136/vzj2018.04.0067
 Pierret, M.-C., et al. (2018). The Strengbach Catchment: A multidisciplinary environmental sentry for 30 years. *Vadose Zone J.* 17:180090. doi : 10.2136/vzj2018.04.009



RÉSEAU THÉMATIQUE NUMÉRIQUE EN TERRE SOLIDE (NUTS)

Le 2ème atelier du Réseau thématique numérique en Terre solide (NuTS) était organisé à Strasbourg en mai 2024.

Le réseau thématique Numérique en Terre Solide a pour objectif de structurer la communauté des développeurs et utilisateurs du numérique pour la communauté de la géophysique et de la Terre Solide. Le réseau propose une série d'actions sous forme de colloques et de formations sur l'ensemble des thèmes du numérique scientifique, de la manipulation de données au calcul scientifique intensif.

Du 28 au 31 mai 2024, une soixantaine de participants ont suivi des présentations et des travaux pratiques consacrés aux « problèmes inverses » avec un accent particulier sur les aspects numériques et informatiques. Le programme de l'atelier, organisé à la Manufacture des Tabacs, était divisé en deux parties, avec des exposés scientifiques (dix intervenants) sur plusieurs thèmes allant de la tomographie géophysique, aux simulations hydrogéologiques, et à l'assimilation de données en modélisations géologiques, et des travaux pratiques portant sur les inférences bayésiennes et la programmation sur cartes graphiques sous langage Julia. L'ensemble des travaux pratiques ont été réalisés sous la forme de notebook Jupyter mis à disposition par les intervenants.

L'ensemble des exposés et les codes des travaux pratiques sont en accès libre.

Plusieurs autres événements du réseau thématique auront lieu au 2e semestre 2024 et en 2025, et seront annoncés sur le site internet du réseau.

Clément Hibert et Jean-Philippe Malet

Photo > [2] Le groupe © C. Hibert

Site web : nuts.univ-nantes.io
Accès aux codes : nuts.univ-nantes.io/workshop2.html

L'OSU EOST ET SES IDENTIFIANTS PÉRENNES

Un identifiant pérenne (PID- Persistent Identifier) est un code unique attribué à une entité, une personne ou une ressource pour garantir son identification à long terme, indépendamment des changements de plateformes ou de gestionnaires des systèmes d'information.

Voici trois exemples courants de PID internationaux utilisés et prescrits par l'écosystème français (Ministère & CNRS) :

PID de structure : ROR

Le ROR (Research Organization Registry) est utilisé pour normaliser et uniformiser les références aux organisations de recherche telles que les universités, les laboratoires ou les centres de recherche.

PID de personne : ORCID

L'ORCID (Open Researcher and Contributor ID) est attribué aux personnes physiques, acteurs de la recherche, pour les distinguer de manière unique et indiscutable. Grâce à cet identifiant, un personnel (chercheur ou personnel technique) est associé à ses contributions (publications, données, projets) tout au long de sa carrière, même si son nom change ou qu'il change d'institution. L'ORCID est donc un outil central pour la gestion des informations académiques et la reconnaissance individuelle des contributions scientifiques.

PID de jeu de données ou de publications : DOI

Le DOI (Digital Object Identifier) est assigné aux objets numériques tels que les jeux de données ou les publications scientifiques. Le DOI permet d'assurer que chaque ressource dispose d'un lien stable et unique qui restera valide même si la ressource est déplacée sur le web. Le DOI renforce la visibilité et la reproductibilité des recherches.

Ces PID internationaux sont devenus des normes. Leurs pendants franco-français existaient préalablement (exemple : RNSR - Répertoire National des Structures de Recherche - référence les structures de recherche publiques et privées au niveau national). Des travaux de mise en correspondance (un mapping) sont en cours tant au Ministère qu'au CNRS pour traduire, dans ces identifiants internationaux, la structuration française. Des manques demeurent et seront bientôt comblés pour d'autres objets nécessitant leurs propres PID (pour les projets, les plateformes, les infrastructures de recherche, etc). Les PID jouent un rôle clé dans la gestion et la visibilité des productions scientifiques d'un OSU comme l'Eost. Ils facilitent la reconnaissance, la collaboration, l'intégrité scientifique et la diffusion des connaissances.

ROR OSU Eost : ror.org/030qxve40

ROR Ites UMR7063 : ror.org/0530qwm02

ROR Eost UAR830 : ROR en cours de création

Si vous ne disposez pas d'un ORCID, n'hésitez pas à en créer un sur orcid.org

Les informations peuvent demeurer totalement confidentielles et votre profil inaccessible à toute autre personne que vous-même (ce qui n'empêchera pas les instances de dénombrer vos contributions). Les informations partagées vous concernant sur le portail français des identifiants et référentiels sont quant à elles publiques.

Aude Chambodut

Portail des identifiants et référentiels : www.idref.fr



20TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GEODYNAMICS AND EARTH TIDES

Le 20ème Symposium International de Géodynamique et des Marées terrestres s'est tenu sur le campus central de l'Université de Strasbourg du 25 au 30 août 2024

Le Symposium International de Géodynamique et des Marées Terrestres (Geodynamics and Earth Tides Symposium), chapeauté par la sous-commission 3.1 de l'Association Internationale de Géodésie, est organisé tous les quatre ans dans des pays différents. La dernière fois que la France avait accueilli ce symposium remonte à 1969, également à Strasbourg.

Ce symposium rassemble des scientifiques qui s'intéressent aux phénomènes des marées et à la dynamique de la Terre, tant sur le plan théorique que sur celui de l'observation. Les marées terrestres affectent de nombreux types d'instruments de haute précision, qu'il s'agisse de mesures de position, de déformation, de rotation, de champ potentiel ou d'accélération, par techniques terrestres ou satellitaires.

Durant cette 20ème édition, qui a réuni près de 90 personnes de tous les continents, l'accent a été particulièrement mis sur les variations de la pesanteur, les redistributions de masse (rebond post-glaciaire, dynamique océanique, etc.), les surcharges des enveloppes fluides (atmosphère, océans, hydrologie) dans les différents observables géodésiques, le suivi de réservoirs géothermiques, des volcans, des déformations de surface et des redistributions de masse par mesures terrestres et spatiales (GNSS, Grace/Grace-FollowOn, InSAR), les variations de la rotation terrestre, ainsi que sur l'innovation technique et instrumentale (dont les gradiomètres à atomes froids).

Séverine Rosat, Jean-Paul Boy

<https://g-ets2024.sciencesconf.org/>
Association Internationale de Géodésie : <https://iag-aig.org>

Photo > [3] Les participants © Claudia Carabajal





Fédération
Recherche environnement

et durabilité | FERED

Université de Strasbourg & CNRS

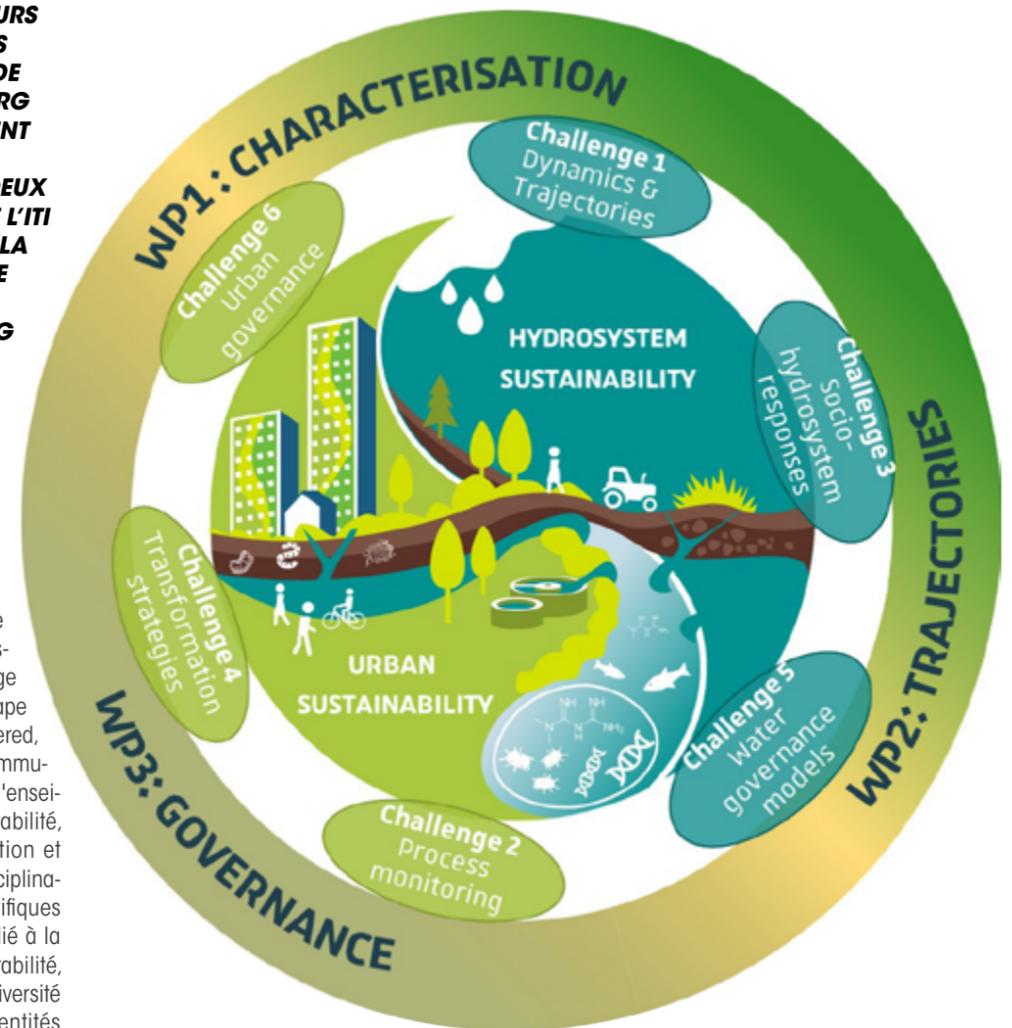


APPROBATION DE L'ITI SUSTAINABILITY : LA RECONNAISSANCE DE LA FORCE DE RECHERCHE DE LA FERED

**L'ÉVALUATION À MI-PARCOURS
DES INSTITUTS THÉMATIQUES
INTERDISCIPLINAIRES (ITI) DE
L'UNIVERSITÉ DE STRASBOURG
A VALIDÉ LE RENOUVELLEMENT
DU SOUTIEN POUR 13 ITI
EXISTANTS ET A LABELLISÉ DEUX
NOUVEAUX PROJETS, DONT L'ITI
SUSTAINABILITY, PORTÉ PAR LA
FÉDÉRATION DE RECHERCHE
EN ENVIRONNEMENT ET
DURABILITÉ DE STRASBOURG
(FERED).**

SustainabiITI se concentre sur la soutenabilité des hydrosystèmes et des socio-écosystèmes urbains. Il bénéficiera du financement dans le cadre du programme SensSus « Engagement stratégique pour les étudiants, le développement durable et la société à l'Université de Strasbourg » de France 2030. Le passage de fédération en ITI marque une étape significative pour la communauté Fered, illustrant l'engagement de notre communauté à promouvoir la recherche et l'enseignement interdisciplinaires en durabilité, en renforçant le lien entre formation et recherche et en favorisant l'interdisciplinarité pour répondre aux défis scientifiques et sociétaux du 21ème siècle. Dédié à la recherche et à la formation en durabilité, l'ITI piloté par l'Eost tire parti de la diversité et de la complémentarité de ses entités (huit UMR et onze composantes) et de ses 115 membres.

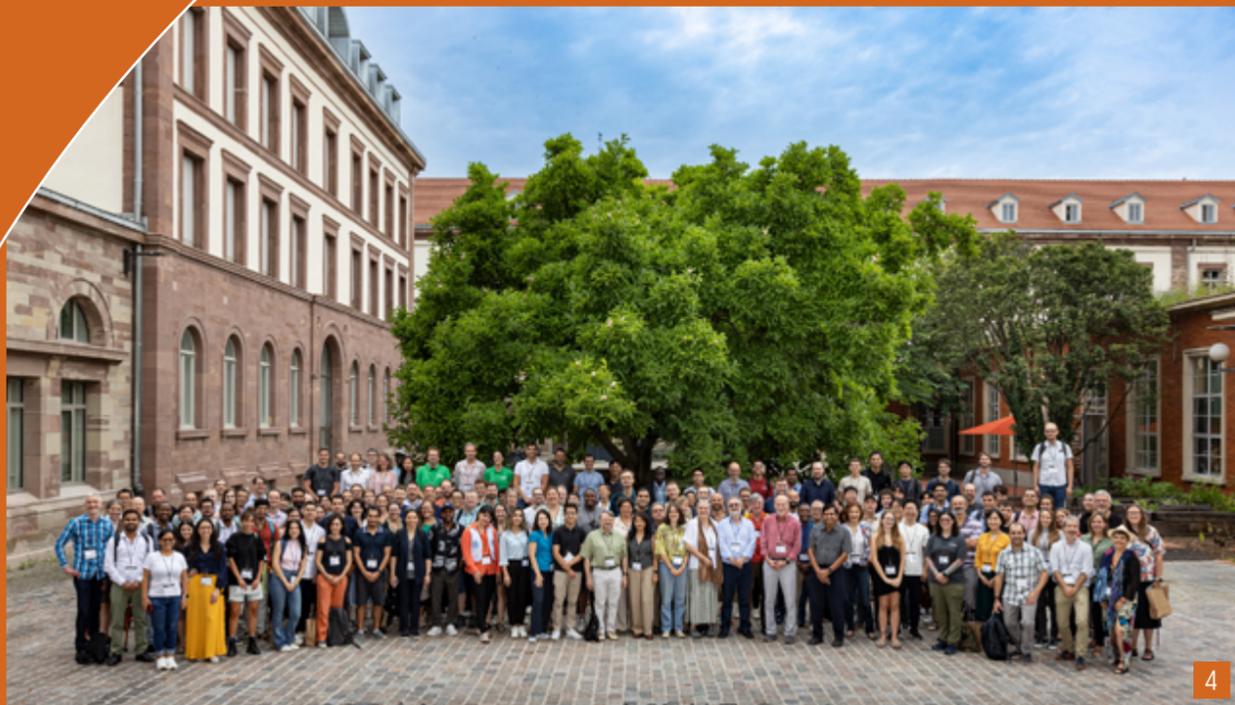
SustainabiITI vise à comprendre, co-créer, expérimenter et diffuser des concepts et des approches novateurs pour la transformation socio-écologique des systèmes hydriques et urbains. Ce programme explorera la dynamique des socio-écosystèmes face aux défis climatiques et anthropiques, au cœur des transitions sociétales et territoriales. SustainabiITI opère dans sept « LivingLabs » intégrés dans des réseaux internationaux et



impliquant les collectivités et des acteurs publics et privés. Construit autour de six défis scientifiques, l'ITI développera des méthodes et des outils transdisciplinaires pour la recherche et la formation, introduisant des nouveaux concepts et établissant des scénarios pour aborder la complexité des socio-hydrosystèmes et des socio-écosystèmes urbains ainsi que leur gouvernance. En outre, il créera de nouveaux outils intégrateurs pour soutenir la gestion et la prise de décision.

La vision globale de SustainabiITI est de consolider, à l'échelle internationale, son expertise et ses initiatives de recherche et de formation dans les domaines de la durabilité des eaux continentales, comme le Master 'Continental Water Sustainability' porté par l'Eost et de la ville, afin de s'affirmer en tant qu'Institut de la durabilité de renommée mondiale.

Céline Cordier



4

JULIEN PONGERARD REMPORTE LE PRIX DE THÈSE FERED 2024

Le Prix de Thèse Fered en sciences de l'Environnement et de la Durabilité récompense des travaux qui démontrent une interdisciplinarité marquée dans les sciences de l'environnement. Ce prix valorise particulièrement les recherches qui intègrent les sciences biogéophysiques pour l'analyse des écosystèmes, ainsi que les sciences humaines et sociales pour étudier les dynamiques humaines, les perceptions, les politiques associées, et leurs évolutions. Ce sont ces aspects qu'incarne la thèse de Julien Pongerard, soutenue en 2024 à l'Engées, Université de Strasbourg, et intitulée « L'action publique environnementale au prisme de ses équipements : le cas des passes à poissons en France (XIXe – XXIe siècles) ». Ses travaux interrogent l'interdisciplinarité dans les sciences de l'environnement et de la durabilité en abordant les passes à poissons à travers le prisme des sciences humaines et sociales, avec une analyse sociologique approfondie du domaine de l'écohydraulique. Cette approche reflète l'importance d'une perspective intégrative pour mieux comprendre et gérer les interactions complexes entre les infrastructures environnementales et les dynamiques sociopolitiques.

COLLOQUE INTERNATIONAL SWAT 2024 : UN RENDEZ-VOUS MONDIAL À LA MANUFACTURE

Du 8 au 12 juillet 2024, l'Ifes et l'Engées ont coorganisé à la Manufacture l'édition 2024 du colloque international SWAT, soutenus par la Fered, l'Université de Strasbourg, le CNRS et l'Ifes. Swat pour "Soil & Water Assessment Tool", est un modèle agro-hydrologique développé en 1998 à l'université Temple au Texas et par l'USDA, l'équivalent américain de l'Inrae. Cette édition a rassemblé une communauté diversifiée avec plus de 185 participants issus de 41 pays, venus partager les avancées scientifiques sur la caractérisation et la prédiction des dynamiques des hydro-écosystèmes. L'événement a été rendu possible grâce à l'appui des équipes communication, logistique, informatique et administrative de l'Engées et de l'Ifes, ainsi qu'au dynamisme des étudiantes ingénieures en stage de fin d'étude à l'Ifes : Anna, Manon, Océane, Gabrielle et Mathilde.

Céline Cordier

Photo > [4] Les participants au colloque © Styl'list Images

UN GLISSEMENT DE TERRAIN DÉCLENCHÉ PAR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE A FAIT VIBRER LA TERRE PENDANT 9 JOURS !

Un mystérieux signal sismique, observé à l'échelle mondiale et durant 9 jours en septembre 2023, a été causé par un énorme glissement de terrain au Groenland. 25 millions de m³ de roche et de glace se sont effondrés dans le fjord isolé de Dickson, provoquant un méga-tsunami de 200 mètres de haut qui a continué à osciller - un phénomène appelé seiche - dans le fjord étroit pendant 9 jours. Telle est la conclusion d'une recherche publiée dans la revue Science. Ce mouvement d'une grande masse d'eau a généré des vibrations à travers la Terre, secouant la planète et émettant des ondes sismiques observées à l'échelle mondiale. Jamais auparavant les scientifiques n'avaient observé un mécanisme aussi inhabituel provoquant un signal sismique global.

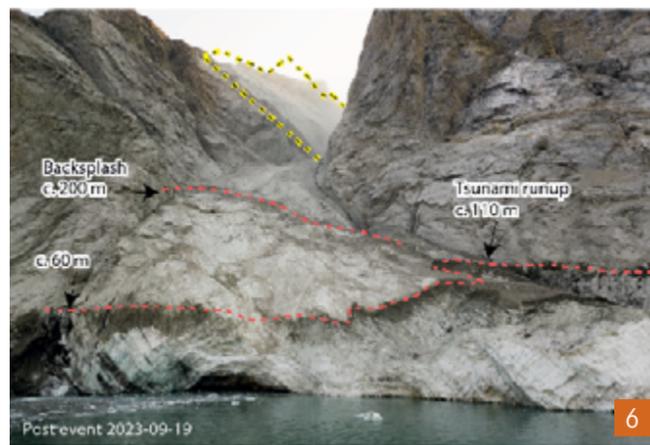
UNE COOPÉRATION INTERNATIONALE EXEMPLAIRE

En septembre 2023 des sismologues ont observé un signal sismique présentant des caractéristiques totalement différentes des enregistrements sismiques riches en fréquences des tremblements de terre - il ne contenait qu'une seule fréquence de vibration, ressemblant à un bourdonnement monotone. Parallèlement, la nouvelle d'un grand tsunami dans un fjord isolé du nord-est du Groenland est parvenue aux autorités et aux chercheurs travaillant dans la région.

Les chercheurs ont uni leurs forces dès la découverte du signal en septembre 2023 dans un groupe multidisciplinaire impliquant une collaboration unique de 68 scientifiques issus de 40 institutions dans 15 pays, combinant des données de sismomètres et d'infrasons, des mesures de terrain uniques, des images au sol et par satellite, et des simulations de vagues de tsunami. L'équipe a également utilisé des images capturées par l'armée danoise qui a navigué dans le fjord quelques jours après l'événement pour capturer la face effondrée de la montagne et le front du glacier, ainsi que les marques importantes laissées par le tsunami (Voir ci-contre illustrations 5 et 6). C'est ce croisement entre les données de terrain locales et les observations à l'échelle mondiale qui a permis à l'équipe de résoudre l'énigme et de reconstituer la séquence extraordinaire d'événements en cascade de septembre 2023. Les chercheurs de l'Eost (C. Hibert, A. Déprez, J.-P. Malet, L. Rivera, B. Wirtz) ont été impliqués dans la découverte du signal sismique et la localisation de l'événement, dans l'identification de la source comme étant un glissement de terrain, dans l'estimation des propriétés de ce glissement (masse, volume, vitesse, trajectoire), et enfin dans la reconstruction de la topographie avant et après l'événement à partir d'images satellitaires (Cnes - Pléiade). Aujourd'hui, tout juste un an après l'événement, les résultats sont publiés dans le journal Science.



5



6

Illustrations >

[5 et 6] Photo du glacier avant [5] et après [6] le glissement de terrain du 16 septembre 2023. Les lignes jaunes indique la partie de pente qui s'est écroulée. Les lignes rouges montrent les zones touchées par la vague créée lors de l'entrée de la masse dans le fjord. © Sirius Dog Sled Patrol of the Joint Arctic Command.

25 MILLIONS DE MÈTRES CUBES

Traditionnellement, la sismologie se concentre sur la mesure des vibrations sismiques résultant des tremblements de terre dans le sol. Cependant, les enregistrements sismiques peuvent également contenir des informations sur les mouvements de grandes masses à la surface de la Terre, tels que les glissements de terrain et les vagues. L'étude sismologique menée par les scientifiques de l'Eost et leurs collègues a révélé que le glissement de terrain provenait de l'effondrement d'un sommet de montagne qui s'élevait auparavant à 1,2 km au-dessus du fjord. Le volume de matériau effondré était énorme - plus de 25 millions

de mètres cubes - suffisant pour remplir 10 000 piscines olympiques (~220000 semi-remorques ; pour les aligner il faudrait le faire sur une route de plus de 3700 km de long !). **Cet effondrement a été provoqué par l'amincissement glaciaire à la base de la montagne au cours des dernières décennies, lui-même causé par le changement climatique.**

Des simulations numériques, des données du réseau local de capteurs océanographiques, des images satellites et des images au sol confirment que le méga-tsunami résultant est 2ème plus haute vague observée depuis 25 ans. Plus loin dans le fjord, des vagues de tsunami de 4 m de haut ont endommagé une base de recherche à Ella Ø (île) située à 70 km et ont détruit des sites culturels et archéologiques dans tout le système de fjords. Le fjord de Dickson se trouve par ailleurs sur un itinéraire couramment utilisé par les navires de croisière visitant les fjords du Groenland. Si l'un d'eux s'était trouvé à proximité ce jour de septembre 2023, les conséquences d'une vague de tsunami de cette ampleur auraient pu être dévastatrices.

Il a également fallu recourir à des modèles mathématiques détaillés pour montrer que la direction du glissement de terrain, combinée à la forme particulièrement étroite et sinueuse du fjord, était la dernière pièce manquante du puzzle expliquant comment le changement climatique a fait vibrer la Terre pendant 9 jours. Les modélisations ont montré que l'eau oscillait d'avant en arrière toutes les 90 secondes, qui est la période d'oscillation observée dans les ondes sismiques. Cette correspondance parfaite montre comment la force du corps d'eau en mouvement, générant une oscillation distincte en raison de la largeur et de la profondeur du fjord, crée de l'énergie sismique dans la croûte terrestre.

L'étude conclut qu'avec l'accélération rapide du changement climatique il deviendra plus important que jamais de caractériser et de surveiller les régions autrefois considérées comme stables et de fournir des alertes précoces pour ces événements catastrophiques impliquant glissement de terrain et tsunami.

Clément Hibert, Jean-Philippe Malet

JACQUES HINDERER REÇOIT LA MÉDAILLE PAUL MELCHIOR

Jacques Hinderer, directeur de recherche émérite au CNRS et chercheur à l'Eost, a reçu cet été la médaille « Paul Melchior ». Cette médaille récompense des scientifiques renommés qui ont eu une influence considérable dans la communauté des marées. Elle est remise tous les 4 ans lors du Symposium international de Géodynamique et des Marées terrestres, qui s'est tenu pour sa 20ème édition à Strasbourg en août 2024. Le prix porte le nom du professeur Paul Melchior, 1er lauréat de cette récompense en 1997 et scientifique de renommée internationale pour ses ouvrages sur les marées terrestres.

Parallèlement aux travaux de Paul Melchior, le professeur Robert Lecolazet acquérait à Strasbourg les premiers enregistrements continus des variations temporelles de la pesanteur sur plusieurs mois. Les analyses de ces séries temporelles ont révélé pour la première fois la résonance du noyau fluide de la Terre. Dans la ligne digne des mesures gravimétriques à Strasbourg, Jacques a poursuivi ces observations et approfondi les études sur la dynamique globale de la Terre. Il a tout d'abord étendu la théorie de Love (1911) sur la réponse de la Terre à divers forçages, proposant ainsi des articles de référence sur les « nombres de Love » qui caractérisent la dynamique du globe terrestre. Après une première décennie de recherche théorique, Jacques s'est orienté sur des aspects observationnels en contribuant activement au développement du réseau mondial de gravimètres supraconducteurs. Avec de nombreuses missions de terrain



7

à son actif, il s'est par la suite orienté sur des études en hydro-gravimétrie. Avec son leadership sur la gravimétrie dite « hybride », qui combine des mesures simultanées effectuées avec plusieurs gravimètres, il s'est finalement investi dans des applications de suivi gravimétrique de réservoirs géothermiques.

Séverine Rosat

Photo >

[7] J. Hinderer (photo recadrée) © Jean-Paul Boy

Geosciences for the energy system transition | GeoT
The **interdisciplinary thematic institutes**
of the University of Strasbourg & **cnrs** & **Inserm**

L'ITI GEOT, UNE EXCELLENCE CONFIRMÉE !

L'évaluation à mi-parcours des Instituts thématiques interdisciplinaires (ITI) de l'Université de Strasbourg, le CNRS et l'Inserm s'est tenue de janvier à juillet 2024. L'évaluation écrite et orale réalisée par un jury international de 10 spécialistes en différents domaines incluant des spécialistes de l'interdisciplinarité, de l'innovation pédagogique et de l'articulation recherche-formation, a reconnu l'excellence de la recherche menée au sein de l'ITI GeoT ainsi que la qualité de son parcours de Master et ses ambitions pour les années à venir. De ce fait, l'ITI GeoT fait partie des 12 ITI reconduits sur les 15 labélisés en 2021.

"GeoT est clairement un ITI ayant un impact sociétal élevé, une équipe motivée, une grande visibilité externe et une trajectoire ascendante en termes de recherche collaborative au sein de l'ITI. L'équipe est très forte, elle attire des financements tiers dont l'impact sociétal est incontestable."

L'ITI GeoT structure un axe de recherche transversal interdisciplinaire de haut niveau à l'Université de Strasbourg avec un périmètre large, à la fois au sein de l'Eost, incluant son observatoire (UAR), son centre de données CDGP et de son unité de recherche (Ites) mais aussi en associant les

laboratoires ICube (équipe Génie Civil et Energétique) et Lisec/Crem/Sage (sciences sociales). Organisé en groupes de travail (WG) disciplinaires, l'ITI GeoT a réussi à stimuler les collaborations inter-WG passant de 27% à 83% des projets financés dans le cadre de son appel à projets annuel, ainsi qu'à développer son interdisciplinarité à travers un important effet levier (plus de 3M€ obtenu depuis 2021) de projets nationaux (ANR, PEPR Sous-sol, ...), internationaux (EPOS, Horizon Europe, ...) et industriels.

"Le programme de master est maintenant en cours et s'est avéré très attractif auprès des étudiants étrangers, ce qui témoigne d'un profil international élevé. Le programme est fortement axé sur l'immersion des étudiants dans des environnements de recherche."

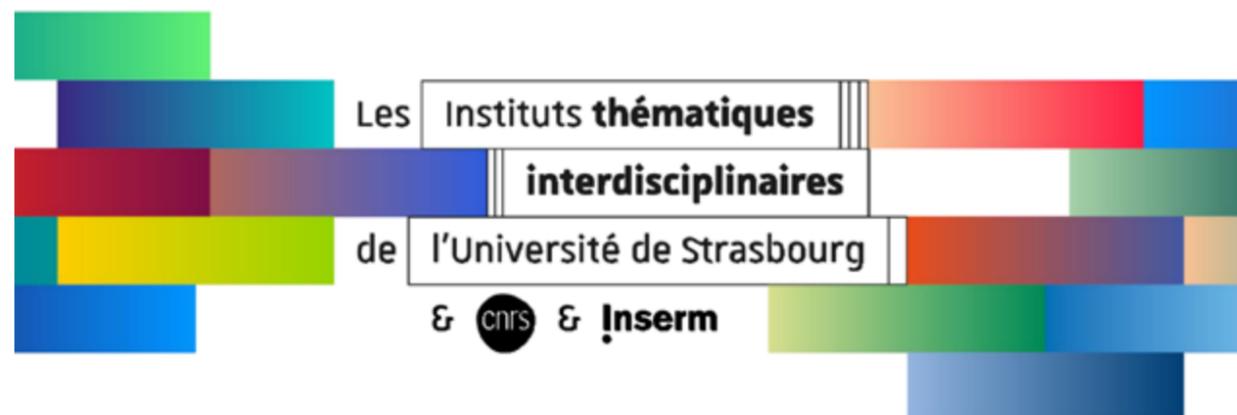
L'ITI GeoT allie recherche de pointe et formation exigeante, à la fois internationales et interdisciplinaires. La création d'un parcours complet de master est l'un des projets les plus ambitieux entrepris par un ITI. L'ouverture du master en septembre 2023 s'est montrée une initiative fructueuse, notamment au niveau international. Nous notons un nombre d'étudiants en croissance entre la première et la deuxième année, représentant tous les continents (11 étudiants

en 2023 contre 14 en 2024). L'immersion de nos étudiants au niveau M1 et M2 dans nos groupes de recherche a permis d'augmenter le nombre d'étudiants Eost en stage de M2 dans les laboratoires de l'Eost/Ites.

"L'équipe de GeoT a présenté une vision convaincante pour que l'Unistra devienne un acteur de premier plan dans le domaine des géosciences avec la création d'un observatoire de la terre spécifique et la transition d'un ITI financé pour une durée déterminée à une entité de recherche avec une stabilité à long terme."

L'ITI GeoT travaille déjà sur son après 2028. Après une première moitié de parcours reconnue pour son excellence scientifique (28 publications, 44 présentations en congrès et 2 récompenses), l'ITI GeoT ambitionne de poursuivre ce travail, de devenir un leader sur ces thématiques de recherche et de construire un futur durable en tant que groupe interdisciplinaire autour de la place du sous-sol dans la transition énergétique.

Caroline Correia, Jean Schmittbuhl



LA VIE DES COLLECTIONS DE MINÉRALOGIE ET DE PALÉONTOLOGIE

Pour la première fois depuis son inauguration en 1890, l'Institut de géologie est vide... ou presque. Seules les collections de minéralogie et une partie des collections de paléontologie y sont encore stockées. Le tri et le rangement de ces collections s'est étalé sur près d'une année, dès septembre 2023. Les derniers ensembles ont été déplacés le 25 juillet 2024..

RANGEMENTS ET STOCKAGE

La salle de paléontologie a été vidée, les collections emballées puis mises en caisse et le mobilier déplacé au 2ème étage. Cette tâche représente plusieurs milliers d'heures cumulées de travail, effectuées grâce à l'aide de près de 70 personnes, collègues et prestataires confondus. Ce sont entre 40 000 et 50 000 spécimens qui ont été reconditionnés et/ou déplacés. Pour rappel, les collections de paléontologie comprennent 100 000 objets, et celles de minéralogie, 34 000. Les travaux de mise aux normes du bâtiment de la rue Blessig abritant ces collections devraient durer à minima jusqu'en 2026.

Le musée de minéralogie a également été vidé et ses spécimens les plus fragiles emballés individuellement. Le démontage ou la préservation in situ du mobilier historique a demandé l'intervention de restaurateurs de mobilier spécialisés. Leur expertise nous permet d'envisager un retour de ces meubles d'époque dans les meilleures conditions.

ESPACES À VENIR

À l'issue des travaux, le futur espace muséal de minéralogie se verra agrandi d'une salle d'exposition supplémentaire (ex-salle orange). Une grand espace de médiation modulable (ex-salle bleue-jaune) permettra notamment d'accueillir les activités scolaires. De nouveaux espaces de travail (bureau, laboratoire) compléteront l'ensemble. Vous pourrez retrouver plus de détails sur le nouveau site internet du musée de minéra-

.../...

logie qui sera mis en ligne courant octobre. Les collections de paléontologie retourneront au rez-de-jardin. Le « musée » deviendra un espace multimodal, dédié à la paléontologie pour les étudiant·es (enseignement) et le public (médiation, espace muséal). Les collections pédagogiques seront disponibles dans cet espace. Les collections scientifiques seront, quant à elles, réparties dans les

Photos >

[8] La salle de paléontologie, avant déménagement © K. Janneau

[9] Emballage des vitrines de minéralogie par Antoine Stroesser et Thomas Flicker, restaurateurs de mobilier © B. Gollain



8



9



2024-2025, ANNÉE DES GÉOSCIENCES !

Depuis quelques années le CNRS et le ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse mettent en place des années thématiques (Biologie et Physique pour les deux dernières). Ces années thématiques ont pour objectif de renforcer les interactions entre les acteurs de la recherche et les enseignants et élèves de l'école, du collège, des lycées, des BTS et classes préparatoires.

2024-2025 sera l'année des géosciences. L'enjeu est fort pour nos disciplines, de par leur position centrale dans de nombreuses problématiques environnementales et sociétales, position qui reste cependant largement méconnue. Nous vous en dirons plus, dans le prochain numéro de cette lettre, sur les actions menées par l'Eost.

anneesdesgeosciences.cnrs.fr



10

.../...

pièces situées autour de cette salle de paléontologie. La réorganisation devrait favoriser l'accès aux collections, dont la majorité des spécimens est actuellement stockée au fort de Niederhausbergen, dans des conditions insalubres. Un tiers des collections présentes dans ces réserves externes doivent encore être triées ; la

moitié – au moins - reste à inventorier. L'ensemble sera, à terme, disponible sur la plateforme ouverte numérique transdisciplinaire de l'Unistra. De quoi largement tenir jusqu'en 2026. Au moins...

Kevin Janneau & Barbara Gollain

*musee-mineralogie.unistra.fr (sous peu)
plateforme ouverte : pount.unistra.fr*

Photo > [10] Installation progressive du mobilier dans l'ancienne bibliothèque © K. Janneau.

JOURNÉES DU PATRIMOINE 2024

Pour la première fois, la fermeture des musées de minéralogie et paléontologie pour travaux nous a incités à repenser notre participation aux Journées européennes du patrimoine (JEP). Au Studium, le public a pu découvrir l'ichtyosaure récemment restauré et installé au rez-de-jardin. Accompagnés dans cette découverte par Kevin Janneau (responsable des collections) près de 300 visiteurs ont pu participer à de nombreux échanges sur les deux journées.

Au sein du Jardin botanique, en salle Fée, nous avons fait voyager le public aux quatre coins du monde en réunissant des planches d'Herbier de l'Université de Strasbourg, des minéraux et roches du Musée de minéralogie et des bocaux de plantes médicinales exposés pour la toute première fois par l'Institut de Pharmacologie du campus d'Illkirch. Des fonds marins (algues, nodules de maganèse...), aux mines antiques du Laurium, les visiteurs ont pu profiter de notre présence pour découvrir ce patrimoine. La réunion de ces collections au sein d'une même exposition a séduit les 280 personnes qui sont venues nous rendre visite et a jeté les bases de prochaines collaborations... Affaire à suivre !

Barbara Gollain

Photo >

[11] Minéraux et herbier au jardin botanique © B. Gollain



11