

**Rapport d'activités de
l'Institut des Sciences de
l'Environnement
—
2021**



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

**INSTITUT DES SCIENCES
DE L'ENVIRONNEMENT**

Table des matières

1. Présentation de l'ISE.....	4
1.1 Historique	4
1.2 Mission et vision.....	5
1.3 Philosophie et axes principaux du programme de direction	6
1.4 Gouvernance et composition de l'ISE	6
Organigramme	6
Répartition du personnel et des membres de l'ISE	7
2. Thématiques de l'ISE	9
2.1 Biodiversité.....	9
2.2 Climat	9
2.3 Eau	10
2.4 Énergie.....	10
2.5 Villes et territoires	10
3. Relations internationales et partenariats académiques.....	11
4. Enseignement	11
4.1 Formations de base	12
MUSE	12
Master conjoint HES-SO/UNIGE en Développement Territorial	13
Master in Innovation, Human Development and Sustainability (MIHDS)	14
Certificat Complémentaire en Géomatique (CCG).....	14
4.2 Formations approfondies	15
Certificat de Spécialisation en Risques Géologiques et Risques liés au Climat (CERG-C)	15
Doctorat ès Sciences, mention « Sciences de l'Environnement »	15
Doctorat ès Sciences de la Société.....	15
4.3 Alumni	16
Rencontre étudiant-e-s et employeurs-euses.....	16
Réseaux sociaux.....	16
Étude sur les « métiers de l'environnement »	16
5. Formation continue & MOOCs.....	16
5.1 Formations diplômantes.....	16
5.2 Formations qualifiantes	18
5.3 Information et sensibilisation	19
5.4 MOOC	20
6. Recherche et Pôles	21
6.1 Gouvernance de l'Environnement et Développement Territorial	21
Présentation.....	21

Projets de recherche	21
Publications.....	21
Faits marquants	22
6.2 Sciences Digitales pour l’Environnement et la Santé (SDES)	23
Projets de recherche	23
Faits marquants	24
Publications.....	26
6.3 Sciences	27
Publications.....	29
Projets de recherche	30
Faits marquants	31
6.4 Économie et Management	31
Publications.....	31
Faits marquants et conférences	32
Projets de recherche	32
7. Services à la Cité.....	32
7.1 Services à la Cité	32
GE-EN-VIE.....	32
Geneva Cryosphere Hub – From Climate Science to Ambition.....	32
Exposition « Sauve qui peut ? ».....	33
7.2 L’ISE dans les médias et sur les réseaux sociaux.....	34
7.3 Blog scientifique.....	35
7.4 Plateformes ISE	36
Geneva Water Hub.....	36
GE-21	36
Partenaire: RTS Découverte	36
8. Budget de l’ISE	36

1. Présentation de l'ISE

À l'heure de la rédaction de ce rapport, un diagnostic est mené au niveau du Rectorat sur la place des Unités d'Enseignement et/ou de Recherche (UER) de l'Université. Ce diagnostic concernant aussi l'ISE et son offre de formation, les termes retenus pour désigner les responsabilités respectives de l'ISE, des facultés et de toute autre entité doivent être compris comme étant temporaires et appelés à évoluer dans les années à venir.

1.1 Historique

L'Institut des Sciences de l'Environnement (ISE) est une entité interfacultaire de l'[Université de Genève](#), soutenue par cinq Facultés impliquées: la Faculté des Sciences, la Faculté d'Économie et de Management, la Faculté des Sciences de la Société, la Faculté de Médecine et la Faculté de Droit.

Les principes fondateurs de l'ISE précisent que « l'ISE a pour vocation l'enseignement et la recherche pluridisciplinaires dans les domaines actuels et porteurs de l'environnement que sont le climat, l'énergie, l'eau, la biodiversité, l'urbanisme, la gouvernance, ou encore la santé. L'enjeu principal est de jeter des ponts entre l'environnement naturel et l'environnement construit, avec des thématiques qui touchent aussi bien aux enjeux de la protection des ressources naturelles qu'à ceux du développement économique, du bien-être social et sanitaire, des politiques de gouvernance et de sécurité. Se basant sur une expertise éprouvée depuis de nombreuses années à Genève, et en s'adjoignant de nouveaux domaines, l'ISE promeut l'interdisciplinarité et la mise en réseau de compétences nationales et internationales ».

Les liens internationaux de l'ISE comprennent une participation active aux travaux du [PNUE/GRID](#) (Programme des Nations Unies pour l'Environnement), l'UNECE (Commission Économique des Nations Unies pour l'Europe), ainsi que l'[OMS](#) (Organisation Mondiale de la Santé). Pour renforcer son caractère international, plusieurs accords d'échange de chercheurs-euses et d'étudiant-e-s existent déjà avec des universités telles que l'[UCLA](#) (University of California at Los Angeles) et l'[UQÀM](#) (Université du Québec à Montréal).

L'ISE et l'Université de Genève répondent donc à une réelle demande de formation avancée, permettant aux étudiant-e-s d'explorer la complexité et la globalité des phénomènes environnementaux et du développement territorial. Le Master Universitaire en Sciences de l'Environnement (MUSE) est la seule formation de master francophone en sciences de l'environnement en Suisse, basée sur une large expertise scientifique en sciences exactes et naturelles et en sciences économiques et sociales.

En complément, un Master en Développement Territorial (MDT) a été créé en 2013 en Faculté des Sciences de la Société avec la collaboration de l'hepia (HES-SO/Genève). Un partenariat a été noué avec l'ISE peu après qui a conduit à une co-gestion du programme entre SdS et l'ISE. Depuis 2019, cette formation a acquis une nouvelle dimension, devenant un master conjoint HES-SO/Université de Genève. L'ISE contribue par ailleurs depuis 2021, avec d'autres composantes de l'Université, au Master in Innovation, Human Development and Sustainability (MIHDS), principalement animé et géré par la Faculté SdS avec l'ISE comme second contributeur principal.

Vu l'intégration des questions en lien avec la durabilité, l'environnement et le territoire, dans l'agenda politique et économique du monde d'aujourd'hui, les étudiant-e-s ayant suivi l'un ou l'autre des différents programmes d'enseignement proposés par l'ISE pourront mettre leurs connaissances au service du monde professionnel ou académique.

Des programmes de formation continue sont venus compléter l'offre: certains, développés en Faculté SdS – CAS Développement Durable – en partenariat avec la Faculté des Sciences – Certificat Complémentaire de Géomatique – ou l'EPFL – MAS en Urbanisme – se sont appuyés sur les compétences de l'ISE, d'autres ont été créés au sein de l'ISE depuis lors (Global Environmental Policy Programme en partenariat avec le PNUE, CAS Gestion et Politique de l'Eau, CAS Management de l'Énergie, CAS en Géomatique pour un Environnement Durable). L'ensemble de ces programmes sont soutenus par l'appui administratif conséquent du coordinateur de la formation continue et le soutien pédagogique des membres de l'ISE.

Dès sa création, l'ISE s'est très rapidement distingué sur le plan scientifique dans plusieurs domaines de recherche. Les résultats obtenus sont importants: coordination de trois grands projets européens, participation à de nombreux autres projets européens, obtention de plusieurs projets soumis au Fonds National Suisse de la recherche scientifique, mandats privés, participation aux programmes SWEET ("SWiss Energy research for the Energy Transition") de l'Office fédéral de l'énergie, nombreuses publications dans les meilleures revues scientifiques, etc.

Enfin, les services à la Cité sont déjà nombreux et répondent à une demande croissante de la part du public et des autorités politiques qui souhaitent mieux connaître les enjeux environnementaux. Parmi ces services on peut citer les conférences grand public, le consulting auprès des décideurs-euses politiques et économiques, la présence dans les médias, les partenariats pour la diffusion de connaissance (par exemple [RTS Découverte](#) avec la Radio Télévision Suisse), ou encore les cours de [formation continue](#).

En 2015 l'ISE a rejoint d'autres subdivisions de l'UNIGE dans un nouveau bâtiment, Uni Carl Vogt, financé par l'Université, autour d'un projet commun aux « Sciences de l'Environnement et des Territoires ». En 2017, une nouvelle direction a succédé à celle du Prof. Martin Beniston (directeur) et du Prof. Bernard Debarbieux (vice-directeur), avec la Prof. Géraldine Pflieger (directrice) et le Prof. Anthony Lehmann (vice-directeur). Dès l'été 2021, c'est une nouvelle direction qui prend la succession: la Prof. Géraldine Pflieger pour un 2^e mandat, avec le Prof. Martin Patel comme co-directeur. La nouvelle direction s'est dotée d'un programme de direction qui précise la mission et la vision de l'Institut pendant son mandat de quatre ans.

1.2 Mission et vision

La **mission** de l'Institut se concentre ainsi sur trois volets tournés vers l'extérieur:

- Enseignement: faire des principales formations de l'ISE (MUSE, MDT, MIHDS, certificats complémentaires, formations continues) les fleurons d'un enseignement ambitieux et innovant s'ouvrant vers la Genève internationale et la Cité.
- Recherche: stimuler la recherche sur la thématique environnementale à l'échelle de l'Université dans son ensemble autour de l'intégration de cinq thématiques transversales: la biodiversité, le climat, l'eau, l'énergie, la ville et les territoires.

- Services à la Cité: renforcer le dialogue avec les services cantonaux, fédéraux et internationaux pour mieux répondre aux défis de la gouvernance environnementale basée sur les connaissances scientifiques.

De l'intérieur, la **vision** consiste à:

- Créer une dynamique multi- et interdisciplinaire par les synergies entre les sciences naturelles, le droit, l'économie, les sciences de l'information et les sciences sociales.
- Répondre aux défis environnementaux de notre siècle afin de former de futurs acteurs-trices aptes à les prendre en charge.

Mener l'ISE vers un projet scientifique et pédagogique ambitieux dans le respect de l'équilibre et de la diversité des disciplines.

1.3 Philosophie et axes principaux du programme de direction

La période de direction 2021-2025 s'inscrit dans un contexte à la fois d'incertitude et de pression globale sur les ressources et le budget de notre Université, due à la tension budgétaire structurelle de l'État et de l'Université mais aussi aux conséquences liées au COVID qui limitent nos perspectives budgétaires. Le programme de direction que nous proposons tient compte de ce contexte avec la conscience de devoir travailler à coût constant ou en nous appuyant sur des partenariats externes.

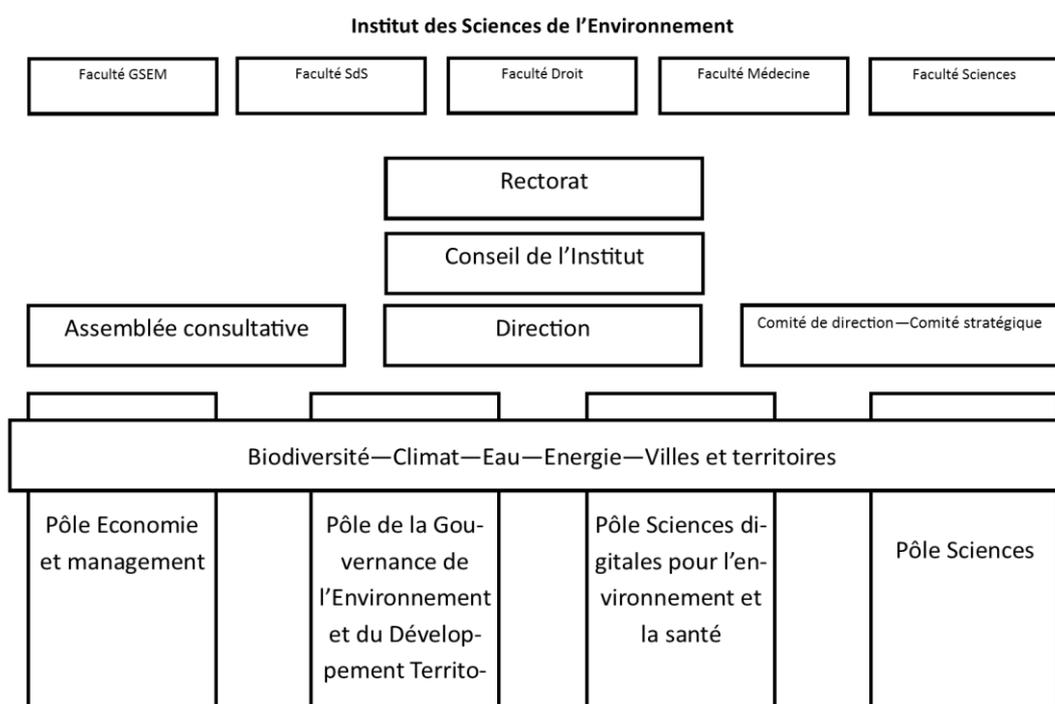
Le programme de direction est par ailleurs habité par deux mots clés:

- **Intensification** de l'interdisciplinarité tant pour la recherche que pour l'enseignement et l'ouverture vers la Cité.
- **Inclusion** tant pour le renforcement de nos liens sociaux que de nos liens scientifiques.

1.4 Gouvernance et composition de l'ISE

Organigramme

L'Institut des Sciences de l'Environnement rassemble 150 chercheurs-euses de toutes disciplines. Il est structuré en quatre Pôles de recherche, reflétant chacun les liens avec les Facultés qui soutiennent l'Institut. De nombreux groupes de recherche interagissent à l'intérieur et entre ces Pôles dans le but de décloisonner les barrières disciplinaires traditionnelles; des membres de chaque Pôle contribuent aux formations de base et approfondies gérées par l'ISE. L'Institut axe son travail autour de cinq thématiques, transversales aux Pôles: la biodiversité, le climat, l'eau, l'énergie, les villes et territoires. Ces thématiques sont présentées plus en détails dans les pages qui suivent.



La direction de l'ISE rapporte au Rectorat de l'Université, ainsi qu'au Conseil de l'ISE. Celui-ci est composé de membres internes à l'Université – les doyens des Facultés membres de l'ISE, le vice-recteur pour le développement durable, le recteur – et de membres externes.

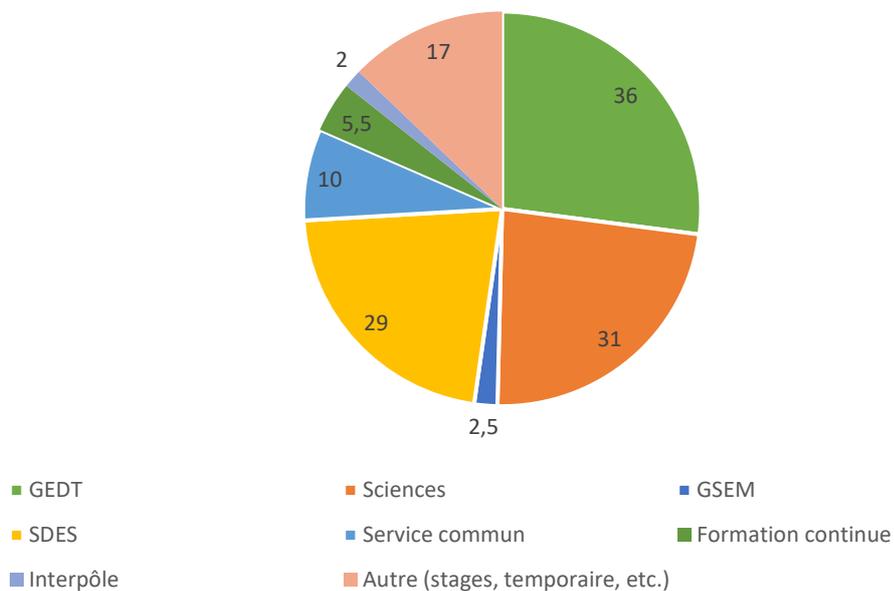
La direction s'appuie sur un Comité de direction et un Comité stratégique pour mener à bien la stratégie de l'Institut. Une assemblée consultative permet d'informer et inclure l'ensemble des membres de l'ISE dans le développement de cette stratégie.

Répartition du personnel et des membres de l'ISE

En 2021, l'Institut des Sciences de l'Environnement est composé de 133 collaborateurs-rices¹ engagé-e-s au sein de la structure; pour un total de 206 contrats gérés.

¹ Ce chiffre exclut le personnel facultaire, mais comprend le personnel temporaire engagé au sein de l'Institut des Sciences de l'Environnement.

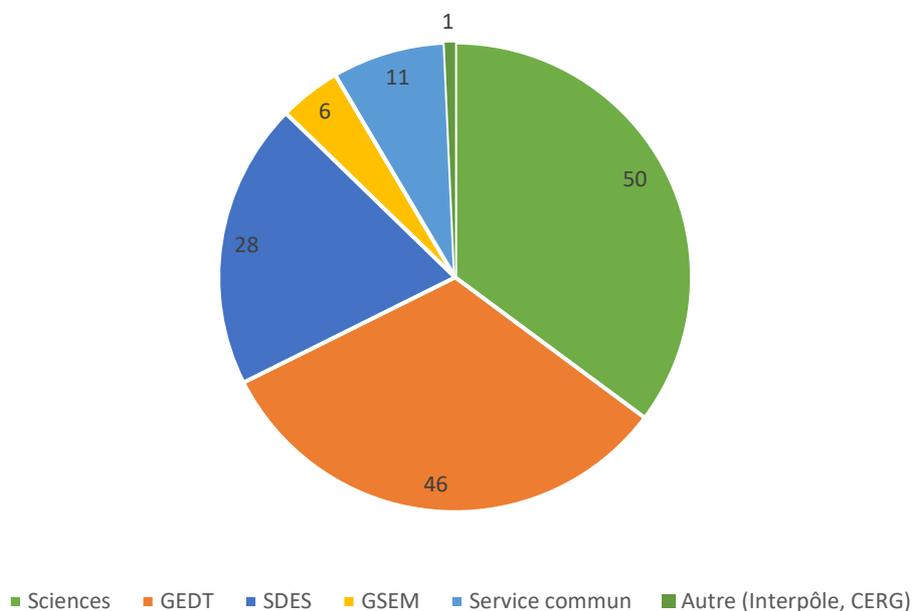
Répartition des collaborateur.trice.s de l'ISE par Pôle



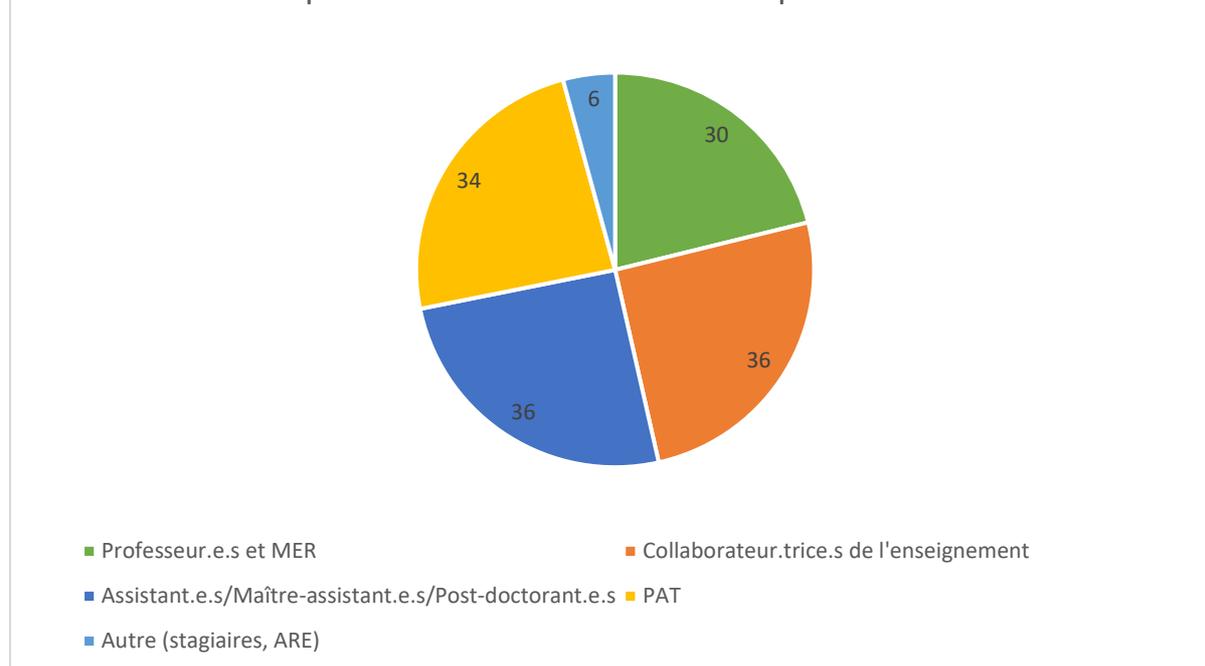
Dans le Pôle GEDT sont inclus-e-s les collaborateurs-rices du Geneva Water Hub (10), tout comme dans le Pôle SDES sont inclus-e-s les collaborateurs-rices du GRID (19).

En ajoutant à cela le personnel facultaire, défini par les conventions de prestations, l'Institut des Sciences de l'Environnement compte 142 membres de plein droit en 2021.

Répartition des membres de l'ISE par pôle



Répartition des membres de l'ISE par fonction



2. Thématiques de l'ISE

2.1 Biodiversité

Biodiversité: comprendre et évaluer les services rendus par les écosystèmes à l'Homme

Depuis une quarantaine d'années, l'érosion de la biodiversité sur notre planète s'est considérablement accrue. Quant aux tentatives pour enrayer ces pertes, elles se sont soldées par des échecs. Aussi l'orientation des recherches en matière de biodiversité a-t-elle évolué, avec le soutien de conventions impliquant États et scientifiques. Initialement centrées sur des questions d'inventaire, les recherches sur la biodiversité tendent désormais à évaluer les services rendus aux êtres humains. Cette approche anthropocentrique, dite des « services écosystémiques », devrait contribuer à convaincre le grand public et les décideurs-euses de la nécessité d'agir. Les recherches entreprises à l'Université de Genève portent à la fois sur la biodiversité, les écosystèmes et les services rendus à la société en se basant sur des observations de terrain, des études en laboratoire et la modélisation statistique et spatiale.

2.2 Climat

Climat: comprendre et évaluer la vitesse et l'amplitude des changements climatiques et leurs impacts sur l'environnement naturel, économique et social

Depuis un quart de siècle, la recherche climatique a fortement progressé, mettant en évidence l'ampleur du changement en cours et la part des activités humaines dans l'évolution du climat ces dernières décennies. Grand public et politiques en ont aussi pris conscience. Désormais, les scientifiques s'attellent à évaluer la vitesse du réchauffement et ses impacts naturels, économiques et sociaux. L'avancée de leurs connaissances est cependant freinée par l'incertitude qui entoure des problématiques fondamentales d'une très grande complexité, identifiées par les scientifiques comme les « grands challenges » de la recherche climatique. Ces défis concernent autant les problématiques physiques – augmentation du niveau des océans, processus cryosphériques, etc. – que celles liées à la transmission des informations ou encore à l'évolution future de nos sociétés.

2.3 Eau

Eau: comprendre et évaluer l'impact des activités humaines sur les écosystèmes aquatiques et les modalités de gestion de la ressource

L'utilisation des ressources en eau au cours du dernier siècle a augmenté de manière exponentielle, suivant la courbe démographique. Dans le même temps, les activités humaines, agricoles et industrielles en particulier, ont notablement porté atteinte à la qualité de l'eau douce et altéré les milieux aquatiques. Préserver la quantité et la qualité de l'eau pour satisfaire la consommation humaine et assurer le fonctionnement des écosystèmes est donc un enjeu de taille. Pour les chercheurs-euses, il s'agit de réfléchir aux interactions entre activités humaines et systèmes de ressources. Ces interactions sont étudiées tant du point de vue de la quantité que de la qualité à travers différentes perspectives disciplinaires. Il s'agit à la fois de mieux comprendre le fonctionnement intrinsèque de la ressource, l'amplitude des changements ou encore les enjeux liés à la gestion de l'eau.

2.4 Énergie

Énergie: élaborer des systèmes énergétiques complexes abordant les trois piliers du développement durable

Ces vingt dernières années, la recherche en énergie s'est imposée comme l'un des piliers du développement durable. Dans la perspective de l'objectif de zéro carbone net pour 2050, la mise en œuvre des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique doit être accélérée, tandis que la capture et le stockage du carbone et les aspects de suffisance sont de plus en plus discutés. Le challenge consiste désormais à élaborer des systèmes énergétiques durables aussi performants, techniquement et économiquement, que ceux utilisés jusqu'à présent. D'autres sujets connexes revêtent une importance croissante, notamment la flexibilité et la résilience du système énergétique, la sécurité de l'approvisionnement, les aspects liés aux ressources (y compris l'énergie grise et le CO₂ gris), l'acceptation sociale et la responsabilisation sociale (*empowerment*). À l'Université de Genève, les recherches en énergie portent sur des systèmes énergétiques complexes, et abordent les trois piliers du développement durable que sont l'environnement, l'économie et les aspects sociétaux.

2.5 Villes et territoires

Villes et territoires: gouverner durablement villes et territoires, du local au transnational, dans les limites de notre planète

La recherche en matière de villes et territoires pose des questions centrales pour le développement des sociétés d'aujourd'hui et de demain. Comment développer durablement l'espace urbain en intégrant la gestion des services liés aux écosystèmes ? Comment considérer la participation citoyenne ? Cette dernière s'exprime par exemple sur la question de la place de la nature dans les espaces urbains. Mais aussi comment produire de l'information territoriale et comment la mobiliser pour les questions de gouvernance, qu'elles concernent le nord ou le sud de la planète ? Au-delà de la gestion des villes et des territoires, les recherches dans ces domaines posent la question de la gouvernance globale de l'environnement, des risques qui y sont associés et des politiques d'adaptation aux changements environnementaux et de cohésion territoriale. Enfin, la question du développement durable montagnard et urbain, dans un contexte transnational et transfrontalier, est un enjeu de taille.

3. Relations internationales et partenariats académiques

Depuis sa création, l'ISE a développé un certain nombre de relations au niveau international, en particulier avec le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC), l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM), le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (UN Environnement) et l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), dont les secrétariats sont basés à Genève. La dimension internationale de l'ISE a également été renforcée par ses accords de recherche et d'enseignement avec entre autres l'UCLA (University of California at Los Angeles) et l'UQÀM (Université du Québec à Montréal).

Des chercheurs-euses de l'ISE sont engagés dans le Master in Innovation, Human Development and Sustainability (MIHDS) qui est le second contributeur, aux côtés de collègues de la Faculté SdS qui gère le diplôme, de la GSEM et d'autres entités de l'Université. Il a accueilli sa première volée à la rentrée de septembre 2017. Depuis 2021, ce master a été doté de moyens nouveaux par le Rectorat dont la Faculté SdS, l'ISE et la GSEM sont les principaux bénéficiaires. On peut noter la présence dans le comité scientifique de la Geneva-Tsinghua Initiative de Jörg Balsiger, Anthony Lehmann, Bernard Debarbieux et Géraldine Pflieger. Bernard Debarbieux est également directeur du master, en tant que doyen de la Faculté SdS, et membre de l'IAB de la Geneva-Tsinghua Initiative.

Depuis novembre 2015, une Chaire UNESCO en Hydropolitiques a été attribuée à l'Université de Genève. La candidature de l'Université de Genève a été soutenue par la Confédération Suisse (DDC – Programme Global Initiatives Eau et Commission Suisse pour l'UNESCO). Placée sous la direction de la Prof. Géraldine Pflieger, la Chaire combine les activités de l'équipe de la Prof. Géraldine Pflieger et celles de la composante Recherche & Éducation du Geneva Water Hub, sous la responsabilité du Prof. Christian Bréthaut. Elle se fonde sur des partenariats avec plusieurs universités et équipes de recherche.

Le bureau du GRID-Genève constitue un partenariat tripartite entre l'Université de Genève, UN Environnement, et l'Office Fédéral de l'Environnement (OFEV). Ce partenariat, en cours depuis plus de 30 ans, est stratégique pour l'ISE et pour le Rectorat puisqu'il permet des liens privilégiés avec la Genève internationale. À l'exception de son directeur, l'ensemble des 20 employé-e-s du GRID-Genève sont directement engagé-e-s via l'ISE et sont associé-e-s au Pôle SDES. Une partie des chercheurs-euses et techniciens-ennes qui y travaillent ont également des activités de recherche et d'enseignement à l'ISE. Les activités de recherche appliquée et de développement du GRID-Genève se concentrent sur la modélisation géospatiale, la télédétection et le développement d'infrastructures de données spatiales, à travers de nombreux projets dont les mandants sont les Nations Unies (UN Environnement, UNDP, etc.), l'OFEV, ainsi que diverses entités internationales (Ramsar, Banque Mondiale, etc.).

4. Enseignement²

Depuis l'entrée en vigueur du MUSE (Master Universitaire en Sciences de l'Environnement) à la rentrée académique de 2007, l'ISE accueille entre 60 et 70 nouveaux-elles étudiant-e-s par année. Progressivement, l'ISE s'est aussi impliqué dans l'organisation et la conduite du Certificat de Spécialisation en Évaluation et Management des Risques Géologiques et Risques liés au Climat (CREG-C) avec la Faculté des Sciences, ainsi que du Certificat Complémentaire en Géomatique organisé par la Faculté des Sciences de la Société et la Faculté des Sciences. En complément, le

² À l'heure de la rédaction de ce rapport, un diagnostic est mené au niveau du Rectorat sur la place des Unités d'Enseignement et/ou de Recherche (UER) de l'Université. Ce diagnostic concernant aussi l'ISE et son offre de formation, les termes retenus pour désigner les responsabilités respectives de l'ISE, des facultés et de toute autre entité doivent être compris comme étant temporaires et appelés à évoluer dans les années à venir.

Master en Développement Territorial, créé en 2013 et devenu depuis 2019 le Master conjoint HES-SO/UNIGE en Développement Territorial, accueille environ 75 nouveaux-elles étudiant-e-s chaque année réparti-e-s en 6 orientations (3 portées par la HES-SO, 3 portées par l'UNIGE). Les deux institutions ont étroitement travaillé à ce nouveau partenariat qui permet d'offrir une formation pointue dans les domaines de l'urbanisme, de la géomatique, de l'architecture du paysage et de l'aménagement du territoire tant au Nord qu'au Sud.

L'ISE héberge depuis 2021 le Master in Innovation, Human Development and Sustainability (MIHDS) créé en 2017. Ce programme unique est issu de collaborations étroites avec les organisations internationales présentes à Genève et d'un partenariat avec l'Université de Tsinghua, en Chine, la Geneva Tsinghua Initiative (GTI). Le programme accueille entre 40 et 50 étudiant-e-s chaque année.

Les programmes d'enseignement dans lesquels l'ISE est impliqué sont le fruit de partenariats avec des facultés qui rendent compte de la nature interfacultaire de l'ISE. Ils sont la marque de la qualité de ces partenariats. Le tableau ci-dessous vise à faciliter la compréhension de la répartition des responsabilités pour ces formations.

	Gestion des inscriptions, recours, diplômes, etc.	Direction	Gestion académique (p.ex. conseil aux études)	Enseignements: cours propres ou créés
MUSE	Sciences	ISE	ISE	ISE-Sciences-SdS-GSEM-Droit
MDT (orientations UNIGE)	SdS	SdS	ISE	SdS-ISE-HES-SO
MIHDS	SdS	SdS	SdS	SdS-ISE-GSEM + cours existants ouverts dans plusieurs facultés
Certificat Géomatique	SdS	SdS	ISE	SdS-ISE-Sciences-CUI-hepia
CAD DD	SdS	SdS	SdS	SdS-ISE
CERG	Sciences	Sciences	Sciences	Sciences
MAS-CAS Urbanisme	SdS-EPFL		SdS	SdS-EPFL-ISE

4.1 Formations de base

MUSE

Coordonné par l'ISE, avec des enseignements fournis par l'ISE et les Facultés des Sciences, des Sciences de la Société, d'Économie et Management, le Master en Sciences de l'Environnement MUSE (120 ECTS) propose d'étudier l'environnement et ses interactions avec les humains et la société. Chaque problématique environnementale traitée – climat, énergie, eau, biodiversité, villes et territoires – est abordée du point de vue des sciences, des sciences sociales, de l'économie et du droit.

Le MUSE offre un enseignement favorisant l'expérience pratique avec de nombreux ateliers tout au long du cursus:

- Atelier « Environnement Alpin et Société »: problématiques environnementales par une expérience de terrain (Valais).
- Ateliers pratiques: travaux de terrain en lien avec la spécialisation choisie. Selon les cas: prélèvements en milieu naturel, échantillonnage, collecte et analyse de données, projet

d'aménagement d'un territoire, projet d'aménagement d'une localité tenant compte de l'évolution climatique, etc.

- Stage en lien avec les sciences de l'environnement équivalent à trois crédits ECTS.

Le cursus offre cinq spécialisations: « Biodiversité, Écosystèmes et Société – BES », « Impacts Climatiques – IC », « Développement Durable et Urbanisation – DDU », « Énergie – EN » et « Sciences de l'Eau – SE ».

Répartition entre les spécialisations

Spécialisations	2017	2018	2019	2020	2021
BES	10	16	11	12	14
IC	15	10	7	6	17
DDU	16	8	16	11	7
EN	16	9	7	6	11
SE	15	6	14	11	10

Nombre d'étudiant-e-s par volée

2016	64	2019	55
2017	73	2020	46
2018	49	2021	59

Nombre de diplômé-e-s par année

2016	43	2019	46
2017	40	2020	41
2018	41	2021	42

Les effectifs du MUSE n'ont cessé d'augmenter depuis 2015 suite à la révision du plan d'études. De facto, le MUSE est l'un des deux masters les plus importants de la Faculté des Sciences en termes de nombre d'étudiant-e-s. Pour faire face au nombre croissant de dossiers de candidature et garantir un enseignement de qualité avec ateliers de terrain, le Master MUSE a passé du statut de master non consécutif au statut de master spécialisé avec admission sur dossier dès 2018 (maximum: 60 étudiant-e-s par volée). En 2020, en raison de la pandémie, le nombre maximum a été fixé à 45 étudiant-e-s.

Master conjoint HES-SO/UNIGE en Développement Territorial

Créée en 2013, la Maîtrise en Développement Territorial (120 ECTS) offre aux étudiant-e-s une formation complète dans le domaine de l'aménagement du territoire, de l'urbanisme et du paysage. Depuis septembre 2019, la Maîtrise en Développement Territorial est décernée par la Faculté SdS, avec une contribution significative de l'ISE au conseil académique, au financement de certaines interventions et aux enseignements, et la HES-SO. Elle se décline en 6 orientations, 3 portées par la HES-SO, 3 par l'Université de Genève:

- UNIGE: Développement régional | Développement territorial des Suds | Urbanisme de projet
- HES-SO: Ingénierie géomatique | Architecture du paysage | Urbanisme opérationnel

Rassemblant des compétences diverses en matière de géographie, de paysage, d'architecture, de droit de l'aménagement du territoire et d'information géographique, la maîtrise est fondée sur un large réseau de collaborations scientifiques et professionnelles à Genève, en Suisse romande et au niveau international. Les territoires étudiés se situent aussi bien au Nord (Europe, Canada, USA) qu'au Sud (Afrique, Amérique du Sud, pays asiatiques).

Fortement professionnalisante, cette formation privilégie un rapport étroit avec la pratique (ateliers, études de cas, stage) avec pour objectif le développement de compétences tant du point de vue de

l'établissement de diagnostics territoriaux que de la conception, de la projection, de la planification territoriale ou de la coordination de la fabrique urbaine.

Nombre d'étudiant-e-s par volée

2016	41
2017	31
2018	38
2019	34 ³
2020	38
2021	47

Nombre de diplômé-e-s par année

Les premiers diplômés du Master conjoint HES-SO/UNIGE en Développement Territorial ont été décernés en 2021.

2017	21
2018	20
2019	35
2020	26
2021	MDT: 35
2021	Orientations UNIGE du Master conjoint HES-SO/UNIGE MDT: 5

Master in Innovation, Human Development and Sustainability (MIHDS)

Coordonné et décerné par la Faculté SdS avec une contribution significative de l'ISE et de la GSEM en matière d'enseignements, ce programme interdisciplinaire est axé sur la mise en œuvre de l'Agenda 2030 et les Objectifs de Développement Durable adoptés par l'ONU en décembre 2015.

Donné entièrement en anglais, le MIHDS vise à former les étudiant-e-s à l'analyse des questions liées à la gouvernance de la durabilité et au développement de solutions concrètes aux défis qui y sont liés.

Nombre d'étudiant-e-s par volée

2021: 50

Nombre de diplômé-e-s par année

2021: 38

Certificat Complémentaire en Géomatique (CCG)⁴

Le Certificat Complémentaire en Géomatique (CCG) est un cursus de formation de base, délivré conjointement par la Faculté des Sciences de la Société et la Faculté des Sciences, en collaboration avec l'Institut des Sciences de l'Environnement. Il est coordonné et administré par l'Institut de Gouvernance Environnementale et Développement Territorial (Faculté SdS) avec un appui de l'Institut des Sciences de l'Environnement.

Le Certificat Complémentaire en Géomatique (30 ECTS) forme à l'utilisation des nouvelles technologies d'information géographique. Il propose en outre une réflexion critique quant à la mobilisation de ces données, tant du point de vue social qu'environnemental.

Il s'adresse à toute personne au bénéfice d'un bachelor, intéressée par les systèmes d'information géographique.

Environ 50% des étudiant-e-s postulant au CCG suit parallèlement ou vient de terminer une des deux formations de base affiliées à l'ISE (MUSE, MDT).

³ Chiffres pour les 3 orientations UNIGE du Master conjoint HES-SO/UNIGE dès 2019.

⁴ <http://www.unige.ch/cgeom/>

Nombre d'étudiant-e-s par volée

2016	42	2019	50
2017	53	2020	67
2018	58	2021	37

Nombre de diplômé-e-s par année

2020	47
2021	34

4.2 Formations approfondies

Certificat de Spécialisation en Risques Géologiques et Risques liés au Climat (CERG-C)⁵

Le Certificat de Spécialisation en Management des Risques (30 ECTS) forme les scientifiques à l'évaluation et à la prévention des dangers naturels par une approche conjuguant sciences physiques, sociales, économiques, et ingénierie. Le Certificat forme également à communiquer sur ces problématiques auprès des agences gouvernementales et des secteurs privés et publics.

Le Certificat est organisé conjointement par la Faculté des Sciences et l'ISE.

Doctorat ès Sciences, mention « Sciences de l'Environnement »⁶

Le Doctorat ès Sciences, mention « Sciences de l'Environnement », est délivré par la Faculté des Sciences. Sont admis-es à postuler les étudiant-e-s porteurs-euses du Master en Sciences de l'Environnement (MUSE) ou d'un autre titre jugé équivalent par la Faculté des Sciences.

- 39 étudiant-e-s inscrit-e-s en mention « Sciences de l'Environnement (automne 2021).
- 8 titres de Doctorat en Sciences de l'Environnement délivrés en 2021.

Doctorat ès Sciences de la Société⁷

Deux mentions de Doctorat – « Environnement et Développement Durable » et « Aménagement et Urbanisme » – sont proposées par la Faculté des Sciences de la Société. Elles sont gérées à l'échelle de l'Institut de Gouvernance de l'Environnement et Développement Territorial (SdS-IGEDT) avec un appui de l'ISE. Ces deux mentions ont été créées en 2017 pour pallier le manque de mention doctorale en sciences sociales en lien avec les deux formations phares de l'ISE, le MUSE et la MDT.

Mention Environnement et Développement Durable

La mention « Environnement et Développement Durable » se prête à des recherches doctorales s'adressant, entre autres, aux thèmes suivants: gouvernance des ressources naturelles, environnement et relations internationales, sécurité environnementale, risques, développement durable, adaptation et résilience. L'interdisciplinarité sur le plan théorique, conceptuel ou méthodologique est encouragée, tout en respectant le rôle central des sciences sociales.

Neuf étudiant-e-s sont inscrit-e-s en mention « Environnement et Développement Durable » (semestre d'automne 2021).

Mention Aménagement et Urbanisme

Le champ de l'urbanisme et du développement territorial existe à la fois comme un domaine de compétences professionnelles et en tant que domaine scientifique. À ce titre, les thèses en aménagement et urbanisme peuvent posséder plusieurs dimensions convergentes: une dimension théorique et conceptuelle, une dimension pratique de mise en œuvre des questions opérationnelles

⁵ <http://www.unige.ch/sciences/terre/CERG-C/>

⁶ <https://www.unige.ch/sciences/files/9615/0756/3678/G31.pdf>

⁷ <http://www.unige.ch/gedt/doctorats/>

dans la conduite de projets territoriaux et urbains, ou les deux dimensions à la fois. La recherche peut être conduite à partir des théories mais aussi à partir des pratiques de projets. Neuf étudiant-e-s sont inscrit-e-s en mention « Aménagement et Urbanisme » (semestre d'automne 2021).

4.3 Alumni

Rencontre étudiant-e-s et employeurs-euses

Comme chaque année dans le cadre de la semaine Enjeux, les étudiant-e-s ont été invité-e-s à rencontrer des professionnel-le-s de l'environnement et des recruteurs-euses: les SIG, le TCS, Deloitte, une consultante indépendante et le Centre de Carrière.

Réseaux sociaux

Le groupe LinkedIn⁸ des étudiant-e-s et alumni MUSE s'est ouvert aux diplômé-e-s des différentes formations dispensées par l'ISE et compte désormais 390 membres. Des posts quasi quotidiens annoncent principalement des offres d'emploi ou des événements de l'Institut.

Étude sur les « métiers de l'environnement »

Sous l'égide de GE-EN-VIE, l'ISE a lancé une étude sur « les métiers de l'environnement en Suisse romande », en partenariat avec l'hepia et le Département du Territoire.

L'objectif est de dresser un panorama des activités et compétences propres aux professionnel-le-s qui prennent en compte des problématiques environnementales dans leur travail. Il s'agit aussi d'établir un portrait de ces professionnel-le-s en termes de fonctions exercées, de formation, etc.

L'étude comprend une analyse d'offres d'emploi du domaine environnemental, une enquête online, des entretiens avec des professionnel-le-s et des expert-e-s. Les résultats de l'étude paraîtront en 2022.

5. Formation continue & MOOCs

Formation continue ISE en Environnement et Développement Durable

L'Institut des Sciences de l'Environnement, en collaboration étroite avec ses Facultés partenaires, propose des formations basées sur les recherches, enseignements universitaires et domaines d'expertise développés par ses équipes de professeur-e-s et collaborateurs-rices.

Son offre se compose de programmes diplômants (1.1.1) et qualifiants (1.1.2) destinés aux professionnel-le-s qui veulent se réorienter, acquérir de nouvelles compétences et/ou approfondir et compléter leurs connaissances dans une perspective intersectorielle et interdisciplinaire.

Elle est finalement complétée par différents dispositifs d'information et de sensibilisation à destination du « grand public » (1.1.3).

5.1 Formations diplômantes

L'ISE contribue à construire puis à offrir différentes formations diplômantes dont le point commun est de répondre à des enjeux et problématiques planétaires d'une grande complexité, qui se positionnent à l'interface des dimensions environnementales, économiques et sociales de nos modes de vie.

Crise sanitaire et climatique, transition énergétique, management et gouvernance des ressources (territoire, eau, biodiversité, etc.), la société doit pouvoir compter sur des professionnel-le-s

⁸ <https://www.linkedin.com/groups/3827414/>

capables d'opérer une gestion transversale, efficace et à long terme des problématiques auxquels ils/elles sont désormais confronté-e-s.

Nos programmes sont ainsi conçus pour leur permettre d'élaborer de nouvelles modalités de raisonnement et d'intervention: transversales, intersectorielles et durables, afin que les professionnel-le-s qui viennent se former puissent contribuer chacun-e à son échelle à relever ces défis multi-dimensionnels et interconnectés.

Offre FCISE

En 2021, et en collaboration avec la Faculté des Sciences et la Faculté des Sciences de la Société, l'ISE a ainsi contribué à offrir les programmes suivants:

- [CAS Management de l'Énergie](#) (CAS NRJ): 13 ECTS, 5 modules pour 131 heures d'enseignement en présentiel/distanciel de janvier à juin 2021.
- [CAS Développement Durable](#) (CAS DD): 13 ECTS, 7 modules pour 145 heures d'enseignement en présentiel/distanciel de février à novembre 2021.
- [CAS Information Géographique en Urbanisme](#) (CAS URB 3): 15 ECTS, 15 vendredis pour 150 heures d'enseignement en présentiel/distanciel de février à juin 2021.
- [CAS Urbanisme Opérationnel et Opérateurs Urbains](#) (CAS URB 4): 10 ECTS, 10 vendredis pour 100 heures d'enseignement en présentiel/distanciel de septembre à décembre 2021.

À noter que si les deux premiers programmes sont donnés sur une base annuelle, les CAS URB 3 & URB 4 constituent les 3^e et 4^e CAS du « MAS en Urbanisme » qui se déroule sur deux ans et qui compte au total quatre CAS. Ils font donc suite aux deux premiers CAS du [MAS Urbanisme 2020-2021](#) qui ont eu lieu en 2020 à savoir les CAS Thèmes et Échelles de l'Urbanisme (CAS URB 1) et CAS Projet d'Urbanisme et Planification Spatiale (CAS URB 2).

Au total, ce sont donc 536 heures d'enseignement qui ont été proposées en 2021 pour une offre de 51 crédits ECTS (sans compter les ECTS liés aux suivis des travaux de fin d'études du MAS en Urbanisme).

En 2021, un total de 67 étudiant-e-s ont été formé-e-s dans ces différents programmes, dont 65 en vue de l'obtention de leur diplôme (programme complet) et 2 étudiant-e-s sur l'une ou l'autre des thématiques modulaires du CAS Développement Durable.

Statistiques 2021 – programmes diplômants

	Nombre étudiant-e-s programme complet	Nombre étudiant-e-s partie de programme (module, journées, etc.)	Nombre total d'étudiant-e-s	Nombre d'étudiant-e-s diplômé-e-s des volées 2021 / (diplômes reçu en 2021 par les étudiant-e-s des volées précédentes)
CAS DD	22	2	24	0 (+15)
CAS NRJ	13*	0	13*	7 (+2)
CAS URB 3	11**	0	11**	4
CAS URB 4	19**	0	19**	0
MAS URB				(+10)
Total	65	2	67	11 (+27)
* dont 1 étudiant participant au programme complet mais sans briguer le diplôme.				
** dont 7 étudiant-e-s briguant le MAS et donc compté-e-s 2 fois pour le MAS en 2021.				

Diplômes décernés en 2021: 38 (7 CAS NRJ 2021; 2 CAS NRJ 2020; 15 CAS DD 2020; 1 CAS DD 2019; 4 CAS URB 3 2021; 8 CAS URB 2 2020; 1 MAS URB).

Notons ici que le petit nombre d'étudiant-e-s diplômé-e-s à ce jour s'explique par le fait que:

- les 7 étudiant-e-s qui briguent le MAS Urbanisme et qui ont donc suivi les CAS URB 3 et 4 ne reçoivent pas de diplôme CAS mais uniquement le diplôme MAS un fois leur formation terminée (validation des 4 CAS + travail de fin d'études);
- les étudiant-e-s du CAS DD et du CAS URB 4 sont encore en train de valider leurs études (réalisation de leur travail de fin d'études / validation de leur examen de diplôme CAS).

5.2 Formations qualifiantes

En complément de son offre de formations diplômantes, l'Institut des Sciences de l'Environnement offre également différentes formations « qualifiantes » qui peuvent prendre la forme de sessions (notamment à distance), de journées ou bien de cycles de conférences sur des thématiques précises, notamment liées à l'énergie, à l'eau ou encore à l'approche systémique dans un contexte de transition durable.

Ces formations n'amènent pas à l'obtention d'un diplôme en tant que tel, mais permettent tout de même aux professionnel-le-s de développer leurs compétences de manière pointue (sessions, journées) et/ou de compléter leurs connaissances, notamment avec les derniers résultats de la recherche universitaire (par exemple lors des conférences).

Offre FCISE

Dans ce domaine, l'ISE a contribué à offrir en 2021, notamment en collaboration avec la Faculté de Droit et la Faculté des Sciences, les programmes suivants:

- [Cycle de conférence Énergie-Environnement](#): 13 conférences entre janvier et décembre 2021.
- [Droit international de l'eau douce](#): 60 heures d'enseignement en ligne du 22 mars 2021 au 9 mai 2021.
- [International Water Law and the Law of Transboundary Aquifers](#): 120 heures d'enseignement en ligne entre le 11 octobre et le 19 décembre 2021.
- [Mobiliser la pensée systémique pour devenir acteur-trice de la transition](#): 24 heures d'enseignement en présentiel, les 23, 24 et 25 juin 2021.

Le cycle de conférence Énergie-Environnement, dont la thématique générale était cette année « Systèmes énergétiques en transition: éléments de réflexion » attire toujours autant de monde: 368 personnes différentes ont ainsi participé aux 13 conférences de 2021 (205 aux 6 conférences du 1^{er} semestre et 163 aux 7 conférences du 2^e semestre).

La session « Mobiliser la pensée systémique pour devenir acteur-trice de la transition » a quant à elle regroupé 12 professionnel-le-s aux profils variés durant trois jours de formation à Uni Dufour – en présentiel, la COVID 19 nous ayant laissé un temps de répit – au mois de juin dernier.

Statistiques 2021 – programmes qualifiants

	Nombre d'étudiant-e-s
Total étudiant-e-s / sessions d'enseignement	57
Droit international de l'eau douce	27
International Water Law and the Law of Transboundary Aquifers	18
Mobiliser la pensée systémique pour devenir acteur-trice de la transition	12
Total participant-e-s / conférences	368
Cycle de conférence Énergie-Environnement	368
Grand total	425

Enfin, les formations à distance « Droit international de l'eau douce » et « International Water Law and the Law of Transboundary Aquifers » ont attiré au total 45 étudiant-e-s.

5.3 Information et sensibilisation

Enfin, pour atteindre le « Grand Public » et permettre une certaine vulgarisation, l'ISE offre à la « Cité » des possibilités de s'informer et/ou se sensibiliser aux grandes thématiques environnementales et de durabilité.

Offre FCISE

Dans ce cadre, l'Institut possède une offre de cours-visites intitulée « [Développement durable et Grand Genève: À la rencontre des scientifiques et acteurs de terrain](#) » qui prennent chacun la forme d'une demi-journée in situ permettant aux citoyen-ne-s d'aborder différentes problématiques de durabilité avec le double regard des scientifiques et des acteurs-trices et professionnel-le-s de terrain. Néanmoins, et compte tenu du contexte sanitaire, ces cours-visites n'ont pas pu être proposés en 2021.

Enfin, l'ISE met également à disposition, au travers de sa [page web dédiée à la formation continue](#), certaines conférences données par exemple lors des cérémonies de remise des diplômes, regroupées sous la bannière des Conférences Grand Public « [Les savoirs en continu](#) ».

5.4 MOOC

Gestion et politique de l'eau

Le MOOC (Massive Open Online Course, cours en ligne ouvert à tous) en « Gestion et politique de l'eau » est sur la plateforme Coursera depuis le 30 septembre 2015.

L'objectif de ce MOOC est de comprendre les problèmes touchant à la gouvernance de la ressource en eau. Il permet aux participant-e-s (étudiant-e-s, personnes qui s'intéressent à ce sujet, professionnel-le-s, décideurs-euses, etc.) d'acquérir de nouvelles compétences pour comprendre les problèmes politiques, institutionnels et de réglementation concernant la gestion de l'eau.

Ce cours est financé par le [Programme Global Eau de la Direction du Développement et de la Coopération suisse](#) (DDC).

Anglais: 34'097 inscrit-e-s⁹

Français : 10'640 inscrit-e-s

Russe : 500 inscrit-e-s

Les Services écosystémiques: une méthode pour le développement durable

Ce cours fournit une introduction à la méthode des services écosystémiques à l'aide d'une combinaison de cadres théoriques et d'études de cas appliqués.

Ce cours est financé par le [Programme Global Eau de la Direction du Développement et de la Coopération suisse](#) (DDC).

Les objectifs de ce MOOC sont:

- Mettre en pratique l'approche des services écosystémiques, y compris la capacité d'identifier et d'évaluer les services écosystémiques associés à l'intérieur d'une région ou d'un bassin versant.
- Apprécier le contexte socio-historique et éthique d'où résulte cette méthode, ainsi que les forces et les limites de la méthode.
- Analyser et traduire les informations ayant trait aux services écosystémiques sur une plateforme SIG.
- Identifier des situations dans lesquelles la méthode des services écosystémiques est susceptible d'apporter une valeur ajoutée aux approches de gestion actuelles.

Anglais: 30'151 inscrit-e-s

Droit international de l'eau douce

« Droit international de l'eau douce », le premier MOOC de la Plateforme pour le droit international de l'eau du Geneva Water Hub analyse l'évolution, l'impact et l'avenir de la réglementation internationale sur l'eau. Il est dispensé par les experts les plus renommés au monde dans ce domaine.

Le cours est conçu pour les étudiant-e-s ou les professionnel-le-s ayant un intérêt dans le droit international et la gestion et la protection des ressources en eau.

Ce cours est financé par le [Programme Global Eau de la Direction du Développement et de la Coopération suisse](#) (DDC) et appuyé par la Cellule MOOC de l'Université de Genève.

Anglais: 17'477 inscrit-e-s

Français: 2'783 inscrit-e-s

⁹ Chiffre (et suivants) au 31 janvier 2022.

6. Recherche et Pôles

6.1 Gouvernance de l'Environnement et Développement Territorial

Présentation

Le Pôle de la Gouvernance de l'Environnement et Développement Territorial (PGEDT) est un centre de recherche qui fait l'interface entre l'Institut des Sciences de l'Environnement (ISE), la Faculté des Sciences de la Société (SdS) et la Faculté de Droit.

Le Pôle GEDT rassemble quatorze professeur-e-s et MER, ainsi qu'une cinquantaine de chercheurs et chercheuses de diverses origines disciplinaires: le droit, la géographie, l'économie politique, les sciences politiques et les relations internationales, la sociologie. Il a été créé en janvier 2015 lors de la refonte de l'ISE. Le Pôle fait également office de « pont » avec l'Institut Gouvernance de l'Environnement et Développement Territorial de la Faculté des Sciences de la Société, facilitant ainsi les collaborations entre chercheurs et chercheuses dont les intérêts se recoupent.

Les membres du Pôle GEDT mènent des recherches autour de trois grands thèmes: la gouvernance environnementale, la durabilité, et le développement territorial. Ils développent également une série d'outils pour la promotion de l'interdisciplinarité, l'analyse spatiale et les systèmes d'information.

Projets de recherche

Plusieurs projets de recherche ont été lancés au cours de l'année 2021. En voici quelques exemples.¹⁰

- Jörg Balsiger a obtenu un nouveau projet financé par le PNUE pour monter un dispositif d'information sur la gouvernance transfrontalière en région de montagne, créer une série de vidéos et organiser un serious game – avec la participation de Stéphanie Reusse, Émilie Dupuits, Adrian Grunder et Rebecca Jiménez.
- Géraldine Pflieger et Thomas Bolognesi ont obtenu un projet en collaboration avec l'Office cantonal de l'eau qui vise à analyser l'intégration des dimensions cognitives, institutionnelles et de financement de l'eau dans le canton, pour un an.
- Anna Scolobig prend part, avec Markus Stoffel du Pôle Sciences, à deux nouveaux projets de la DDC sur la gestion et la formation en matière de multirisques naturels en Inde.
- Alexandre Hedjazi et Matteo Tarantino ont obtenu un subside de l'OMS pour l'analyse systémique des projets urbains (récolte et analyse de données notamment).
- Émilie Dupuits, Christian Bréthaut et Jörg Balsiger ont obtenu un Research Partnership Grant de [Leading House for Latin American Region](#) afin de travailler sur l'articulation entre des discours locaux sur le droit à l'eau et des discours internationaux sur les paiements des services écosystémiques.

Publications

Quinze publications « GEDT » ont été recensées dans l'Archive Ouverte en 2021, en voici quelques exemples¹¹:

¹⁰ La liste complète des projets se trouve sur le [site web du GEDT](#).

¹¹ La liste complète des publications se trouve sur [compléter].

- SAHAKIAN, Marlyne et al. [Advancing the concept of consumption corridors and exploring its implications](#). In: *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 2021, vol. 17, n° 1, p. 305-315. doi: 10.1080/15487733.2021.1919437
- HE, Siyuan, GALLAGHER, Louise, MIN, Qingwen. [Examining Linkages among Livelihood Strategies, Ecosystem Services, and Social Well-Being to Improve National Park Management](#). In: *Land*, 2021, vol. 10, n° 8, p. 823. doi: 10.3390/land10080823
- TURLEY, Laura. [From Power to Legitimacy – Explaining Historical and Contemporary Water Conflict at Yesa Reservoir \(Spain\) and Gross Reservoir \(USA\) Using Path Dependency](#). In: *Sustainability*, 2021, vol. 13, n° 16, p. 9305. doi: 10.3390/su13169305
- BOLOGNESI, Thomas, PFLIEGER, Géraldine. [In the shadow of sunshine regulation: Explaining disclosure biases](#). In: *Regulation and Governance*, 2021, vol. 15, n° 1, p. 200-225. doi: 10.1111/rego.12286
- BOLOGNESI, Thomas, METZ, Florence, NAHRATH, Stéphane. [Institutional complexity traps in policy integration processes: a long-term perspective on Swiss flood risk management](#). In: *Policy sciences*, 2021, vol. 54, n° 4, p. 911-941. doi: 10.1007/s11077-021-09443-1
- TURLEY, Laura, BRETHAUT, Christian, PFLIEGER, Géraldine. [Institutions for reoperating reservoirs in semi-arid regions facing climate change and competing societal water demands: insights from Colorado](#). In: *Water international*, 2021. doi: 10.1080/02508060.2021.1981636
- LAMBELET, Sébastien. [Reculer pour mieux sauter: les projets en échec comme catalyseurs du développement urbain](#). In: *Les Cahiers de la recherche architecturale, urbaine et paysagère*, 2021, n° 12, p. 73-101.
- DAO, Quoc-Hy. [Télé-détection et enjeux environnementaux globaux à l'heure du Big Data](#). In: *Le Globe*, 2021, vol. 161, n° 1, p. 54-71. doi: 10.3406/globe.2021.7813
- MATTHEY, Laurent. ["Anyone who inspects the world around him is in some measure a geographer": Pasolinian contributions to an ecology of the edges](#). In: *GeoHumanities*, 2021, p. 1-20. doi: 10.1080/2373566X.2021.1989321
- LARSEN, Peter Bille. ["El Perro del Hortelano": Eslóganes neoliberales en guerra en la Amazonía peruana](#). In: *Revista de antropología*, 2021, n° 8, p. 105-128. doi: 10.15381/antropologia.v0i8.19810

Faits marquants

- Dans le cadre du projet [Jinx !](#) ce sont 19 vidéos de 5 à 10 minutes, qui ont été réalisées. Elles abordent l'ensemble du processus de gestion de projet en développement durable. Du contenu théorique, des outils, mais aussi de nombreux exemples, des témoignages et des conseils sont ainsi mis à disposition pour toute personne, et notamment les étudiant-e-s désirant se lancer dans un projet.
- Des étudiant-e-s du Master en Innovation, Human Development and Sustainability, du Master en Développement Territorial, du Master en Science de l'Environnement et du Master en Études Africaines de l'Université de Genève ont été invité-e-s à proposer leur vision de quartiers urbains plus verts et inclusifs pour ce concours organisé par l'organisation C40 Cities – un réseau de métropoles engagées dans le développement durable et la transition. Leurs propositions pour repenser les villes d'Athènes et Bogota remportent les grands prix du jury, et Dakar et Reykjavik les mentions spéciales du jury.
- Dans le cadre du Master conjoint HES-SO/UNIGE en Développement Territorial (MDT), l'Atelier projet de territoire, projet de paysage (Nords) du printemps 2020 a donné lieu à [plusieurs travaux d'étudiant-e-s](#) sur le thème « Genève-Gare – Genève-Aéroport: vers une forêt urbaine ». Ces travaux ont été regroupés dans un livret téléchargeable en format PDF. Sur demande et dans les limites du stock imprimé, une version papier de ce livret est également disponible.

- L'Université de Genève et Earthjustice ont co-organisé un [événement en ligne](#) pour dessiner la Geneva Roadmap 2021. Dans le cadre du suivi de la résolution 40/11 du Conseil des Droits de l'Homme sur la protection des droits des personnes engagées dans la défense de l'environnement, adoptée en 2019, la Geneva Roadmap 40/11 vise à assurer la mise en œuvre effective du droit d'agir pour la protection de l'environnement et à promouvoir des espaces libres et sûrs d'information et de discussion sur les questions environnementales.
- Enfin, en début d'année 2021, les membres du GEDT ont participé à un petit projet de communication en [recommandant des lectures](#) en lien avec la nature, le changement, le développement, les ressources naturelles et bien plus.

6.2 Sciences Digitales pour l'Environnement et la Santé (SDES)

Le Pôle Sciences Digitales pour l'Environnement et la Santé (SDES) rassemble des chercheurs-euses d'origines disciplinaires variées et qui exploitent de manière intensive les outils de l'informatique, la géomatique, les statistiques et la modélisation appliqués à l'environnement et à la santé. Il inclut notamment les groupes de recherche [enviroSPACE](#), [GRID-Genève](#) et [GeoHealth](#), en collaboration avec le [Research Center for Statistics](#) et le [Centre Universitaire d'Informatique](#).

Projets de recherche

[AccessMod](#) est à la fois un projet global englobant le support à de nombreux pays, et un outil de modélisation géospatiale pour l'accès aux services des santé. En 2021, le groupe GeoHealth a travaillé en support à 11 pays africains et en collaboration avec l'OMS, l'UNFPA, l'UNICEF, le Fonds Mondial, et FIND pour optimiser l'accès géographique aux services HIV, malaria, tuberculose, mais également de santé communautaire. GeoHealth a également initié un nouvel axe de recherche autour des impacts des changements climatiques sur la santé maternelle et néonatale.

SNF SNAKE-BYTE. Ce projet est co-dirigé par l'équipe GeoHealth et les HUG, et vise à quantifier les impacts des morsures de serpent sur les populations humaines et animales vivant dans les zones rurales du Népal et du Cameroun, avec une modélisation de l'accès géographique aux anti-venins et de la localisation des populations vulnérables. Les analyses principales des données du Népal ont eu lieu en 2021, montrant un impact sociétal bien [plus élevé que précédemment envisagé](#).

[Valpar.ch](#): Le groupe enviroSPACE participe activement à ce projet de recherche financé par l'Office Fédéral de l'Environnement dans le cadre de la Stratégie Nationale sur la Biodiversité. L'équipe est responsable de l'évaluation nationale des services écosystémiques, de la priorisation du territoire en infrastructure écologique et du partage des résultats du projet sous données cartographiques et de « story maps » comme celle réalisée sur le [downscaling](#) des données d'utilisation du sol suisse.

[World Environment Situation Room](#) (WESR). Le GRID-Genève continue de coordonner la mise en place du [World Environment Situation Room](#) (WESR), la plateforme de données, d'information et de savoir du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE). Deux plateformes liées à WESR ont été développées en 2021: 1) La plateforme du « [Common Country Analysis](#) » rassemble des données, des informations et des connaissances environnementales clés pour 35 pays d'Afrique, d'Asie et d'Amérique latine. L'objectif est de faciliter la réalisation des bilans communs par pays et le processus d'évaluation pour la réalisation des Objectifs de Développement Durable (ODD). 2) Les [fiches pays interactives](#), développées pour la Commission Européenne, constituent un système de profils environnementaux interactifs et actualisables permettant d'analyser la situation et les performances environnementales des pays. Pour l'instant 33 pays d'Afrique, d'Asie et d'Amérique latine sont concernés. Couvrant huit piliers environnementaux, cet outil en ligne vise à fournir des

informations sur les principales politiques et actions nationales et offre un point d'entrée unique vers plus d'une centaine de jeux de données actualisés, géospatiaux et statistiques.

Le [Swiss Data Cube](#) (SDC), un référentiel de données environnementales phare pour l'observation de la Terre en Suisse, a désormais toutes ses données et produits dérivés conformes à la norme [FAIR](#), grâce au soutien de l'équipe UNIGE Yareta. Le SDC informe une variété de politiques environnementales avec une rapidité et une qualité sans précédent. Des cantons ainsi que des entreprises privées commencent à montrer leur intérêt pour l'utiliser et en 2022 la version 2.0 du SDC sera lancée avec des nombreux nouveaux services et fonctionnalités.

Faits marquants

La deuxième place (Silver Award) du [Best of UNICEF Research](#) 2021 a été décernée à une étude dirigée par le groupe GeoHealth de l'UNIGE. Cette étude a examiné les temps de déplacement vers les établissements de santé à la suite de deux cyclones qui ont frappé le Mozambique en 2019. Les chercheurs-euses ont modélisé l'impact de ces cyclones sur le pourcentage d'enfants de moins de 5 ans pouvant accéder à un établissement de santé avec un temps de déplacement fixé sous un certain seuil. Les résultats vont permettre d'informer la reconstruction des infrastructures et des établissements de santé du Mozambique.



Abreu, S. (Photographer)/OCHA. (April, 2019). Aerial photo of the damage caused by Cyclone Kenneth in Cabo Delgado, Mozambique. Retrieved December 8, 2021, from https://www.unocha.org/sites/unocha/files/SavianoAbreu_Kenneth%20%283%29-XL_0.jpg

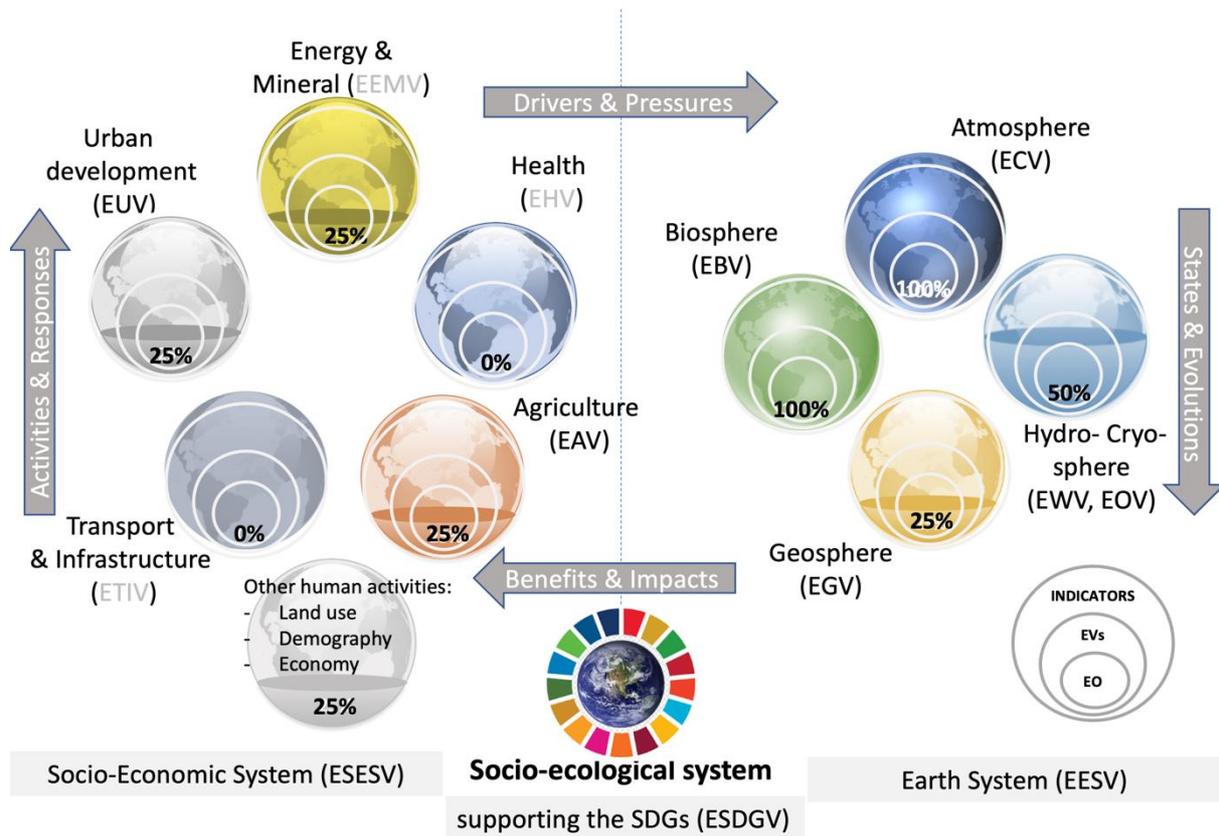
Le GRID-Genève est en charge du [Global Sand Observatory Initiative](#), avec une équipe de cinq chercheurs-euses qui développent de nouvelles méthodes pour surveiller la quantité de sable extraite, et pour en réduire la consommation et les impacts. En 2021, le GRID-Genève a organisé plusieurs webinars, ainsi que des tables rondes au World Conservation Congress de l'IUCN et au World Resource Forum.



Le GRID-Genève a collaboré avec le PNUE et le Secrétariat de la [Convention de Minamata sur le mercure](#) au développement de documents d'orientation technique visant à montrer les avantages et les défis de l'utilisation des technologies de la télédétection pour soutenir le développement, la mise en œuvre et l'évaluation des politiques d'exploitation aurifère artisanale et à petite échelle. Ces lignes directrices permettent d'informer les plans d'action nationaux des pays afin de réduire la pollution par le mercure.



Le groupe enviroSPACE a largement contribué à la définition des Variables Essentielles de l'Environnement pour le [Group on Earth Observations](#) dans le cadre de sa coordination du projet européen [ERA-PLANET/GEOEssential](#).



(Source Lehmann et al. 2022)

Pour la deuxième année consécutive, une étudiante, Fruzsina Homolka, du CAS Geomatics for a Sustainable Environment a remporté le [Prix du développement durable de la SPG](#) pour son travail sur une application de mobilité multimodale.



Publications

- Lehmann A., Mazzetti P., Santoro M., Nativi S., Masò J., Serral I., Spengler D., Naimir A., Lacroix P., Ambrosone M., McCallum I., Kussul N., Patias P., Rodila D., Ray N. & G. Giuliani.

2022. Essential Earth Observation Variables for high-level multi-scale indicators and policies. *Environmental Science and Policy*, 131: 105-117.

- Timoner P., Fasel M., Ashraf Vaghefi S.S., Marle P., Castella E., Moser F. & Lehmann A. 2021. Impacts of climate change on aquatic insects in temperate alpine regions: Complementary modeling approaches applied to Swiss rivers. *Global Change Biology*, 27: 3565-3581.
- Ochoa C., Pittavino M., Babo Martins S., Alcoba G., Bolon I., Ruiz de Castañeda R., Joost S., Sharma S.K., Chappuis F. & N. Ray. 2021. Estimating and predicting snakebite risk in the Terai region of Nepal through a high-resolution geospatial and One Health approach. *Scientific Reports*, 11: 23868.
- Curtis A., Monet J.P., Brun M., Bindaoudou K., Daoudou I., Schaaf M., Agbigbi Y. & N. Ray. 2021. National optimization of geographical accessibility to emergency obstetric and neonatal care in Togo. *BMJ Open*, 11: e045891.
- Chatenoux B., Richard J.-P., Small D., Roeoesli C., Wingate V., Poussin C., Rodila D., Peduzzi P., Steinmeier C., Ginzler C., Psomas A., Schaeppman M., Giuliani G. 2021. The Swiss Data Cube: Analysis Ready Data archive using Earth Observations of Switzerland, *Scientific Data*, 8:295.
- Poussin C., Massot A., Ginzler C., Weber D., Chatenoux B., Lacroix P., Piller T., Nguyen L., Giuliani G. 2021. Drying conditions in Switzerland – Indication from a 35-year Landsat trend analysis of vegetation water content estimates to support SDGs, *Big Earth Data*, 5(4): 445-475.

6.3 Sciences

Le Pôle **Sciences**, incluant les thématiques de l'ISE, regroupe ses activités en quatre domaines de recherche:

Le **Domaine du Climat**, qui englobe deux groupes: Climate Change Impacts and Risks in the Anthropocene (C-CIA) ainsi que Non-linéarité et Climat.¹²

Le groupe **Climate Change Impacts and Risks in the Anthropocene** (C-CIA) s'intéresse aux impacts du changement climatique, surtout en régions de montagne et régions polaires. Les axes de recherche sont divers et portent à la fois sur la reconstitution du climat, la modélisation paléoclimatique et les scénarios futurs. Le groupe s'intéresse plus particulièrement aux impacts du changement climatique sur la fonte de la cryosphère (glaciers, pergélisol, neige), les risques naturels, mais aussi sur les écosystèmes et sociétés. En outre, le C-CIA réalise également des projets de recherche qui lient le changement climatique à la santé et la sécurité alimentaire, et contribue ainsi au développement de stratégies pour atténuer les effets néfastes d'un climat caractérisé par une augmentation nette des événements extrêmes. Le groupe réalise à la fois de la recherche fondamentale de pointe et des expertises pour divers organismes des Nations Unies, diverses branches régionales de la Banque Mondiale, la DDC, l'OFEV et divers gouvernements européens. Le C-CIA héberge également le dendrolab.ch, un des plus importants laboratoires de dendrochronologie à l'échelle internationale.

Le groupe **Non-linéarité et Climat** s'intéresse au climat en tant que système non-linéaire et complexe, dont l'étude nécessite des méthodes basées sur la physique statistique, la théorie des systèmes dynamiques et les simulations numériques. Il s'agit de développer les analogies entre systèmes physiques et naturels non-linéaires. Ce parallèle offre l'opportunité de transférer des résultats d'un domaine à l'autre, mais surtout de permettre l'expérimentation dans le système physique le plus approprié selon les régimes recherchés. Ces domaines sont aussi variés que

¹² Plus d'informations sur <http://www.unige.ch/climate> et <https://www.unige.ch/gap/nonlinear/>

l'optique non-linéaire, les écoulements fluides (océans, atmosphère notamment). Soulignons la capacité de l'optique non-linéaire à modéliser des phénomènes d'intérêt climatiques ou météorologiques, tels que les vagues géantes, ou scélérates.

Le **Domaine des Sciences de l'Eau** touche à de nombreux centres d'intérêt.¹³

Les recherches effectuées en **biogéochimie environnementale et écotoxicologie** ont pour but d'approfondir la compréhension au niveau moléculaire des processus de base qui régissent le comportement et les impacts des métaux-traces toxiques, des nanoparticules synthétiques et **des microplastiques** dans les systèmes aquatiques, depuis leur entrée jusqu'au site d'activité biologique. En **écologie et biologie aquatique**, les chercheurs-euses étudient l'écologie des assemblages d'invertébrés et leur diversité dans deux contextes: i) les grands fleuves et leurs zones alluviales, ii) les agrosystèmes en contexte péri-urbain. Les invertébrés concernés sont essentiellement des insectes, des mollusques et des crustacés.

En **limnologie et géologie environnementale** le travail se fait essentiellement dans les milieux aquatiques lenticques (lacs, réservoirs), sur le transport, la transformation et l'accumulation de contaminants liés aux particules, notamment: l'évaluation de l'impact des activités humaines et des changements climatiques sur la production, le transport et l'accumulation des sédiments au niveau d'un bassin versant; le transport du mercure et les processus de méthylation dans un grand lac en milieu oxygéné; la reconstruction de l'évolution historique de la contamination de l'environnement à partir de l'enregistrement sédimentaire dans les lacs, les réservoirs et les rivières (Suisse, Roumanie, Italie).

Les travaux de recherche en **physico-chimie environnementale** concernent la caractérisation et la compréhension des processus physico-chimiques qui gouvernent la circulation et les transformations de polluants émergents, tels que les nanoparticules manufacturées et les microparticules de plastique introduites par les activités humaines.

La recherche en **physique aquatique** porte généralement sur les eaux intérieures, en particulier les lacs, les étangs et les réservoirs. Les études actuelles portent sur les effets du changement climatique et de l'eutrophisation sur la physique des lacs et leurs réponses écologiques, en particulier le cycle du carbone et les émissions de gaz à effet de serre.

La recherche en **écologie microbienne** se concentre sur la biodiversité de la vie microbienne dans les lacs, avec un accent particulier sur le phytoplancton. Les lacs intègrent les facteurs de stress environnementaux dans leur bassin versant et servent de sentinelles du changement. La biodiversité des communautés lacustres offre une résilience aux changements de régime des écosystèmes. Pour mieux protéger la biodiversité des lacs, nous devons vraiment comprendre les mécanismes qui contrôlent la biodiversité. Un axe de recherche différent, mais lié, se concentre sur la façon dont les facteurs de changement environnemental interagissent dans leurs effets sur la structure du réseau trophique du lac.

Le programme de recherche en **sédimentologie des lacs** questionne les interactions entre les processus géologiques et la société humaine. Les sédiments lacustres sont utilisés comme archives du passé, en combinant un large éventail de méthodes.

¹³ Plus d'informations sur <http://www.unige.ch/forel/fr/biogeochimie/>
<http://www.unige.ch/forel/en/biogeochimie-marine> <http://leba.unige.ch/>
<https://www.unige.ch/forel/fr/gpgeoecotox/> www.unige.ch/forel/fr/physico-chimie1/
<https://www.unige.ch/forel/en/physique-aqua/> <https://www.unige.ch/forel/en/ecologie-microbienne/>
<http://www.unige.ch/forel/fr/microbiologie-environnementale/>

Les thématiques de **microbiologie environnementale** sont essentiellement axées sur les points suivants: l'identification des sources potentielles de la contamination de l'eau et des aliments; la dissémination des bactéries et gènes de résistance aux antibiotiques en milieux aquatiques et cliniques; l'implémentation de solutions technologiques appropriées (comme la biorémediation) dans le but de diminuer les risques potentiels pour l'Homme et l'environnement; le renforcement de capacité et la collaboration Nord-Sud pour le développement de procédures de détermination des risques; la recherche de solutions appropriées et les méthodes de surveillance.

Enfin, le **Domaine de l'Énergie** se focalise sur trois axes: efficacité énergétique, systèmes énergétiques, et systèmes d'énergie renouvelable.¹⁴

Les principaux domaines de recherche de la Chaire d'**Efficiace Énergétique** sont: environnement bâti; stockage de l'énergie; systèmes et matériaux industriels; politique et économie. La Chaire d'Efficiace Énergétique a lancé ses activités suite à un accord de collaboration entre l'Université de Genève et les SIG (Services Industriels de Genève).

la recherche en **systèmes d'énergie renouvelable** se spécialise dans les approches novatrices pour relever ce défi systémique de l'énergie afin d'accélérer le déploiement des énergies renouvelables. Les principales activités s'articulent autour de trois thèmes: systèmes d'énergie renouvelable; solutions énergétiques socio-techniques; projections énergétiques à long terme.

Des recherches interdisciplinaires sont menées sur les **systèmes énergétiques**, dans une perspective combinée de gestion de la demande, d'amélioration de l'efficacité énergétique et d'intégration des énergies renouvelables. La spécificité au sein du Pôle Sciences est une approche par problèmes fondée sur l'analyse de projets et de programmes innovants, en conditions réelles d'utilisation.

Publications¹⁵

- Büntgen, U., Allen, K., Anchukaitis, K., Arseneault, D., Boucher, É., Bräuning, A., Chatterjee, S., Cherubini, P., Churakova (Sidorova), O.V., CORONA, C., Gennaretti, F., Griessinger, J., GUILLET, S., Guiot, J., Gunnarson, B., Helama, S., Hochreuther, P., Hughes, M.K., Huybers, P., Kirilyanov, A.V., Krusic, P.J., Ludescher, J., Meier, W.J.H., Myglan, V.S., Nicolussi, K., Oppenheimer, C., Reinig, F., Salzer, M.W., Seftigen, K., Stine, Z., STOFFEL, M., St. George, S., Tejedor, E., Trevino, A., Trouet, V., Wang, J., Wilson, R., Yang, B., Xu, G., Esper, J., 2021. The influence of decision-making in tree ring-based climate reconstructions. *Nature Communications* 12, 3411.
- GIACONA, F., Eckert, N., CORONA, C., Mainieri, R., Morin, S., Martin, B., STOFFEL, M., Naim, M., 2021. Upslope migration of snow avalanches in a warming climate. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 118 (44), e2107306118.
- GOMEL, A., Chabchoub, A., BRUNETTI, M., Trillo, S., KASPARIAN, J., Armaroli, A.; Stabilization of Unsteady Nonlinear Waves by Phase-Space Manipulation. In: *Physical Review Letters* vol. 126, p. 174501, 2021. doi.org/10.1103/PhysRevLett.126.174501
- JAXA-ROZEN, Marc, TRUTNEVYTE, Evelina. Sources of uncertainty in long-term global scenarios of solar photovoltaic technology. In: *Nature Climate Change*, 2021, vol. 11, n° 3, p. 266-273. doi.org/10.1038/s41558-021-00998-8

¹⁴ Pour plus d'informations allez sur <http://www.unige.ch/efficience/efficiency>, www.unige.ch/sysener et <http://www.unige.ch/res>.

¹⁵ L'ensemble des publications peut être consulté sur <https://www.unige.ch/environnement/fr/projets-de-recherche/publications/>.

- MARTIN, Lucie et al. 2021, The place of millet in food globalization during Late Prehistory as evidenced by new bioarchaeological data from the Caucasus. In: *Scientific Reports* 11, 13124. <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:152645>
- RÜDISÜLI, Martin et al. Decarbonization strategies for Switzerland considering embedded greenhouse gas emissions in electricity imports. In: *Energy policy*, 2022, vol. 162, p. 112794. doi: 10.1016/j.enpol.2022.112794
- STREICHER, K.N., Berger, M., Panos, E., Narula, K., Soini, M.C., Patel, M.K.: Optimal building retrofit pathways considering stock dynamics and climate change impacts. *Energy Policy* 152. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421521000896>
- ZHENG, G., ALLEN, S.K., Bao, A., BALLESTEROS-CANOVAS, J.A., Huss, M., Zhang, G., Li, J., Yuan, Y., Jiang, L., Yu, T., Chen, W., STOFFEL, M., 2021. Increasing risk of glacial lake outburst floods from future Third Pole deglaciation. *Nature Climate Change* 11, 411-417.

Projets de recherche¹⁶

Nom du projet (+ Requéant-e-s)	Durée	Budget, source et description
SWEET-DeCarbCH: Decarbonisation of cooling and heating in Switzerland (M. Patel)	2021-2029	CHF 1'116'500.- Coordinator of DeCarbCH (total budget: CHF 8'116'500.-)
ClimAléaVS: Sensitivity of snow avalanches and debris flows to climate change – contribution of historical and proxy data (M. Stoffel)	2021-2024	CHF 199'998.- PI in project funded by BAFU
Developing a Glacio-Hydrological Model and IWRM Plan for a Selected Sub-basin in the Central Himalayas, Uttarakhand, India (M. Stoffel)	2021-2024	CHF 142'000.- Partner in project funded by SDC lead: FutureWater NL
Disaster risk management planning and implementation support in the Indian Himalayan Region (M. Stoffel)	2020-2024	CHF 250'721.- Co-PI in project funded by SDC
Adapt@Altitude: Climate change adaptation in mountains (M. Stoffel)	2020-2024	CHF 216'500.- Partner in project funded by SDC lead: zöi environment network
SWEET-SURE: Sustainable and Resilient Energy for Switzerland (E. Trutnevyte)	2021-2027	CHF 293'000.- Partner
NAVIGATE: Next generation of Advanced Integrated Assessment modelling to support climate policy making (E. Trutnevyte)	2019-2023	CHF 344'000.- Partner in Horizon 2020 project

¹⁶ La liste complète des publications, projets de recherche, services à la Cité et autres se trouve sur <https://www.unige.ch/environnement/index.php?CID=850>.

Faits marquants

La professeure Louise Vet, ancienne directrice du Netherlands Institute of Ecology et professeure émérite d'écologie évolutive à l'Université de Wageningen a obtenu un Doctorat Honoris Causa durant le Dies Academicus 2021 pour ses réalisations remarquables dans l'étude des écosystèmes, la biodiversité et la durabilité.

La professeure Vera Slaveykova est élue membre du Conseil National de la Recherche de la Division II du Fonds National Suisse de la recherche scientifique, avec entrée en fonction au 1^{er} octobre 2022.

La Dr. Marie-Louise Tercier Waeber, doctorante co-dirigée par les Prs. Eric Bakker et Vera Slaveykova a obtenu le Prix Genève Sciences de la Vie 2021 pour la meilleure thèse en chimie 2020-2021, intitulée « Innovative sensing devices for in situ spatial and temporal monitoring of trace metals in aquatic systems: Emphasis on potentially bioavailable metals ».

La Dr. Evanthia Mantzouki (doctorante du Prof. Bas Ibelings) a reçu le Best Paper Award Journal Toxins pour la publication de « Temperature effects explain continental scale distribution of cyanobacterial toxins ».

Le Prix Guillaume Rohat a été décerné à Julius Malin pour son travail de MSc « Christian Attitudes to the Anthropocene: An Explorative Study in South-West England » sous la co-direction de la Prof. Sarah Stewart-Kroeker (Faculté de Théologie UNIGE), du Prof. Markus Stoffel et du Dr. Sébastien Guillet (ISE UNIGE).

Les professeurs Martin Beniston, Markus Stoffel et Martin Patel figurent parmi les scientifiques dans la liste Reuters des scientifiques les plus influents dans le domaine de la recherche climatique.

6.4 Économie et Management

Le Pôle de Recherche en Économie et Management regroupe des chercheurs-euses de la Faculté d'Économie et de Management qui contribuent activement à la vie académique de l'ISE. Situés au croisement disciplinaire de l'économie et de l'environnement, les chercheurs-euses du Pôle tentent de trouver des réponses aux interrogations contemporaines divisées entre les enjeux économiques et les enjeux environnementaux. Les thématiques de recherche incluent l'énergie, l'économie de l'environnement, la gestion des ressources et leur impact social, l'enseignement et le développement durable.

Publications

- Julien Daubanes, Fanny Henriët and Katheline Schubert (2021), Unilateral CO₂ reduction policy with more than one carbon energy source, *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 8:543-575.
- Salvatore Di Falco, Mintewab Bezabih, Alemu Mekonnen and Gunnar Köhlin (2021), Land rights and the economic impacts of climatic anomalies on agriculture: evidence from Ethiopia, *Environment and Development Economics*, Forthcoming.
- Paula Cacault, Christian Hildebrand, Jérémy Laurent-Lucchetti and Michele Pellizzari (2021), Distance Learning in Higher Education: Evidence from a Randomized Experiment. *The Journal of the European Economic Association*.

Faits marquants et conférences

- Julien Daubanes, Why do firms issue green bonds ?, 6th Edition of the Annual Conference Green Finance Research Advances, co-organisé par la Banque de France et l'Institut Louis Bachelier, Paris.
- Salvatore Di Falco, Long-Term Impact of Emergency Aid on Health, EUDN Network Meeting, Amsterdam.
- Jérémy Laurent-Lucchetti, Ethnic Conflicts and the Informational Dividend of Democracy, ABCDE World Bank Conference, Washington.
- Jérémy Laurent-Lucchetti, Sexual violence as a weapon of war, AMSE Seminar, Aix-Marseille University.

Projets de recherche:

- Salvatore di Falco: terrain Tanzania pour le projet « Low Quality Inputs and Labour Supply: Evidence from Tanzania ».
- Jérémy Laurent-Lucchetti: projet de recherche « Sexual violence as a weapon of war ».
- Jérémy Laurent-Lucchetti: projet de recherche « Inequality and social unrest in India ».

PhD public viva: Rasha Shakra a défendu sa thèse intitulée « Development and Agriculture Economics » et obtenu un post-doc au PACE Lab à l'UNIL, débutant en février 2022.

7. Services à la Cité

7.1 Services à la Cité

Depuis sa création, l'ISE a développé des relations au niveau local, suisse et international, que ce soit avec Genève, la Confédération ou encore les organisations internationales et plusieurs partenaires académiques.

Au cours des dernières années le rôle de notre Institut a pris d'autant plus d'importance que les décideurs-euses et les médias doivent pouvoir s'appuyer sur des faits vérifiés et des sources scientifiques.

L'ISE a mis sur pied des plateformes et établi des partenariats visant à favoriser ses rapports avec le grand public, les médias et les décideurs-euses politiques.

GE-EN-VIE

Le réseau GE-EN-VIE (GEnève, ENvironnement, qualité de VIE) a pour buts de générer de nouvelles connaissances en matière d'environnement; de diffuser ces connaissances auprès des élu-e-s et du grand public et de développer la coopération entre les hautes écoles et les pouvoirs publics.

Les activités de GE-EN-VIE portent sur une quinzaine de domaines qui correspondent aux principales politiques publiques de l'environnement du canton. Ces domaines font l'objet de recherches dans le laboratoire et d'un suivi avec des indicateurs dans l'observatoire.

Geneva Cryosphere Hub – From Climate Science to Ambition

Durant dix jours, du 1^{er} au 12 novembre 2021, le Geneva Cryosphere Hub¹⁷ a mis en lumière les travaux réalisés par des chercheurs-euses provenant d'un large éventail d'universités et d'instituts du pays. Partout dans le monde, les glaciers, la couverture neigeuse et le pergélisol disparaissent

¹⁷ <https://www.gecryohub.ch>

sous l'effet du réchauffement climatique. Face à l'urgence, les scientifiques s'investissent pour mesurer l'ampleur du phénomène, évaluer ses conséquences et déterminer les scénarios futurs. Cette mobilisation renforcera-t-elle les ambitions des États lors des négociations internationales ? Reliant la Suisse et la Genève internationale au pavillon dédié à la cryosphère lors de la COP26 à Glasgow, elle a stimulé le dialogue entre scientifiques, décideurs-euses, organisations internationales et société civile.

Le public a pu profiter d'un riche programme d'activités:

- Une série de conférences et tables rondes en ligne sur GeCryoHub.ch (anglais).
- Deux tables rondes en duplex entre Genève | Uni Mail et Glasgow | COP26 Cryosphere Pavilion.
- Des expositions et des expériences immersives à Genève | Uni Mail.
- Des publications de la communauté #GeCryoHub sur les réseaux sociaux.

Exposition « Sauve qui peut ? »

Du 23 août au 8 octobre, l'exposition « Sauve qui peut ? » a abordé quatre thématiques: les avalanches, les glaciers, les inondations et crues, et les laves torrentielles. Chacune de ces quatre thématiques a été traitée selon un cheminement « Catastrophe-Science-Résilience » permettant de documenter à la fois les événements en eux-mêmes, les explications scientifiques permettant de comprendre ces catastrophes, et les moyens d'éviter ou de réduire les risques inhérents.

Visites de l'exposition

Au cours des sept semaines qu'a duré l'exposition, ce sont 1'230 visites qui ont été enregistrées. Neuf visites guidées ont été organisées. Deux d'entre elles ont eu lieu lors d'ouvertures exceptionnelles le dimanche. Les sept autres ont été organisées dans le cadre d'activités scolaires, avec des classes genevoises.

Vidéos pédagogiques autour des quatre thèmes de l'exposition

En partenariat avec les Archives de la RTS, quatre vidéos originales ont été créées, une pour chaque thème de l'exposition. Elles sont désormais visibles sur la chaîne YouTube des Archives, dans le cadre d'une série intitulée « [Parole aux spécialistes](#) »:

- [La catastrophe de Mattmark \(1965\)](#) – 1'808 vues
- [La liberté des cours d'eau pour gérer les futures crues et inondations](#) – 1'142 vues
- [La gestion du risque d'avalanches, une histoire valaisanne](#) – 635 vues
- [Les laves torrentielles, qu'est-ce que c'est ?](#) – 1'996 vues

Le décompte des vues vaut au 29 mars 2022. Le total des vues se monte à 5'581.

Réutilisation

Pour la conception de l'exposition, ce sont près de deux tonnes de matériel qui ont été réutilisées, principalement des étagères de bibliothèques.

Par la suite, quelques panneaux créés à partir des étagères ont été récupérés par des chercheurs et chercheuses de l'Institut des Sciences de l'Environnement. Les quatre tablettes acquises pour l'occasion sont désormais mises à disposition des membres de l'ISE. L'entier des 150 livres *Histoire de l'Université de Genève 1559-1986*, qui ont servi de supports à des mots-clés, a été récupéré par la direction du Service Santé au Travail, Environnement, Prévention et Sécurité de l'Université.

Les textes créés pour l'occasion seront mis à disposition du public via un site web, en construction à l'heure où est publié ce rapport.

Enseignement et collaborations

Le projet a également permis de nouer des liens entre les chercheurs et chercheuses de l'Institut et les partenaires du projet. En premier lieu les Archives de la RTS, qui ont fourni un accès pérenne à leurs archives pour les membres de l'ISE. De même, les échanges avec les personnes intervenant dans les vidéos ont été fructueux. Tony Arborino, que l'on peut écouter dans la vidéo « La liberté des cours d'eau pour gérer les futures crues et inondations » interviendra dans le cadre du séminaire « Climate change adaptation in mountain regions » le 8 juin 2022 sur le thème « Changement climatique et gestion du risque de crue ».

Publication scientifique, en open access, en accord avec la Charte pour la science ouverte de l'UNIGE.

Un premier manuscrit dédié à l'hiver avalancheux de 1720 a été rédigé par le Dr. Sébastien Guillet, co-commissaire de l'exposition. Un certain nombre d'illustrations que l'on peut trouver dans le papier proviennent de l'exposition, ainsi que quelques éléments de texte. Le manuscrit a été envoyé au canton du Valais en novembre 2021. Cet article permet aussi de mettre un point final à un projet obtenu en 2018 par le Dr. Sébastien Guillet autour des archives du canton du Valais, projet réalisé dans le cadre d'une bourse « Vallesiana » de l'État du Valais.

L'article est en relecture auprès du canton et de la revue d'histoire Vallesia. Il est rédigé en français. Une version en anglais et davantage destinée aux Sciences de la Terre verra le jour un peu plus tard en 2022. La cible de publication est la revue open access *Climate of the Past*.

Budget

Le budget final de l'exposition se répartit comme suit:

Intitulé	Budget		Ressources	
Scénographie & matériel	26'436		Budget de fonctionnement ISE	9'846
RTS	4'300		Service Communication de l'UNIGE	12'250
Valorisation scientifique – article open access	3'000		Fondation Ernst et Lucie Schmidheiny	12'000
Communication	2'500		Société Académique de Genève	7'000
Médiation & vérification des certificats COVID	2'860			
Vernissage	2'000			
Total	41'096		Total	41'096

7.2 L'ISE dans les médias et sur les réseaux sociaux

Les chercheurs et chercheuses de l'ISE sont régulièrement sollicité-e-s par les médias pour fournir un regard scientifique sur des sujets d'actualité. Ci-dessous, quelques exemples d'interventions ayant eu lieu au cours de l'année 2021.

- [Arborisation du territoire genevois – Tribune de Genève](#)
- [Émissions consacrées à l'histoire des parcs naturels – Prise de terre \(RTS\)](#)
- [Chaleur extrême en Europe – Heidi News](#)
- [Milieux économiques et Loi CO₂ – Le Temps](#)

- [Rejet de la Loi CO₂ – Forum \(RTS\)](#)
- [Munitions dans les lacs suisses – Prise de terre \(RTS\)](#)
- [Les effets du confinement sur les émissions de CO₂ – Allô la Terre ! \(RTS\)](#)
- [Tsunami de montagne – Le Temps](#)
- [La vie en 2050 dans une Genève décarbonée](#)
- [La Chine lance le plus grand marché du carbone au monde – RTS](#)
- [La bataille de l'eau – Géopolitis \(RTS\)](#)

L'Institut est également présent sur [Twitter](#). Grâce à cela et avec un nombre de followers toujours croissant (près de 1'300 à la fin de l'année 2021), les informations peuvent être relayées à un large public, et celui-ci a la possibilité de réagir. Par ailleurs, les chercheurs et chercheuses de l'ISE sont également présent-e-s sur ce réseau, ce qui permet de toucher un public plus ciblé en fonction des spécialités disciplinaires des un-e-s et des autres.

Comme indiqué plus haut, il existe un groupe « [Alumni](#) » sur LinkedIn.

7.3 Blog scientifique

Lancé le 22 mars 2018, à l'occasion de la Journée mondiale de l'eau, Expert:ISE¹⁸ est le blog scientifique de l'ISE.

L'objectif de ce blog est double. Il s'agit d'une part de mettre à la disposition de tous les membres de l'ISE une tribune permettant de réagir à l'actualité, de prendre position en apportant un regard scientifique sur un sujet bien précis; d'autre part, de rendre accessible au grand public, aux médias et aux décideurs-euses les recherches menées à l'ISE, afin de renforcer le dialogue avec la Cité.

À la fin de l'année 2021, ce sont 50 articles qui ont été publiés, par plus de 70 auteurs-rices et portant sur 15 disciplines différentes.

Nombre d'articles publiés par thématique (certains articles concernent plusieurs thématiques)

Biodiversité: 14

Climat: 15

Eau: 12

Énergie: 21

Villes et territoires: 28

Nombre d'articles publiés par langue

Nombres d'articles publiés uniquement en français: 32

Nombres d'articles publiés uniquement en anglais: 15

Nombres d'articles publiés à la fois en français et en anglais: 3

Au cours de l'année 2021, le blog a attiré 2'600 utilisateurs-rices pour 3'300 sessions. Dans la même période, l'article le plus vu, « Les impacts environnementaux du cycle de vie des réseaux de chaleur géothermiques à Genève », l'a été 242 fois. Il faut noter toutefois que pour la plupart des articles, on se situe entre 50 et 200 vues. La page d'accueil, elle, a été vue 1'368 fois.

Les visiteurs-euses proviennent principalement de Suisse, à hauteur de 47%. Puis de France (16%), Chine (7%), États-Unis (4%), Canada (3%).

¹⁸ <http://www.expert-ise.ch/>

7.4 Plateformes ISE

Geneva Water Hub¹⁹

Né d'une initiative conjointe de la Confédération Suisse et de l'Université de Genève, le Geneva Water Hub a pour objectif de mieux comprendre et de contribuer à la prévention des tensions liées à l'eau en considérant les conflits d'usage entre secteurs publics et privés, entre entités politiques et entre États. Il a été mis en place afin d'aider à prévenir les éventuels conflits liés à l'eau à un stade précoce et de promouvoir l'eau comme un instrument de paix et de coopération. Ses activités incluent une Fonction Recherche et Éducation, intégrée au sein de l'Institut des Sciences de l'Environnement et collaborant avec la Chaire UNESCO en Hydropolitiques. L'année 2021 a été marquée par l'arrivée du Prof. Mark Zeitoun comme nouveau directeur.

GE-21²⁰

La mission du réseau GE-21 est de promouvoir et mettre en valeur la biodiversité et les [services écosystémiques](#) pour améliorer le bien-être des habitant-e-s de Genève et de sa région. Ses activités englobent notamment un laboratoire d'idées pour faire avancer les politiques environnementales, et un centre de compétences pour répondre aux questions du public sur la biodiversité et les écosystèmes. Le réseau joue également un rôle de coordination pour renforcer les liens et synergies entre chercheurs-euses, gestionnaires et décideurs-euses. À cela s'ajoute une démarche de communication pour augmenter la visibilité des actions menées en faveur de l'environnement.

Partenaire: RTS Découverte²¹

RTS Découverte est un site Internet éducatif qui a pour mission d'aborder des thèmes scientifiques, économiques, géopolitiques ou culturels pour mettre en perspective l'actualité. Les chercheurs-euses et enseignant-e-s de l'ISE apportent leur contribution à RTS Découverte en répondant aux questions sur l'environnement que les internautes peuvent leur poser à la rubrique Questions-Réponses. Des spécialistes de plusieurs disciplines répondent ainsi directement aux interrogations du grand public concernant des thèmes en rapport avec les sciences environnementales et le développement durable.

8. Budget de l'ISE

Situation financière de l'ISE en un coup d'œil:

	2020	2021
Budget global (DIP)	4'238'456 CHF	4'365'301 CHF
Salaires	3'932'717 CHF	4'059'262 CHF
Investissements	47'560 CHF	47'500 CHF

La ligne « Salaires » comprend les rémunérations du personnel enseignant et du personnel administratif et technique, ainsi que les allocations, les indemnités, les cotisations patronales, et les autres charges relatives au personnel.

¹⁹ <https://www.genevawaterhub.org/fr>

²⁰ <https://ge21.ch/>

²¹ <http://www.rts.ch/decouverte/questions-reponses>

Le budget de fonctionnement de l'ISE est obtenu en déduisant les charges salariales du budget total, soit un résultat de:

2020	2021
306'039 CHF	306'039 CHF

En accord avec les procédures définies par l'ISE, ce budget est ensuite réparti entre les différents pôles de recherche et d'enseignement en fonction de leur taille et de règles préétablies.

Les dépenses pour 2021 se sont réparties comme suit, avec en comparaison les dépenses 2020:

Pôles	Montants dépensés	
	2020	2021
Recherche	137'212 CHF	122'454 CHF
Sciences	69'803 CHF	64'021 CHF
GSEM	23'990 CHF	23'714 CHF
SDES	17'832 CHF	17'033 CHF
GEDT	25'587 CHF	17'686 CHF
Enseignements	67'998 CHF	68'898 CHF
MUSE	52'413 CHF	50'162 CHF
GEOMATIQUE	8'962 CHF	8'547 CHF
MEDT	6'623 CHF	10'189 CHF
Fonctionnement	21'360 CHF	30'160 CHF
CERG	31'936 CHF	0
INVEST	47'448 CHF	35'923 CHF

À ce budget DIP viennent s'ajouter des fonds externes, obtenus par différent-e-s professeur-e-s et hébergés au sein du centre financier de l'ISE (ISECO).

Il est intéressant de noter une certaine stabilité dans les budgets de l'ISE mais également dans la répartition des dépenses. Bien que l'année 2021 soit marquée par une baisse importante due, d'une part, à la situation sanitaire et, d'autre part, à l'Exposition « Sauve qui peut » et à l'événement Geneva Cryosphere Hub, qui ont fait augmenter certaines lignes de dépenses (et en particulier les dépenses de fonctionnement). Des fonds privés complémentaires ont été trouvés pour absorber ce surplus de dépenses ponctuel.

En termes de produits, en 2021, l'ISE a encaissé la somme de 14'960 CHF pour les inscriptions aux divers Ateliers. L'Institut a également reçu de la part de la Faculté des Sciences de la Société, la somme de 6'000 CHF octroyée pour l'enseignement Géomatique.