



EXTRAIT du Dossier d'Auto-Évaluation de l'UMR ESPACE 7300 (15 juin 2023)

Didier Josselin

► To cite this version:

Didier Josselin. EXTRAIT du Dossier d'Auto-Évaluation de l'UMR ESPACE 7300 (15 juin 2023). CNRS. 2023, <https://www.umrespace.org/>. <hal-04350931>

HAL Id: hal-04350931

<https://hal.science/hal-04350931v1>

Submitted on 18 Dec 2023

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

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



HAL Authorization

EXTRAIT
du Document d'Auto-Évaluation
de l'UMR ESPACE 7300

Décembre 2023

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2022-2023 - VAGUE C

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Nom de l'unité pour le contrat en cours : **Étude des structures, des processus d'adaptation et des changements de l'espace**

Acronyme pour le contrat en cours : **ESPACE**

Label et numéro : **UMR 7300**

Domaine scientifique principal :

SHS : Sciences Humaines et Sociales

Panels scientifiques (dans la nomenclature du Hcéres) par ordre décroissant d'importance :

Panel 1

SHS7 : Espace et relations hommes/milieux

Panel 2 (non prioritaire)

SHS4 : L'esprit humain et sa complexité

Panel 3 (non prioritaire)

ST5 : Sciences pour l'ingénieur

Directrice / directeur pour le contrat en cours : **Didier JOSSELIN**

ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES DE RATTACHEMENT (TUTELLES) :

Liste des établissements et organismes de rattachement (tutelles) de l'unité de recherche **pour le contrat en cours**, par ordre alphabétique :

- AIX-MARSEILLE UNIVERSITE
- **AVIGNON UNIVERSITE (tutelle dépositrice)**
- UNIVERSITE COTE D'AZUR
- CNRS

PRÉSENTATION DE L'UNITÉ

Historique, localisation de l'unité

ESPACE (Étude des Structures et des Processus d'Adaptation et des Changements de l'Espace) est une unité de recherche multi-sites créée en 1997 à la demande du CNRS et du Ministère de la Recherche. En 1997, ESPACE regroupe les géographes de l'Université Paul Valéry de Montpellier qui travaillent au sein du GIP RECLUS. L'année suivante, se rattachent trois laboratoires : le laboratoire d'Analyse Spatiale, Raoul Blanchard, UPRESA du CNRS (Université de Nice), le laboratoire Structures et Dynamiques Spatiales de l'Université d'Avignon, et le Centre de Traitement de l'Information Géographique (CTIG) de l'Université de Provence. En 2004, le DESMID (Dynamique Écologique et Sociale en Milieu Deltaïque), EA 3293 de l'Université de la Méditerranée, intègre l'UMR ESPACE. Lors de la vague de contractualisation 2007-2010 de Montpellier et au moment de la régionalisation des UMRs, l'équipe montpelliéraine d'ESPACE est dissoute et une petite partie de ses membres rejoint l'équipe avignonnaise de l'UMR ESPACE. En 2012, les trois universités d'Aix-Marseille fusionnent pour créer Aix-Marseille Université, avec pour corollaire, la réunion de l'équipe du DESMID (Université de la Méditerranée) et celle d'ESPACE (Université de Provence) formant une nouvelle équipe ESPACE-AMU. Depuis, l'UMR ESPACE n'a pas connu de reconfiguration structurelle forte, même si des mouvements internes d'entrée et de sortie de personnels ont été observés. L'Université de Nice Sophia-Antipolis s'est élargie et est devenue l'Université Côte d'Azur. L'université d'Avignon et des Pays de Vaucluse se nomme aujourd'hui Avignon Université. Concernant le site d'AMU, si la partie Enseignement de l'unité est restée sur le campus Schuman, l'activité Recherche s'est concentrée sur le site scientifique de l'Arbois. Enfin, à la demande du CNRS, l'antenne cévenole d'observation expérimentale de Saint-Christol-les-Alès est devenue une implantation du laboratoire ESPACE en 2021.

Rattachée à quatre tutelles, dont l'InSHS du CNRS (et secondairement l'INEE), l'UMR ESPACE est actuellement hébergée sur 4 sites, dont 3 sites de ses tutelles universitaires : Aix-Marseille Université (site de l'Arbois à Aix en Provence), Avignon-Université (campus Hannah Arendt au centre-ville d'Avignon) et l'Université Côte d'Azur (Campus Carlone et IMREDD de Nice). L'implantation cévenole de Saint-Christol-les-Alès, en Occitanie, est quant à elle installée dans des locaux mis à disposition du CNRS par la Communauté d'Alès Agglomération.

Taille et composition de l'unité au 31/12/2021

Au 31 décembre 2021, l'unité de recherche compte 86 membres, dont 49 membres permanents (la plupart géographes, pour ce qui concerne les chercheurs et enseignants-chercheurs), 31 doctorants, 6 personnels contractuels (post-doctorants, ATER, ingénieurs), auxquels s'ajoutent 33 membres associés¹.

Les membres permanents se répartissent ainsi :

- Enseignants-chercheurs (maîtres de conférences², professeurs) : 28
- Chercheurs (chargés de recherche, directeurs de recherche) : 4
- Personnels d'appui à la recherche (toutes BAP confondues) : 15, dont 4 gestionnaires administratives et financières en BAP J
- Personnels émérites : 2 (1 directeur de recherche et 1 professeur)

¹ Dont 13 doctorants ayant soutenu leur thèse, qui ont la qualité de "membre associé" de droit jusqu'à deux ans après la date de leur soutenance.

² Un enseignant-chercheur, actuellement en détachement à l'Institut Français de Pondichéry, n'est pas compté parmi les membres permanents 2021.

La répartition par site et par type de fonction est détaillée dans la Figure 0.1. :

	Aix	Avignon	Nice	Cévennes	TOTAL
Enseignants-chercheurs (MCF, PR)	5	10	13	0	28
Chercheurs (CR, DR)	2	1	1	0	4
Personnels d'appui à la recherche (hors BAP J)	3	4	2	2	11
Gestionnaires (BAP J)	1	1	2	0	4
Personnels émérites	1	0	1	0	2
TOTAL	12	16	19	2	49

Figure 0.1. Répartition des effectifs permanents de l'UMR ESPACE

L'évolution de ces effectifs entre 2016 et 2021 est présentée dans la figure 0.2.

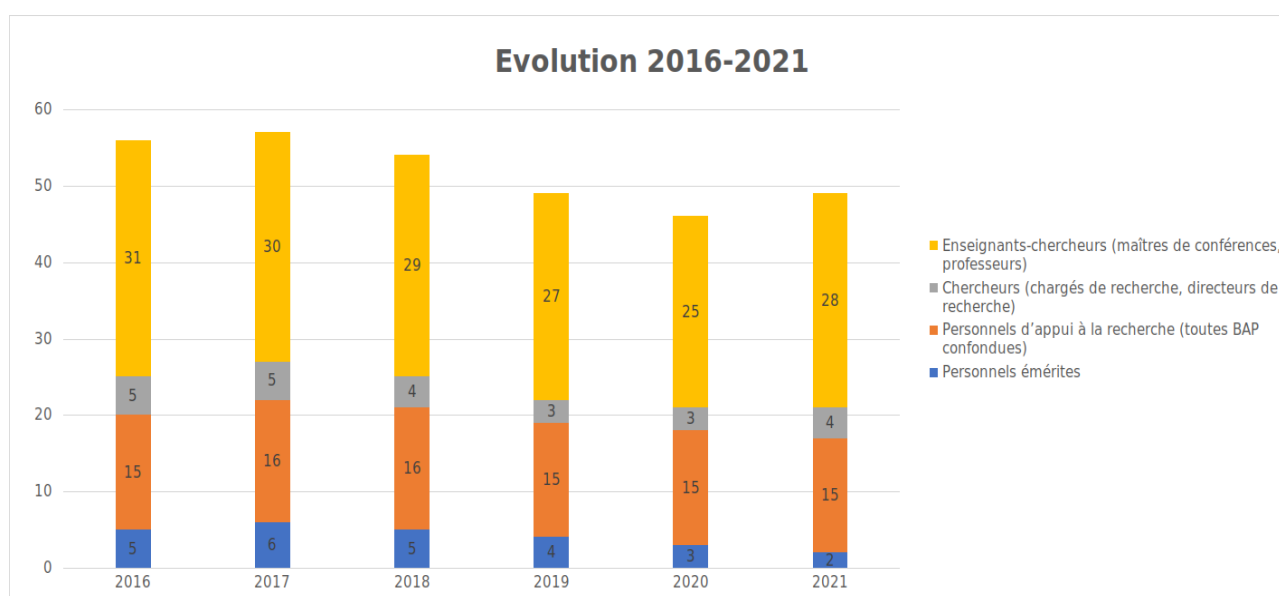


Figure 0.2. Evolution des effectifs du laboratoire ESPACE entre 2016 et 2021

Le laboratoire ESPACE a connu depuis 2016 une baisse globale de ses effectifs permanents de l'ordre de 10%, sauf pour les PARs qui sont restés stables numériquement. Cette baisse, touchant particulièrement les forces vives de l'enseignement supérieur et de la recherche (PR, MCF et chercheurs) a un impact préjudiciable sur la capacité de production scientifique de l'unité. Cette évolution n'est pas nouvelle, puisqu'en 2012, le laboratoire comptait 65 permanents, ce qui, en différentiel sur 10 ans, représente une perte importante de 30% de ses effectifs. Cet état de fait est dû à des départs (mobilités, retraite, etc.) sur chacun des trois sites, mais s'explique principalement par une érosion du renouvellement des postes (sauf pour le site d'Avignon et les postes CNRS) dans une conjoncture globalement difficile, reflétant la tendance de l'enseignement et de la recherche en France.

Comme nous allons le voir par la suite, le laboratoire a pourtant amélioré ses indicateurs de productivité (publications, volumes de contrats de recherche, diffusion de la connaissance). Cela a pu se faire au prix du recrutement de personnels précaires et surtout d'une charge de travail qui s'est sensiblement accrue et qui a tendance à se concentrer sur les membres de l'unité impliqués à la fois dans les formations et dans la recherche, sur un nombre relativement réduit de membres investis dans la vie de l'unité.

Axes et actions de recherche de la période 2018-2023

L'UMR ESPACE étudie les structures, les processus d'adaptation et les changements de l'espace géographique. Elle positionne ses travaux dans le domaine de la Géographie Théorique et Quantitative et de l'Analyse Spatiale, tout en pratiquant une recherche interdisciplinaire en interne ou avec des partenaires extérieurs. Anthropologues, psychologues, historiens, sociologues ou économistes, mais aussi informaticiens, mathématiciens, agronomes, écologues, médecins ou hydrologues sont ainsi souvent associés aux géographes au sein d'ESPACE pour répondre à des questionnements théoriques, méthodologiques, thématiques et/ou appliqués à des problématiques à l'interface entre Environnement et Société. Laboratoire multi-thématique, ESPACE produit des résultats scientifiques marquants sur des terrains d'études situés aussi bien en France qu'à l'étranger, avec toutefois une spécificité méditerranéenne marquée.

L'unité de recherche ESPACE est mono-équipe, car relativement homogène du point de vue de son positionnement méthodologique en géographie théorique et quantitative et en analyse spatiale, où l'espace est considéré comme support et comme acteur dans des problématiques socio-éco-environnementales variées.

Thématiquement, l'UMR couvre un ensemble riche et varié d'objets de recherche, qui se distribuent dans trois grands axes comprenant chacun plusieurs actions de recherche. Il est à noter que lors du précédent montage du projet quinquennal (devenu sexennal), une démarche *bottom-up* avait été appliquée, incitant les membres d'ESPACE à co-construire, si possible sur un mode intersites, ce que nous avons appelé des « pépites », ces pépites ayant ensuite évolué par agrégation-recomposition en actions scientifiques spécifiques.

Une action de recherche est la cellule de production la plus opérationnelle, celle de la micro-équipe thématique et relationnelle, qui conduit des recherches ciblées avec des partenaires internes et externes. L'UMR ESPACE compte 10 actions, qui ont fonctionné en parallèle avec efficacité pendant la période 2016-2021, comme l'atteste le fichier des productions scientifiques joint à ce dossier. Les actions de recherche sont présentées dans la Figure 0.3 avec la liste des membres permanents d'ESPACE qui s'y rattachent en premier choix (sachant que la plupart des membres d'ESPACE ont contribué à plusieurs actions). Les axes, quant à eux, constituent des chapeaux permettant d'organiser les actions selon certains mots clés. Ils n'ont pas connu d'animation régulière à proprement parler, mais ont permis d'accompagner les actions, notamment d'un point de vue budgétaire, et leurs responsables apportent aujourd'hui avantageusement leur point de vue et leur discernement à la direction de l'unité dans la rédaction de ce bilan d'activité. Les intitulés des axes et actions explicitent les domaines scientifiques abordés (cf. Figure 0.3).

L'axe **A « Complexité spatiale et trajectoires de territoires »** inclut trois actions : « Systèmes territoriaux littoraux en Méditerranée : entre opportunité et contraintes », « Complexité urbaine et réseaux : morphologie, modélisation, multiplicité et métamorphose » et « Trajectoires de la zone critique de territoires méditerranéens ». Il a permis d'étudier différents types de territoires, présents notamment dans l'espace méditerranéen (interfaces littorales, métropoles, territoires périphériques), sujets à des dualités marquées (terre/mer, centralité/étalement, stabilité/criticité...) qui constituent autant de zones d'interfaces, d'enjeux et de conflits.

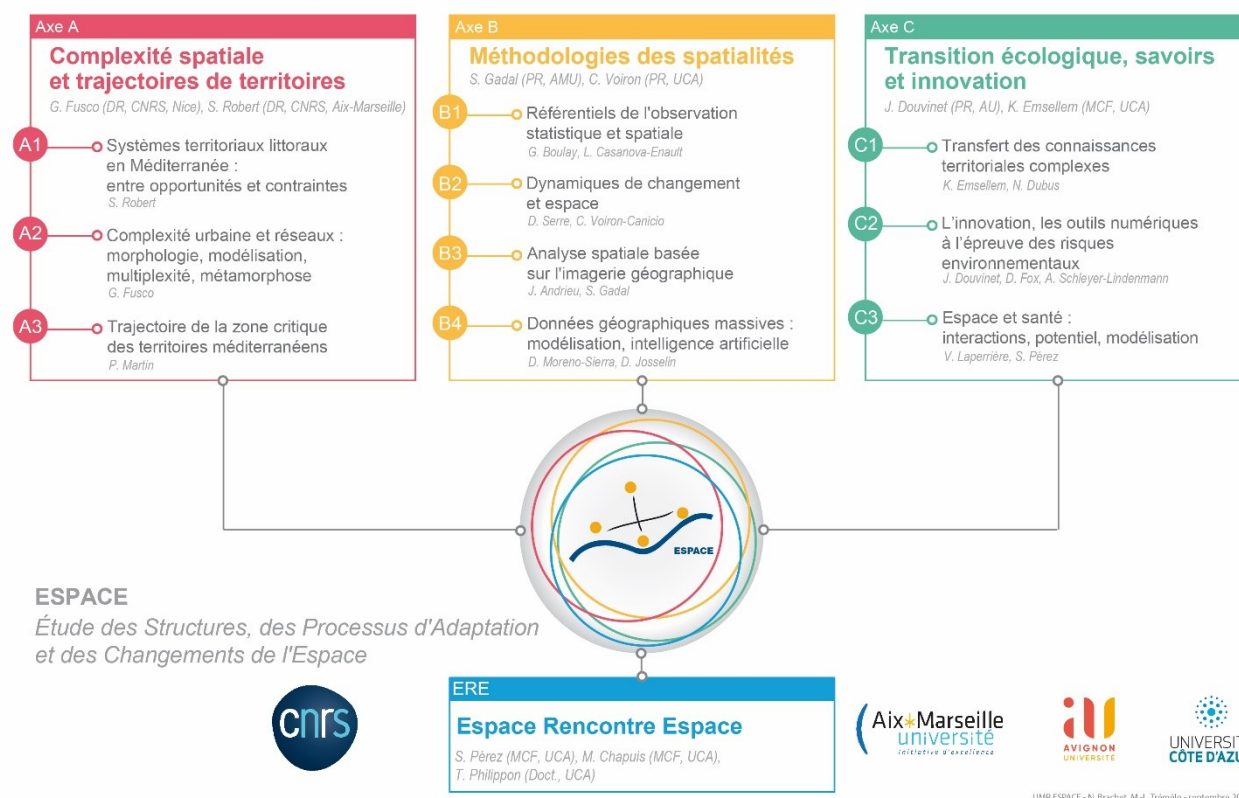
L'axe **B « Méthodologies des spatialités »**, central à l'organisation de l'activité scientifique du laboratoire, décline des recherches orientées vers les méthodes selon différents points de vue : les indicateurs spatio-statistiques appliqués notamment au foncier (action « Référentiel de l'observation statistique et spatiale »), les approches de géoprospective et d'analyse spatio-temporelle des systèmes géographiques (action « Dynamique de changement et espace »), le traitement d'images (action « Analyse spatiale basée sur l'imagerie géographique ») et enfin, les nouvelles approches basées sur l'Intelligence Artificielle et les données massives (action « Données géographiques massives, modélisation, intelligence artificielle »).

L'axe **C**, quant à lui, baptisé « **Transition écologique, savoirs et innovation** » vise à appréhender finement les interactions Homme-Environnement. Au-delà de la production de méthodes scientifiques

et connaissances portant sur ces interactions, il s'intéresse aussi à la façon dont elles sont intégrées, diffusées et appropriées par différentes catégories d'acteurs, au premier rang desquels figurent les aménageurs. Cet axe intègre trois actions. La première aborde les risques (action « l'innovation et les outils numériques à l'épreuve des risques environnementaux »). La seconde action étudie la relation entre l'espace géographique et la santé (action « Espace au corps »). Enfin, la troisième action s'intitule « Transfert des connaissances territoriales complexes » et développe des recherches sur les modes d'appréhension et de transfert de connaissances, notamment scientifiques.

[Projet 2018-2023] Axes et actions d'ESPACE

Porteur du projet scientifique : D. Josselin (DR, CNRS, Avignon)



UMR ESPACE - N. Brachet, M.-L. Trémola - septembre 2020

Figure 0.3. Axes et actions du programme de recherche d'ESPACE depuis 2018

Répartir sans équivoque et sous la forme d'une partition exhaustive et exclusive les productions scientifiques de l'unité par action et par axe serait réducteur, tant il est vrai que de nombreuses productions touchent à différentes actions et même à différents axes.

Ainsi, pour la grande majorité des critères de référence, nous proposons d'avoir un regard global sur la façon dont le laboratoire a développé son activité, même si, au fil de ce bilan, ressortiront les apports et les avancées réalisés au sein des axes et des actions scientifiques du programme d'ESPACE. Les raisons de ce choix découlent de plusieurs constats :

- une partie très importante des publications s'appuie sur au moins deux actions du programme de recherche d'ESPACE. Ainsi, même si les porteurs et leur petite équipe informelle (collègues, personnels d'appui (PARs), doctorants, post-docs, ingénieurs) ont concentré leurs efforts sur l'action qu'ils ont en charge, ils ont souvent contribué à d'autres actions, parfois dans d'autres axes ;
- la quasi-totalité des productions d'ESPACE est à la fois méthodologique et thématique, ce qui les amène à s'intégrer naturellement à l'axe B et, tour à tour, à l'axe A ou C ; parfois même des travaux croisent les enjeux des trois axes ;

- d'une voix commune, les membres d'ESPACE pratiquent une recherche agile et réflexive, qui intègre explicitement ses objets de recherche dans un complexe d'analyse des relations spatiales et qui ignore majoritairement les recherches à seul objectif descriptif ou monographique, qu'elles soient géographiques ou techniques ; cette posture avait été fixée et revendiquée lors du dépôt du précédent dossier HCERES ;

- depuis le début de sa création, l'UMR ESPACE a décidé de ne former qu'un bloc et de ne pas envisager ses productions sous forme de silos par équipe ; si l'action scientifique a constitué la cellule productive effective, c'est l'ensemble du projet qui doit être considéré dans sa cohérence et sa richesse.

Le laboratoire ESPACE pourra continuer à développer son activité de recherche dans le prochain quinquennal, dont nous avons d'ores et déjà dessiné les grandes lignes.

Profil d'activités

Le tableau de la Figure 0.5 donne une idée de la répartition moyenne des activités des membres d'ESPACE entre les 7 domaines d'activité : 1/3 de recherche sous toutes ses formes, 1/3 d'accompagnement (formations, encadrement) et 1/3 de valorisation (expertise, dissémination).

Activités	%
Administration de la recherche (responsabilité de pilotage de la recherche (VP, Direction d'Institut, DAS, ...) participation à des instances d'évaluation (CNU, CoNRS, CSS...), responsable de volet IdEx, direction de projets -ANR, Horizon Europe, ERC, CPER-, responsabilités éditoriales dans des revues ou collections nationales et internationales)	13
Dissémination de la recherche (partage de connaissances avec le grand public, médiation scientifique, interface science/société)	10
Encadrement de la recherche (implication au niveau D ainsi que dans le suivi de projets post-doctoraux)	17
Contribution à l'adossment d'enseignements innovants à la recherche (EUR, SFRI, etc.)	10
Expertise technique (pouvoirs publics aux niveaux national et régional, entreprises, instances internationales (FAO, OMS, ...))	8
Recherche	32
Valorisation, transfert, innovation	10
Le total doit impérativement être égal à 100	

Figure 0.5. Pondération des activités dans le profil d'ESPACE

Environnement de recherche

Nous présentons ici l'implication des membres de l'unité dans l'environnement des tutelles (CNRS et Universités)³.

L'interaction de l'ensemble de l'unité avec le CNRS et notamment l'implication d'ESPACE dans les instruments de recherche de l'InSHS est importante. Outre la participation effective de personnels d'appui (PARs) dans les directoires de réseaux professionnels (MATE-SHS, MEDICI, réseaux informatiques RBDD, DEVLOG et SIST), les membres d'ESPACE sont en connexion permanente avec l'InSHS et ce à différents niveaux. Tout d'abord, une membre d'ESPACE fait partie du Conseil Scientifique de l'InSHS depuis 2020. Depuis 2021, un autre a intégré la Section 39 du CNRS, dont ESPACE relève.

³ Ne sont pas évoqués ici les projets scientifiques obtenus dans les appels à projets émanant des tutelles.

Enfin, le laboratoire travaille en étroite collaboration avec la directrice adjointe scientifique (DAS) de l'InSHS pour la section 39 sur différents dossiers, dont les PEPR du PIA4 (2021-2022). Ce travail collaboratif a en particulier permis le montage du projet MonEnvi (sur le *monitoring environnemental*), projet porté par l'INSIS du CNRS et qui n'a pas été retenu, dans lequel ESPACE apportait notamment une contribution au volet Eau et au club des entreprises. Notons par ailleurs que, du point de vue de la gouvernance de l'UMR, 3/4 des directeurs (le DU et 2 DAS) proviennent de l'InSHS, ce qui montre la très forte implication des chercheurs CNRS dans la vie du laboratoire. Au-delà de la gouvernance, les membres d'ESPACE sont également très actifs dans des instruments interdisciplinaires du CNRS, comme les GdR (par exemple, direction en 2017-18, puis codirection entre 2018 et 2021, du GdR MAGIS INS2I-InSHS, participation active aux GdR O3 de l'INC et Policy Analytics), les Observatoires (OHM-CV pour l'INSU, OHM Littoral-Méditerranéen pour l'INEE, créé en 2012 et dirigé par ESPACE jusqu'en 2019, les zones ateliers (Zone Atelier du Bassin du Rhône) ou le DIPEE Sud⁴ de l'INEE. D'autres connexions existent sur des projets spécifiques avec l'INSB, l'INSMI et l'INSERM. Au niveau international, le laboratoire est représenté par des nominations dans deux institutions partagées entre le MESRI, le Ministère des Affaires Étrangères et le CNRS : le Conseil de l'Arctique et le Comité Stratégique et Scientifique de la recherche (C2S). On voit ici l'étendue des relations de l'unité avec la plupart des instituts du CNRS, avec toutefois une primauté accordée à l'InSHS, mais aussi un lien solide établi avec l'INEE en seconde couronne et une forte dimension interdisciplinaire assumée et soutenue par l'unité.

Au niveau des tutelles universitaires, les membres d'ESPACE entretiennent des relations permanentes avec de nombreuses structures et instruments mis à leur disposition, voire en sont partie prenante, alternativement comme acteurs, moteurs ou porteurs de projets. Globalement, en termes de transfert technologique en PACA, ESPACE relève de la SATT Sud-Est PACA Corse (Marseille) et de plusieurs pôles de compétitivité avec lesquels elle entretient des relations au gré des projets et opportunités : Mer Méditerranée (Ollioules), Safe Cluster (Aix en Provence), Solutions Communicantes Sécurisées (Valbonne) et Culture et patrimoines (Arles).

Pour Avignon Université, les membres participent à tous les niveaux à la dynamique de l'établissement, par la définition des orientations stratégiques en amont. C'est le cas de l'EUR InterMedius, projet rédigé et porté par les collègues avignonnais de l'UMR, soumis au PIA 3 et qui a démarré en 2022, soutenu par l'université, avec notamment l'appui d'une chargée de mission à la Direction d'Appui à la Recherche et à l'Innovation. On note également la participation aux structures interdisciplinaires de l'axe identitaire Culture, Patrimoine et Société Numérique (CPSN) comme la FR Agorantic, où notamment un membre de l'unité est responsable d'un axe transversal, d'autres sont membres du comité scientifique. Enfin, les membres d'ESPACE sont actifs dans les Écoles Doctorales (direction de l'ED 537 d'Avignon Université) ou les instituts en devenir à AU. Au sein de l'établissement, ESPACE entretient des relations fructueuses (projets en partenariat, co-publications d'articles, voire co-directions de thèses) essentiellement avec quatre laboratoires : le Laboratoire d'Informatique d'Avignon (LIA), le Laboratoire de Mathématiques d'Avignon (LMA), le Laboratoire Biens, Normes, Contrats (LBNC) et le CIHAM (histoire médiévale). Notons par ailleurs le lien qui se renforce avec le centre INRAE d'Avignon, principal pôle de cet organisme en PACA au regard du nombre de chercheurs, en particulier avec deux laboratoires : Ecodeveloppement⁵ et EMMAH⁶. En effet, le positionnement d'ESPACE est double, puisque certains de ses membres avignonnais sont concernés par des problématiques environnementales, qui pourraient potentiellement amener le laboratoire à se tourner davantage à court/moyen terme vers la FR Tersys et l'EUR Implanteurs d'AU, auxquelles contribue l'INRAE. D'autres membres sont davantage ancrés dans des questionnements relevant des SHS, privilégiant ainsi Agorantic et InterMedius, comme c'est actuellement le cas, autour du domaine clé des sociétés numériques. On voit bien le rôle d'interface entre l'Homme et l'Environnement joué par ESPACE, avec, pour l'instant, une prégnance de l'investissement de ses membres dans l'axe identitaire Culture Patrimoine Société Numérique, en collaboration étroite avec notamment les laboratoires d'informatique et de mathématique d'Avignon, partenaires historiques de l'unité.

4 <https://dipee-sud.cnrs.fr/>

5 <https://www6.paca.inrae.fr/ecodeveloppement>

6 <https://www6.paca.inrae.fr/emmah/>

En ce qui concerne le site d'Aix en Provence, les outils proposés par AMU sont riches et variés et le faible effectif relatif du site aixois n'empêche en rien une participation soutenue des membres d'ESPACE aux instruments de recherche, en tant que porteurs ou partenaires scientifiques. Situés sur le campus de l'Arbois, les collègues bénéficient d'une proximité fructueuse avec d'autres partenaires de recherche et d'enseignement supérieur, tels que le CEREGE ou l'IMBE, voire l'OSU Pythéas, même si le laboratoire n'en fait pas partie. ESPACE a créé et longtemps porté l'OHM Littoral Méditerranéen et y est encore très impliqué. L'unité continue par exemple à co-gérer la base de données au sein du Labex DRIIHM du CNRS. Par ailleurs, l'unité co-dirige la FR interdisciplinaire ECCOREV. Outre le Labex DRIIHM et la FR, les projets développés sur le site d'Aix s'inscrivent en priorité dans l'Idex A*MIDEX d'AMU, en particulier dans l'institut méditerranéen pour la transition environnementale (ITEM), où ESPACE est membre du comité de direction, mais également dans d'autres axes auxquels un collègue participe : GIFT Big Data d'AMU, instituts Océan et SoMuM. ESPACE entretient par ailleurs des liens avec la MMSH d'Aix en Provence, à la fois par les connexions qu'elle maintient avec des laboratoires partenaires en SHS (exemple : Telemme) et également du fait de l'usage fréquent de sa logistique (salle de réunions pour l'UMR). Plus récemment, le laboratoire a entamé un rapprochement avec la Maison de la Recherche d'AMU située sur le campus Schuman⁷, pour envisager un éventuel déménagement dans ces locaux.

L'investissement des collègues du site de Nice dans les structures de recherche de l'UCA est également conséquent. D'une part, ESPACE a co-porté et co-dirigé l'EUR interdisciplinaire ODYSSEE dès sa création, dans laquelle plusieurs collègues sont impliqués.e.s, gérant toutes les formations en tant que chargée de mission pédagogie de l'EUR Odyssee) ou siégeant à divers titres. L'IDEX JEDI de l'UCA a fait le choix de la transdisciplinarité, qui coïncide parfaitement avec les aspirations des membres d'ESPACE, qui œuvrent au sein de plusieurs académies d'excellence : académie 3 « Espace, environnement, risque et résilience » (dont un collègue est membre du comité de pilotage), académie 5 « Homme, idées, milieux » (dont une collègue est membre du conseil scientifique). ESPACE a ainsi pu développer de nombreux projets dans le cadre de l'IDEX, essentiellement dans ces deux académies. Son implication est aussi importante dans l'activité de la MSHS Sud-Est de Nice (ESPACE est membre du Conseil Scientifique et du CODIR de l'OTECCA⁸). Par ailleurs, en termes de valorisation, le laboratoire est impliqué dans l'IMREDD⁹, où il possède un bureau et dont il fait partie du Conseil d'Administration, ainsi que dans l'Institut du Tourisme de la Côte d'Azur (une membre est responsable du projet tourisme de l'axe « Territoires : construction, usages, pouvoirs) et référente UCA au sein de l'association AsTRES (Association Tourisme Recherche et Enseignement Supérieur). Au sein de l'UCA, ESPACE collabore avec plusieurs laboratoires de différentes disciplines : informatique, médecine, géo-environnement, mathématiques. À nouveau, on constate le positionnement singulier de l'UMR ESPACE, hautement interdisciplinaire et sur des domaines à l'interface entre sciences exactes et expérimentales, et sciences de l'homme et de la société.

Enfin, pour ce qui concerne le continuum laboratoire de recherche et structures de soins, notons qu'une membre associée a été nommée au Haut Conseil de la Santé Publique, qu'ESPACE a mis en place des partenariats avec le CHU de Nice et que développé une application de traçage du COVID avec les marins-pompiers de Marseille. Ces exemples illustrent l'implication du laboratoire dans des projets en lien avec la santé et sa capacité à intervenir sur des sujets d'actualité immédiate, tels que la pandémie du COVID.

ÉLÉMENTS DE CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

Contrats de recherche et éléments financiers

Après deux années de budget global inférieur à 400 k€, depuis 2018, le laboratoire ESPACE a augmenté sensiblement son budget consolidé annuel¹⁰ (cf. Figure 1.1). Il est composé en grande partie de ressources propres, issues des contrats obtenus par les membres du laboratoire (environ 15 k€ en

⁷ <https://maisondelarecherche.univ-amu.fr/>

⁸ <https://mshs.univ-cotedazur.fr/recherche/observatoire-de-la-transition-ecologique-et-citoyenne/>

⁹ <https://imredd.fr/en/home/>

¹⁰ Il s'agit du budget consommé, c'est à dire réellement utilisé sur les crédits alloués.

moyenne par chercheur ou enseignant-chercheur). Culminant à 800 k€ en 2019, il atteint en 2021 (après la crise sanitaire due au COVID) environ 650 k€.

Cette augmentation des ressources propres est l'un des marqueurs du dynamisme et de l'excellence du laboratoire, car il faut rappeler que dans le même temps ses effectifs se sont globalement érodés.

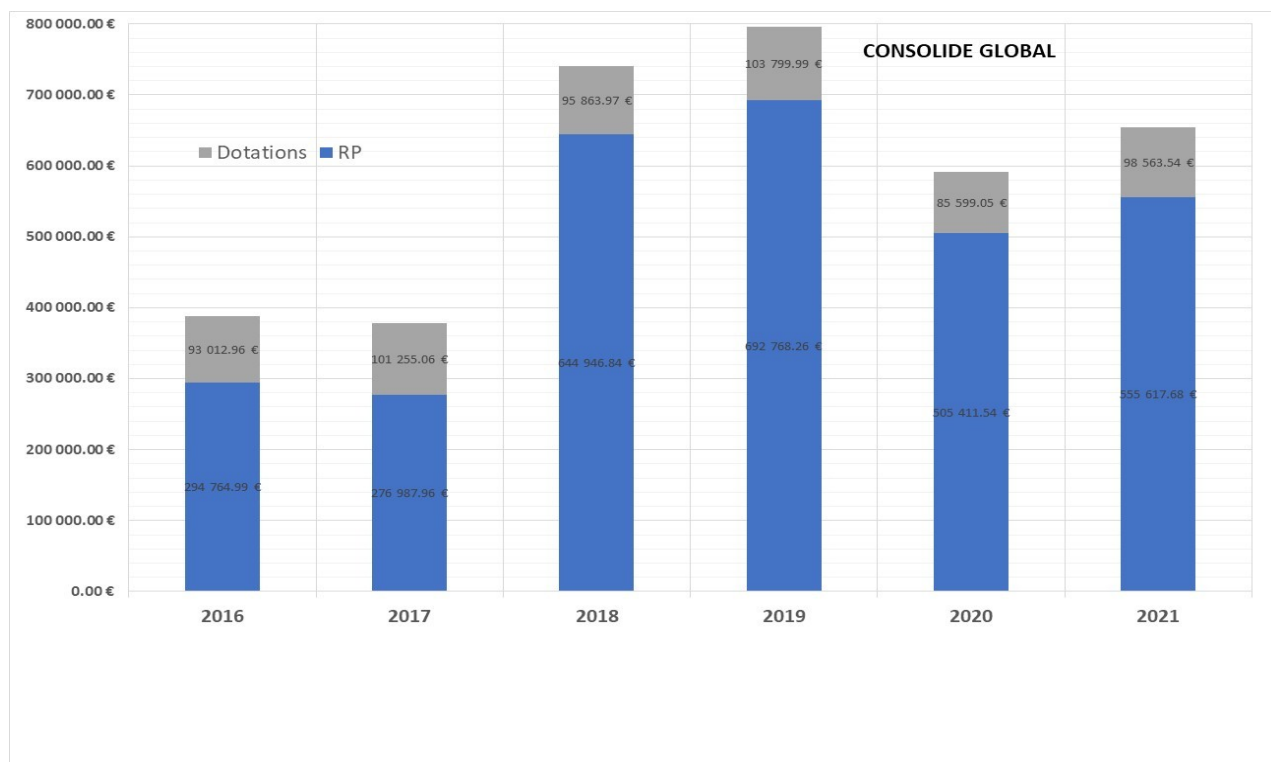


Figure 1.1. Budget consolidé global d'ESPACE entre 2016 et 2021

Concernant les dotations des tutelles (cf. Figure 1.2), on constate une stabilité (par paliers de deux ans) des crédits du CNRS : sur la figure, ces crédits correspondent à la somme des dotations gérées par les deux délégations. La dotation gérée par la DR12 est la variable d'ajustement utilisée par la direction pour respecter l'équité des dotations *per capita*. En effet, les modes de calculs sont très différents selon les universités. Si la base commune reste la taille des effectifs et le type de discipline (nécessitant peu de dépenses de matériels pour les SHS), des différences d'appréciation existent pour calculer les dotations. Par exemple, AMU a fixé en 2018 l'assiette du montant de la dotation annuelle pour toute la durée du contrat quinquennal, mais accorde un bonus annuel variable lié au nombre de publications indexées¹¹. Pour AU, le nombre d'ingénieurs et de doctorants, ainsi qu'un contrat d'objectifs engageant l'unité, joue sensiblement sur le budget attribué. Pour UCA, depuis 2017, le budget est très stable, car essentiellement basé sur les effectifs des chercheurs et des enseignants-chercheurs, qui ont peu évolué.

¹¹ Réalisé partir d'une sélection des revues à impact, qui a tendance à défavoriser les SHS et est partiellement en contradiction avec l'engagement de respecter la déclaration de San-Francisco prônée par l'HCERES.

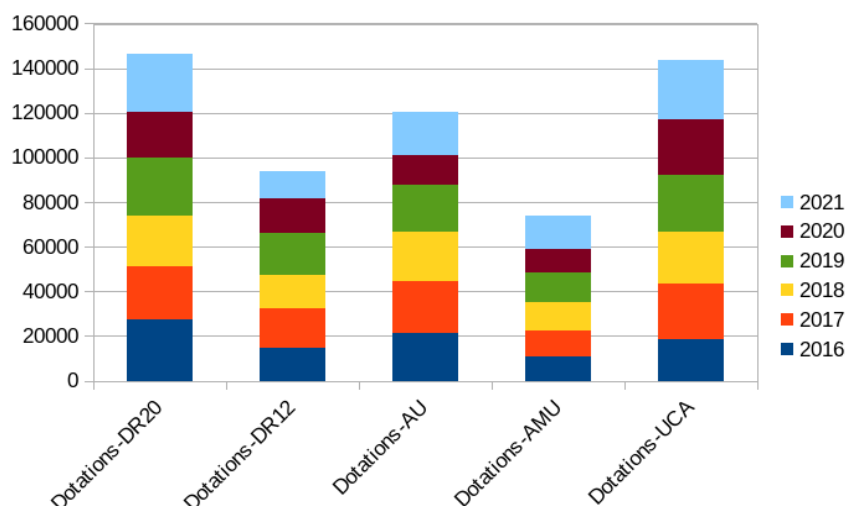


Figure 1.2. Répartition des dotations par centre de gestion sur la période 2016-2021

Concernant les financements obtenus par l'unité (Figure 1.3), après une baisse sensible pendant les années COVID, ils s'élèvent à plus d'un million en 2021¹², avec une croissance importante des budgets gérés en délégation CNRS (pratiquement les 2/3).

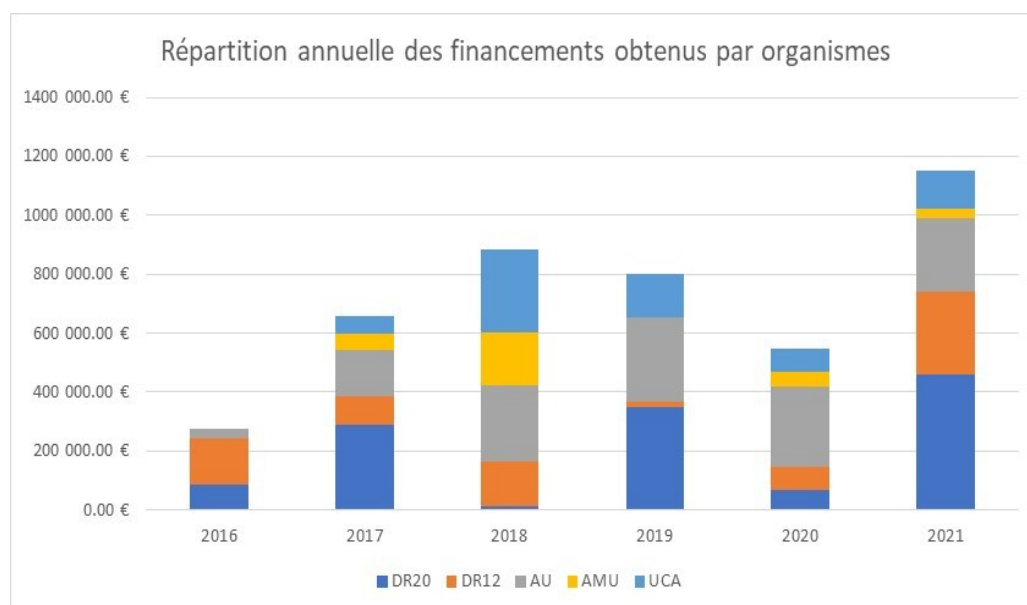


Figure 1.3. Financements obtenus par année et par tutelle entre 2016 et 2021

On constate par ailleurs que la gestion des budgets est répartie de façon non homogène entre les centres de gestion (Figure 1.4). Cela traduit à la fois le mode de fonctionnement de l'unité et quelques disparités entre les sites. En effet, à la DR20, les budgets regroupent des projets d'Avignon, de Nice et également des crédits transversaux intersites, répartis entre deux gestionnaires en fonction de la nature des crédits. Il en va de même pour les centres de la DR12 et d'AU, qui couvrent des crédits des sites d'Avignon et d'Aix. Seuls les crédits universitaires d'AMU et d'UCA ne concernent respectivement que les sites d'Aix (gestion réalisée par une personne à mi-temps) et de Nice.

¹² Un crédit important provenant du LabCom obtenu par ESPACE (environ 360 k€) est intégré dans ce budget ; même s'il est comptabilisé en totalité en 2021, sa consommation s'étalera sur plusieurs années.

On constate ici l'efficacité d'ESPACE dans la répartition des tâches de gestion, grâce à l'agilité de ses personnels de gestion et à un accompagnement efficace par la Responsable Administrative : des crédits transversaux CNRS alloués à Avignon sont gérés à Nice et une partie des projets d'Aix est gérée à Avignon. Toutefois, la croissance des projets en nombre et en volume financier sur le site AMU amènerait logiquement à disposer d'un demi-poste supplémentaire de gestion à Aix (pour tous types de crédits), afin de rééquilibrer la charge (très importante pour Avignon, qui ne dispose que d'un seul personnel pour gérer à elle seule plus du tiers du budget global d'ESPACE), et pour une meilleure proximité de gestion.

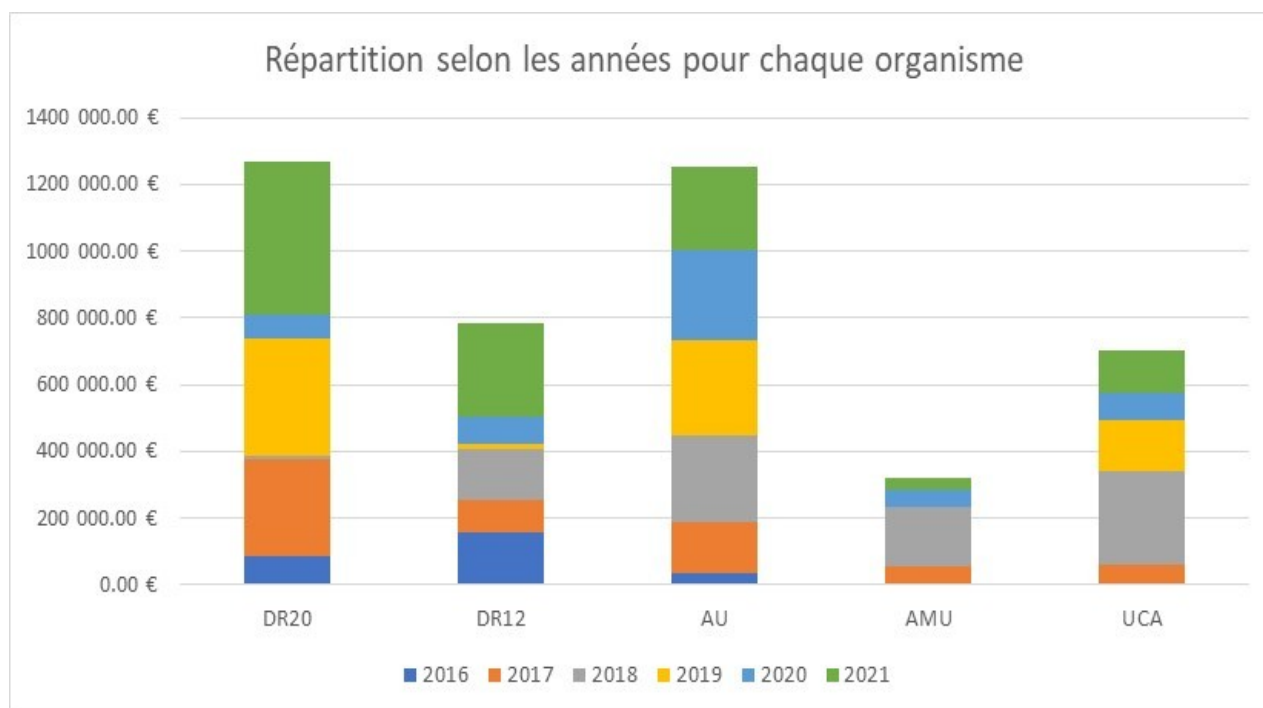


Figure 1.4. Financements obtenus par tutelle et par année entre 2016 et 2021

Globalement, sur la période 2016-2021, les ressources propres d'ESPACE ont atteint un cumul d'un peu plus de 4,3 Millions d'€, correspondant en moyenne à 88 % des ressources totales de l'unité, les dotations des tutelles restant relativement stables autour de 100 000 € par an. Les budgets propres restent donc à un niveau élevé et sont même globalement en croissance, même si l'on note l'effet évident du COVID en 2020, avec une chute relative des financements obtenus. A partir de 2021, la courbe des financements obtenus repart à la hausse.

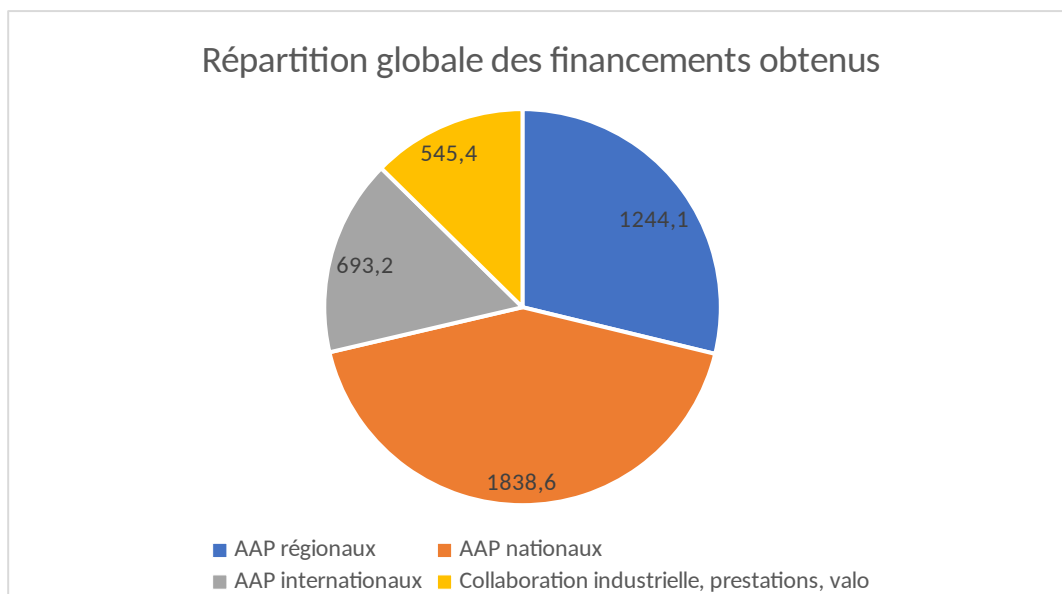


Figure 1.5. Répartition des financements obtenus entre 2016 et 2021 en Milliers d'Euros, en fonction du type d'appel à projets

Sur cette même période, la répartition moyenne des ressources propres obtenues (Figure 1.5) est assez équilibrée avec cependant une majorité de projets nationaux (40 % : PIA, ANR, organismes de recherche) et, dans une moindre mesure, régionaux (30 % : AAP IDEX, CPER, collectivités territoriales, instruments des tutelles). Les projets internationaux (dont européens) et les budgets issus de la valorisation et des contrats industriels correspondent respectivement à un peu plus de 15 % et 10 % des ressources. L'observation de la répartition de ces ressources entre 2016 et 2021 (Figure 1.6) montre une assez grande disparité annuelle, avec le besoin de réactiver les projets internationaux qui ont visiblement souffert de la baisse drastique des échanges avec les laboratoires étrangers due aux contraintes sanitaires.

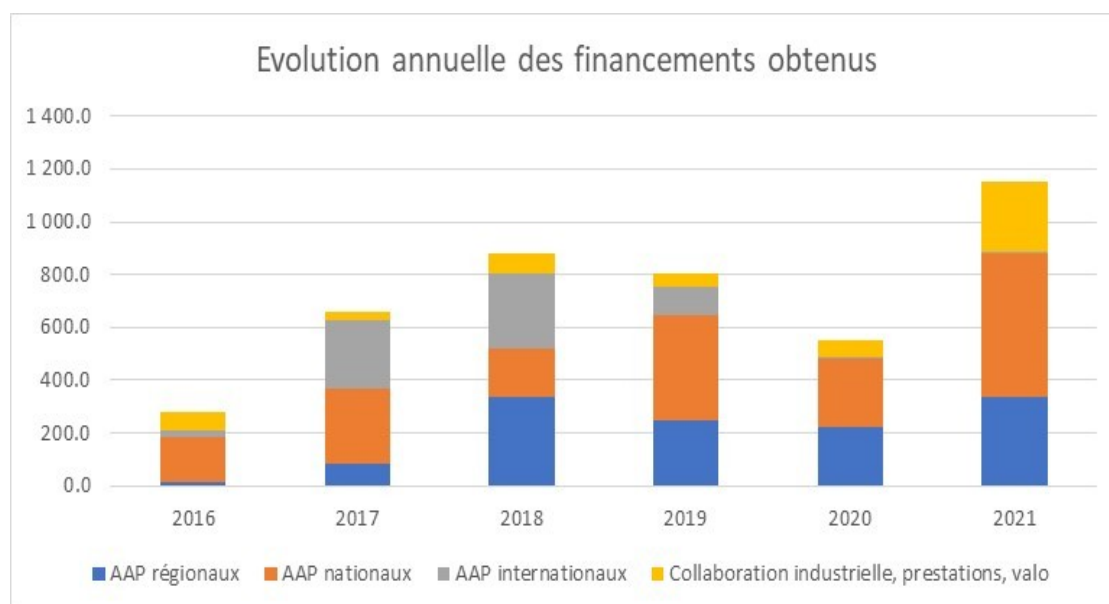


Figure 1.6. Répartition des types de financements obtenus sur toute la période

L'essentiel du budget mutualisé provient de la dotation du CNRS, qui constitue une variable d'ajustement pour rétablir une équité des crédits de dotation sur les sites. Ainsi, chaque année, le DU calcule le budget théorique de dotation *per capita* de chacun des sites, en divisant la dotation de la tutelle universitaire du site concerné par la quantité de personnel permanents et non permanents, tous types de personnels confondus : PARs, enseignants-chercheurs, chercheurs, doctorants, post-doctorants, CDD, mais hors membres associés. Ce calcul indique la dotation moyenne par personne et pour l'année de chaque site. Depuis 2018, l'ordre décroissant de la dotation universitaire *per capita* est le suivant : la dotation d'AMU en premier rang, puis celle d'UCA, puis, sensiblement moindre, celle d'AMU. Or, même si chaque université a ses propres modalités d'estimation des dotations, l'unité souhaite respecter une certaine équité dans la répartition des moyens par membre. Une partie de la dotation CNRS (la plus importante parmi les dotations des tutelles) est donc redistribuée entre les sites, afin que chaque membre d'ESPACE dispose d'un montant de dotation équivalent. Dans ce processus, ni les dotations universitaires, ni les crédits en ressources propres de chaque site ne sont impactés. Compte tenu du pourcentage déjà élevé des frais de gestion prélevés sur les contrats par les organismes gestionnaires (dont une partie est ensuite rétrocédée au laboratoire), aucun pourcentage supplémentaire n'est prélevé par l'UMR sur les contrats obtenus.

À titre d'exemple du mécanisme de redistribution mis en place, en 2021 et 2022 (cf. Figure 1.7), la quasi-totalité de la part de la dotation CNRS potentiellement attribuée à Avignon a été réaffectée sur les deux autres sites, permettant d'obtenir un budget moyen annuel *per capita* d'un peu plus de 800 €. Le volume financier attribué à l'ensemble des sites est d'environ 8,5 k€. Les dotations données par les tutelles ne sont pas affectées.

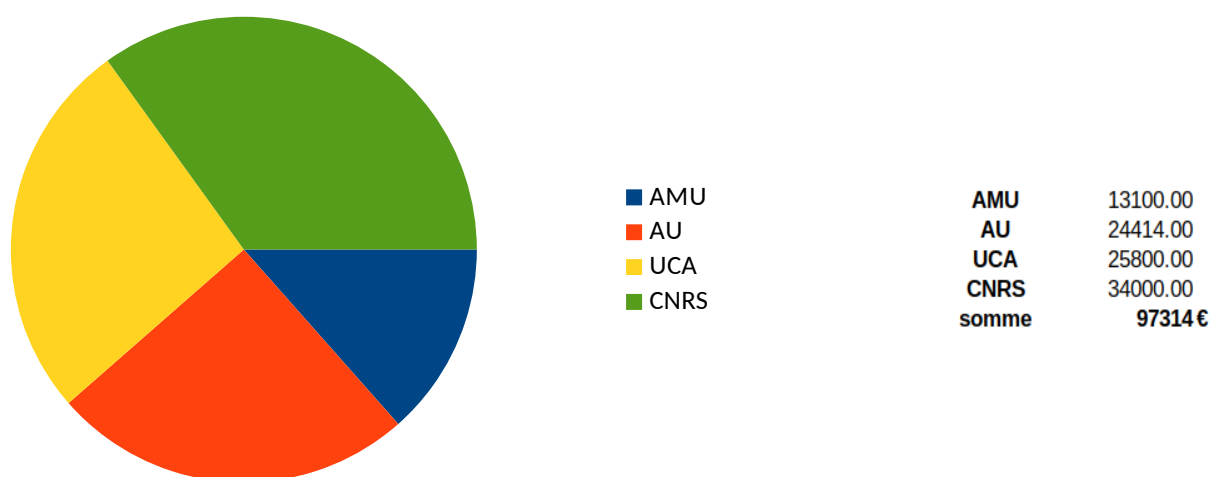


Figure 1.7. Répartition de la dotation de 2022 affectée par les tutelles, avant ventilation équitable

Une autre partie de la dotation du CNRS (environ 8,7 k€) est fléchée sur chacun des 3 axes scientifiques et des actions les composant (partie « Intersites ») (cf. Figure 1.8.). La ventilation des crédits sur chacune des actions est assurée par les responsables d'axe et la gestionnaire en charge de ces moyens mutualisés à Nice. Ces crédits permettent de compléter les ressources propres obtenues par ailleurs, favorisent la création ou la consolidation de réseaux et collaborations, par exemple en finançant des réunions ou des déplacements, ainsi que la valorisation de résultats de recherche (publications, traductions). Des crédits sont également réservés au fonctionnement de l'implantation cévenole, qui n'est adossée à aucune tutelle et qui supporte des charges fixes (ménage, fluides, internet). Enfin, un pot commun (partie « Collectif », d'environ 7,5 k€) est abondé pour l'organisation des conseils d'unité, des assemblées générales, mais aussi pour le fonctionnement du forum intersites ERE et pour le remboursement des frais de déplacement des personnels à l'interface des différents

sites (DU, RA, gestionnaires, responsable communication, ingénieur informaticien, etc.). Reste un peu moins de 3 k€ de fonctionnement annuel pour la direction de l'UMR¹³.

Budget CNRS par volet

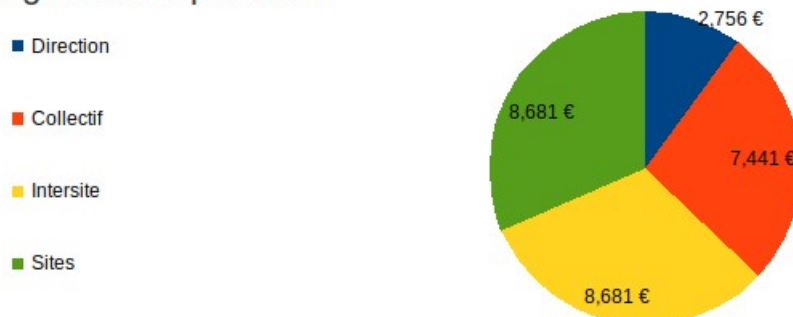


Figure 1.8. Ventilation du budget CNRS

Sur la base des dotations communes mutualisées et à travers des projets ayant obtenu des financements propres, l'UMR ESPACE développe son activité via des actions de recherches thématiques qui regroupent, dans leur animation comme dans leur composition, des membres d'ESPACE des différents sites. On note toutefois que les projets de recherche transversaux (impliquant plusieurs sites) ne représentent pour l'instant qu'environ 18% de l'ensemble des projets de l'unité.

Les ressources mutualisées sont enfin mobilisées pour permettre l'émergence de nouvelles thématiques ou questions de recherche. Elles financent aussi en effet les séjours de collègues, français ou étrangers, ou la tenue de séminaires formels ou moins formels (exemple : le Réseau des Jeunes Chercheurs du Foncier), qui sont des moments précieux d'ouverture et d'enrichissement scientifiques.

Par ailleurs, les ressources ventilées par axe ont participé à l'organisation de plusieurs séminaires organisés collectivement : le séminaire Cap'Alert du 19 au 21 mars 2019¹⁴, le séminaire organisé par la Société Hydro-technique de France les 14 et 15 novembre 2019 sur le ruissellement ou le XXXIe Colloque international de l'Association internationale de Climatologie en juillet 2018. On pourrait en ajouter de nombreux autres à la liste, comme SAGEO ou le colloque de l'ASRDLF.

Ressources

Les sites bénéficient chacun de ressources nécessaires et suffisantes de leurs tutelles en termes de locaux, d'infrastructures, de logiciels et de ressources documentaires. En termes de matériels, si quelques équipements peuvent être acquis chaque année sur les crédits de dotation de l'UMR, la majorité du parc informatique et des équipements lourds est achetée sur ressources propres. Afin d'en optimiser l'utilisation, les sites partagent des ressources parfois coûteuses (centrifugeuse, filtres de matières en suspension, capteurs hydrologiques inactif et actif type RFID, drones) et les déplacent sur les sites d'expérimentation en fonction des besoins (cas des échanges entre les sites de Nice et d'Avignon). Seul l'implantation de Saint-Christol-les-Alès dispose d'un budget propre hors dotations des tutelles, car il utilise notamment un véhicule de service dédié pour se rendre sur les stations et doit entretenir et renouveler des sondes de mesures hydro-météorologiques.

C'est également à travers l'activité de plusieurs PARs du laboratoire que s'effectue une mise en commun des ressources. Par exemple, des formations sont dispensées par des agents de l'unité sur certaines applications (HAL, Carnets Hypothèses), sur les logiciels courants utilisés à l'UMR (ArcGIS,

¹³ Afin d'optimiser la gestion de ces crédits annuels dont la consommation doit intervenir avant la fin de chaque exercice, les gestionnaires, conformément aux décisions prises par le CODIR et validées par le Conseil de Laboratoire, utilisent les reliquats de fin d'année pour anticiper les dépenses collectives de l'année suivante.

¹⁴ Séminaire qui a ensuite donné lieu au dépôt puis à l'obtention d'un projet ANR impliquant plusieurs membres d'Avignon et de Nice, sur la thématique de l'alerte multicanale en France.

R). En complément, les groupes thématiques travaillent sur la mutualisation des outils et des plateformes : le groupe Base de données progresse sur les données ouvertes et leurs méta-données (cf. élément #10 du portfolio), le groupe Communication fait évoluer les modes de communication de l'unité, dont, en premier lieu, le site internet. Sur ce point, l'unité doit continuer ses efforts pour mieux mutualiser ses canaux de visibilité.

L'utilisation des outils de communication à distance dès 2020 (visio-conférence) a permis un suivi régulier des échanges et des travaux collectifs menés par les chercheurs de différents sites d'ESPACE au sein et entre les actions thématiques, et, plus globalement, à travers le forum « Espace Rencontre Espace » (ERE).

Les chercheurs et enseignants-chercheurs peuvent faire remonter leurs besoins en équipements, logiciels et autres ressources, qui ne pourraient être couverts sur financements propres, lors des réunions locales de sites ou en conseil de laboratoire. Dans la mesure du possible, l'unité prend en charge ces achats sur ses dotations ou crédits mutualisés.

Gouvernance et projection scientifique

Nous pouvons souligner le fait que, sur la période du contrat sexennal, le DU d'ESPACE est accompagné sur tous les sites de l'unité (y compris celui où il se trouve) d'un Directeur Adjoint. Cette structuration permet au DU d'avoir une vision globale du laboratoire et des politiques de sites, au niveau scientifique et stratégique, et de développer une action très transversale à l'UMR, en lien avec les tutelles, dont le CNRS, mais également d'offrir une forte délégation par site et tutelle. Le DU intervient parfois en lien avec les instances de présidence ou de direction des tutelles, pour les questions des ressources humaines notamment. Dans la plupart des cas cependant, la délégation permet aux DAS d'être en prise directe avec leur tutelle. La fréquence des échanges des membres du CODIR permet de partager une information très claire et permanente des enjeux scientifiques identifiés par les tutelles et leurs grands instruments de recherche (Observatoires, Idex, Instituts, EURs, Labex, FR, GdR). Il en résulte que la quasi-totalité des projets d'ESPACE s'intègre parfaitement dans les orientations scientifiques des tutelles, tant par l'appartenance des membres de l'unité aux réseaux d'informations et de partenaires de leur établissement, que par leur capacité à répondre et obtenir des financements dans le cadre de leurs instruments. L'activité d'ESPACE est donc complètement en phase avec les objectifs des tutelles et ce, sur tous les sites.

Au sein d'ESPACE, une enquête interne a été réalisée en 2020 sur les orientations stratégiques à prioriser et les champs de recherche à investir. L'exercice a consisté à relever, pour chacune des tutelles dans les documents officiels qu'elles ont produits et sur leurs sites internet, la liste des mots clés sur lesquels les collègues d'ESPACE pourraient potentiellement se positionner. L'intersection entre ces listes a débouché sur des mots clés généraux qui rejoignaient les préoccupations d'ESPACE. Sur plus de 108 participants, un peu moins des 3/4 a répondu au questionnaire (Figure 1.9), dont une partie non négligeable de jeunes chercheurs et de PARs. Les éléments qui en sont ressortis ont permis de prendre de la distance sur l'activité en cours et de préparer le prochain projet d'ESPACE.

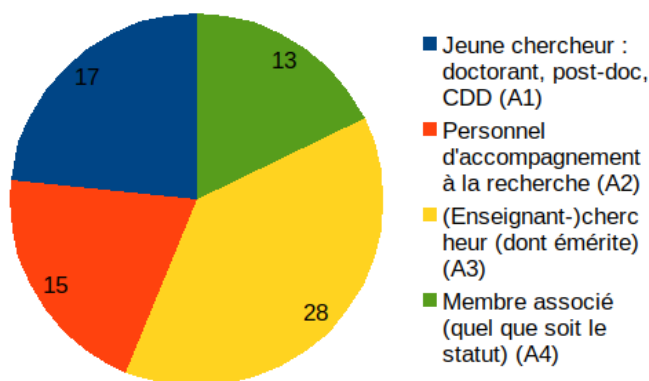


Figure 1.9. Membres d'ESPACE ayant participé à l'enquête scientifique stratégique

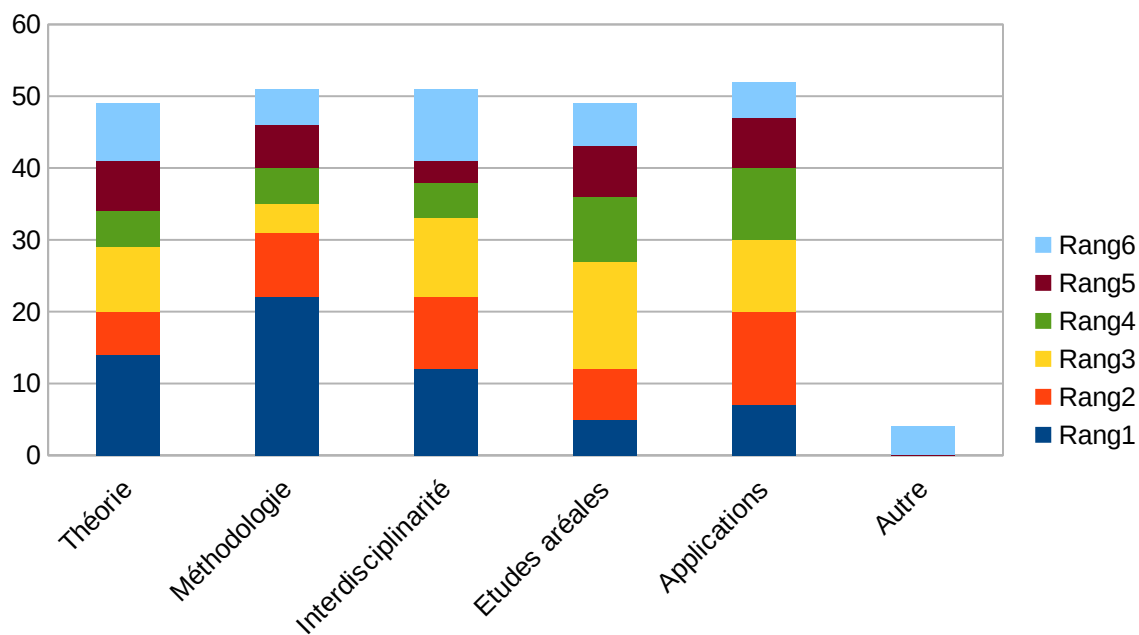


Figure 1.10. Priorité individuelle relative donnée à quelques mots-clés englobants par les membres d'ESPACE (rang 1 = meilleur rang = priorité)

Même si cette enquête n'a pas couvert de façon exhaustive tous les domaines d'activité des membres d'ESPACE, il en ressort, d'une part que les orientations stratégiques sont fortement théoriques et méthodologiques (Figure 1.10) et que l'interdisciplinarité est prioritaire, sans négliger toutefois les recherches appliquées, d'autre part qu'environnement, ville et climat sont des thématiques sur lesquelles il faut continuer à investir au sein d'ESPACE (Figure 1.11).

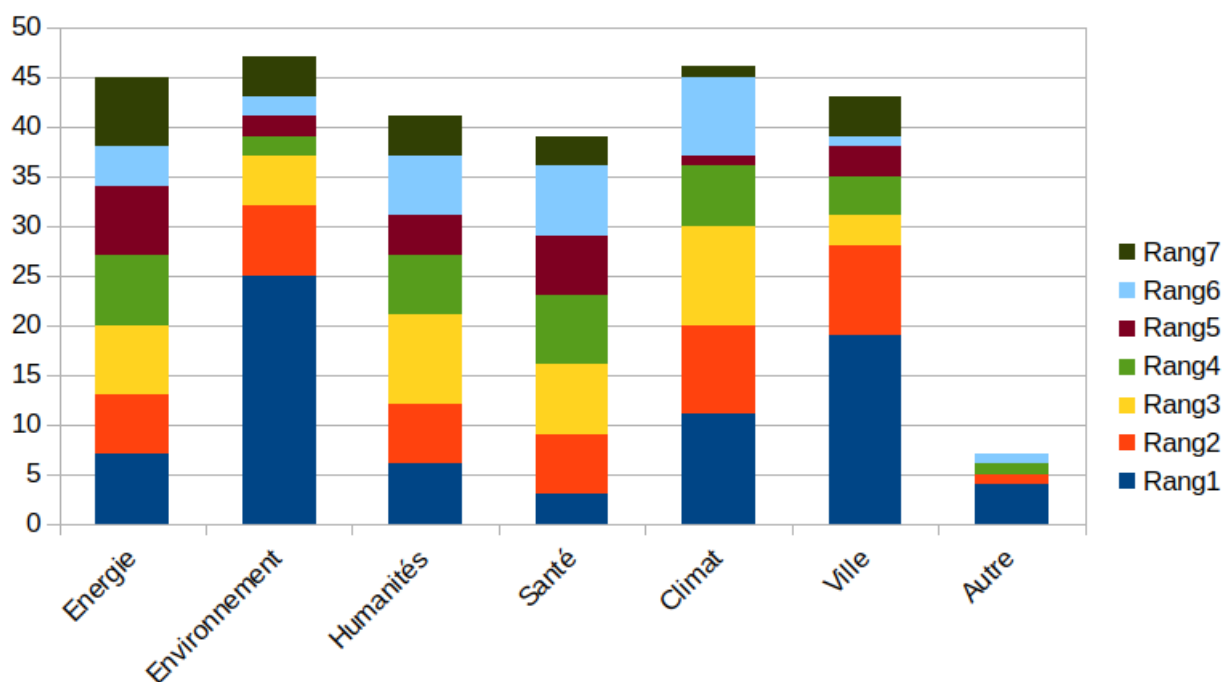


Figure 1.11 Priorité relative qu'ESPACE doit donner aux grands thèmes émanant des tutelles d'ESPACE (rang 1 = meilleur rang = priorité)

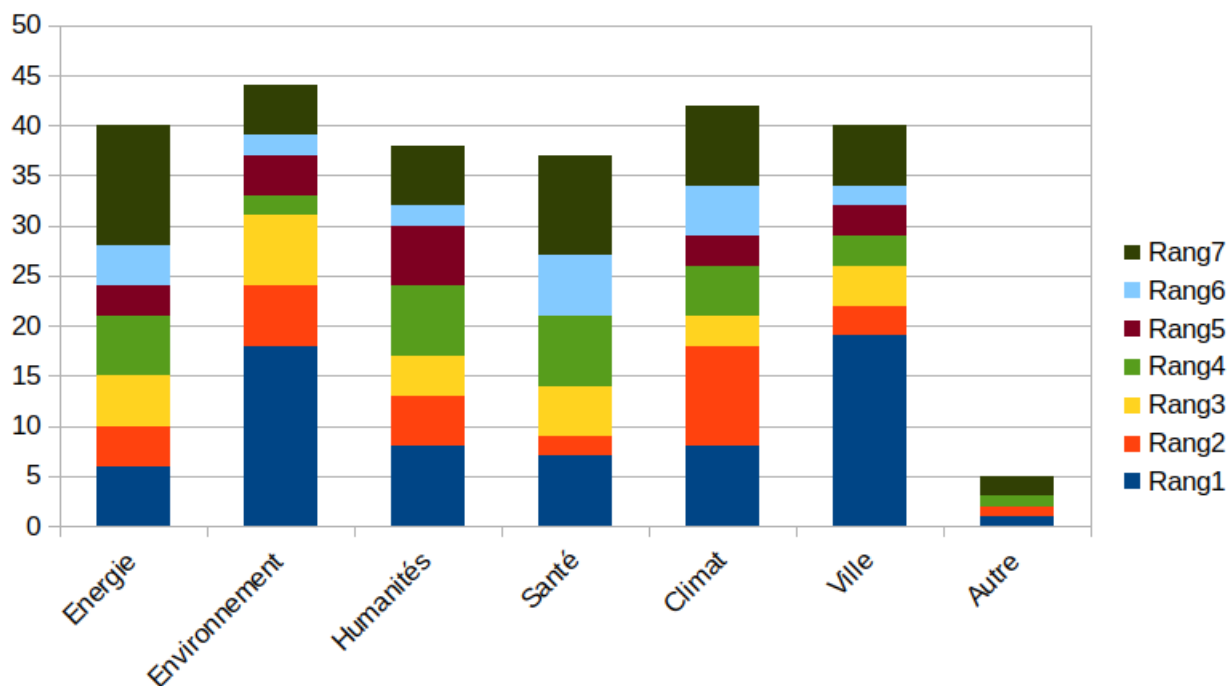


Figure 1.12 Priorité relative individuelle (des membres d'ESPACE) donnée aux grands thèmes émanant des tutelles d'ESPACE (rang 1 = meilleur rang = priorité)

Ainsi, les travaux d'ESPACE entrent en résonance avec les grands défis scientifiques des tutelles :

- CNRS : *quantification, formalisation, modélisation et simulation ; santé et SHS ; humanités numériques pour l'InSHS, changement climatique, intelligence artificielle, territoires du futur* pour le CNRS dans son ensemble ;

- Avignon Université : axes identitaires *Culture, Patrimoine, Sociétés Numériques* en premier lieu (EUR InterMedius, FR Agorantic, Institut à venir) et *Agro&Sciences*, en second lieu (SFR TerSys) ;

- Université Côte d'Azur : en priorité sur 2 académies de l'Idex Jedi : (3) *Espace, Environnement, Risques et Résilience* et (5) *Homme, Idées et Milieu*, en lien notamment avec l'axe 4 de la MSHS Sud-Est « *Territoires : construction, usages, pouvoirs* » ; l'activité de l'UMR n'est par ailleurs pas étrangère aux grands axes interdisciplinaires de l'UCA : *Environnement, santé, citoyens ; Interactions sociales et dynamiques complexes ; Risques en zone nord-méditerranéenne ; Sciences des données ; Sciences numériques, Société et Individu* ;

- Aix Marseille Université : l'activité d'ESPACE correspond bien aux enjeux affichés par AMU au niveau notamment de l'*Interdisciplinarité* en SHS (via la MMSH et la Maison de la Recherche ALLSH), des thématiques prioritaires (e.g. *Environnement, Santé et sciences de la vie, Sciences et technologies avancées*), des thèmes spécifiques interdisciplinaires (e.g. *Ressources en Méditerranée, Patrimoine scientifique, Climat en Méditerranée*) et des champs transverses (e.g. *Humanités numériques, Big data, Développement durable*).

Comme cela transparaît dans les éléments #7, #9 et #10 du portfolio et dans le nombre et le volume financiers importants de bourses CIFRE et de projets de recherche-action obtenus, le laboratoire entretient une relation soutenue avec les acteurs académiques ou non académiques.

L'UMR a en effet une connaissance très fine et de nombreuses collaborations formelles et informelles avec les laboratoires de son domaine, et ce à toutes les échelles (régionale, nationale et internationale). L'unité participe activement aux GDR (MAGIS, Policy Analytics, 03), aux observatoires (SNO OHMCV, TGIR OZCAR), aux colloques de son domaine (exemple : ThéoQuant à Besançon) et utilise tous les outils mis à disposition par les tutelles pour créer un contexte favorable aux échanges et à la valorisation scientifiques.

L'unité sait tisser des liens avec de grands centres ou instituts de recherche (exemples : INRAE à Avignon, INRIA à Sophia-Antipolis, CHU à Nice, OHM littoral à Aix). L'activité d'ESPACE associe également le tissu socio-économique pour la recherche (via notamment des bourses CIFRE ou en co-financement public-privé) : Etablissement Public Foncier, Agences d'Urbanisme, Chambres de Commerce et de l'Industrie, ADEME, Conseil Régional PACA.

Ainsi, les chercheurs d'ESPACE sont reconnus dans leur domaine de recherche, à l'image de la pluralité des contrats obtenus auprès de divers organismes de recherche (Fonds FEDER, projets INSHS et CNRS, ANR, CNES) ou auprès d'organismes « extérieurs » (EDF, CEA, SMIAGE, DDTM06, ADEME, Métropole Côte d'AZUR).

ESPACE UMR 7300 / Organigramme structurel 2018-2022 (mars 2021)



Figure 1.13. Organigramme structurel global d'ESPACE (2021)

[Projet 2018-2023] Structure Managériale d'ESPACE

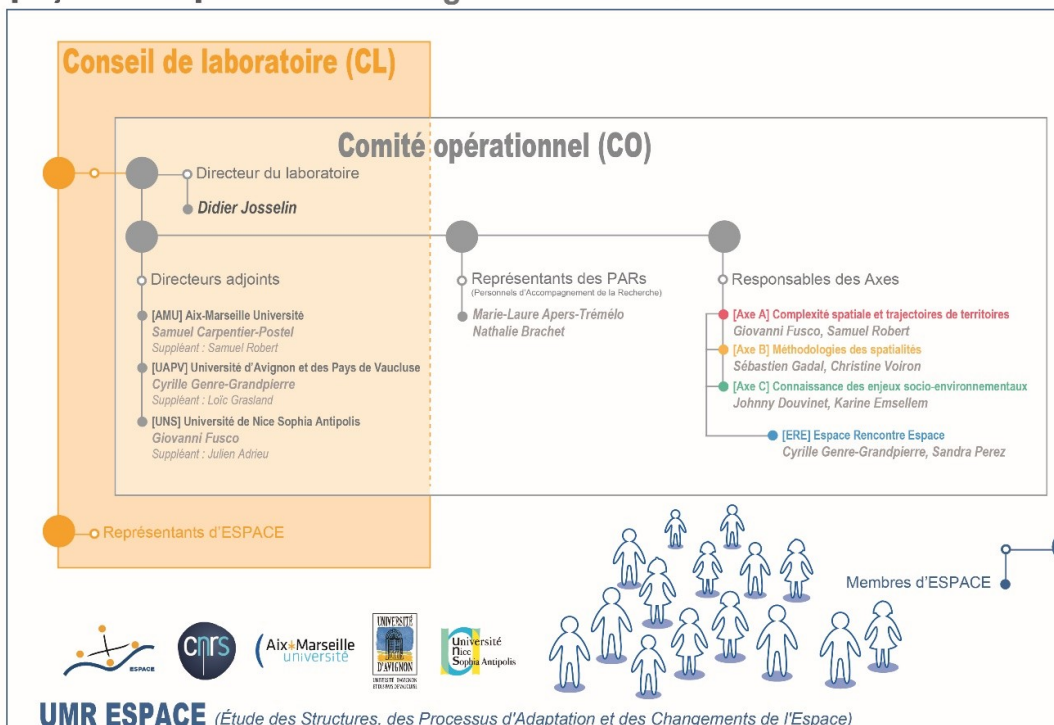


Figure 1.14. Conseil de Laboratoire et Comité Opérationnel d'ESPACE

Aux axes et actions de recherche s'ajoutent différentes instances de réflexion et de dialogue favorisant les échanges et les interactions entre les différentes catégories de personnels. Cette organisation interne de l'unité, ainsi que la participation de chacun lors des Assemblées Générales, permet d'associer l'ensemble de l'équipe à la prise de décisions comme à la définition de sa stratégie scientifique (cf. Figures 1.13 & 1.14). Une partie des actions en faveur de la transversalité est décrite dans le fait marquant #11 du portfolio portant sur le projet *Qualité de Vie au Travail*.

On notera plusieurs éléments favorisant la mise en œuvre du programme scientifique dans son ensemble :

- L'activité du forum "Espace Rencontre Espace" où des sessions régulières de formation, des présentations de travaux par des membres d'ESPACE ou l'invitation de personnalités extérieures ont lieu en mode intersites, via notamment les outils de visioconférence. Animé par deux enseignants-chercheurs et un doctorant, ce forum est monté en puissance en termes de fréquence d'activité et de participation (notamment des jeunes chercheurs, qui y présentent leurs travaux) ; en raison de la pandémie de COVID, les outils de communication en ligne ont été rôdés et les travaux distants intersites de ce type ont pu se dérouler dans de meilleures conditions techniques.

- La bonne transversalité des activités des Personnels d'Accompagnement à la Recherche (beaucoup d'entre eux intervenant en support multisites, en gestion comme en ingénierie) ; tout au long de l'année, au fil de la dynamique de projets développés par les membres d'ESPACE, les PARs en support technique et méthodologique peuvent être sollicités, grâce à une bonne cartographie des compétences au sein de l'UMR et à une bonne circulation de l'information et des capacités d'implication dans des projets émergents.

- La création de groupes de travail sur des thèmes fédérateurs du laboratoire (Bases de données, communication, RGPD). Ces groupes sont le lieu d'interactions méthodologiques pour des objectifs éminemment transversaux. Leur dynamique a toutefois largement pâti des interruptions dues aux confinements successifs, mais leur activité reprend progressivement.

- Le partage des informations sur le site internet. Cet élément constitue un point important de la communication interne et externe du laboratoire, puisque les carnets Hypothèses d'ESPACE sont largement diffusés et apparaissent automatiquement sur le site du laboratoire. Ils permettent également aux enseignants-chercheurs et chercheurs de communiquer autour de leurs travaux. L'unité s'est également engagée dans la réalisation de films décrivant les projets, impliquant notamment les jeunes chercheurs. Des formations sur site ont commencé pour généraliser la procédure.

- Les prises de décision horizontales via le Conseil d'unité, mais également par l'instauration de réunions fréquentes du CODIR (1 à 2 fois par mois, élargi parfois aux suppléant.e.s) et ponctuelles du Comité Opérationnel. Ce dernier intègre deux représentantes des PARs, ainsi que les responsables d'axes. Il permet d'élargir les avis sur des questions transversales spécifiques ou stratégiques, comme par exemple la définition des critères pour la répartition des primes et les classements pour l'avancement des PARs (CNRS notamment), le recrutement des personnels d'accompagnement, les modes d'organisation concrets de l'unité sur des procédures transversales (cf. schéma de la structure managériale mise en place).

- Dès 2017, l'UMR s'est attelée à développer un projet transversal de Qualité de Vie au Travail, projet « Vers une dynamique de partage et de mutualisation », lauréat de l'Appel à projet QVT 2017 du CNRS, (cf. #11 du portfolio pour plus de détails).

Discussion autour de l'impact économique et sociétal de la politique scientifique d'ESPACE (question du DAE de l'HCERES)

Comme évoqué dans le DAE et dans le portfolio, ESPACE exerce une activité pleine et entière de transfert des connaissances scientifiques, à visée académique, comme à impact socio-économique. L'UMR crée, développe, promeut, sensibilise, conseille, expertise.

En termes d'objectifs scientifiques, la direction d'ESPACE ne dispose que de deux leviers pour activer une recherche au meilleur niveau : (i) donner l'envie, par un entraînement du collectif, (ii) fournir les meilleures conditions d'activité des membres de l'unité. Au sein de notre laboratoire à multiples facettes, l'approche scientifique varie largement : de l'exploration et la sérendipité, à la confirmation et la déduction, via la systémique, l'abduction. La façon d'appréhender l'objet de recherche par les membres de l'unité est totalement libre et fait souvent l'objet de discussions de fond au sein de l'unité. Aucun dogme particulier n'est appliqué par la direction sur l'activité scientifique des membres de l'unité. L'actuel projet a cependant exprimé clairement la volonté permanente de produire une recherche dans une posture hautement réflexive, à forte capacité de généralisation.

Dans ce contexte, il n'y a pas à proprement parler d'évaluation interne et objectivée de la résolution de défis sociétaux, du caractère innovant ou de l'impact économique potentiel de nos recherches, ni de réflexion pour les construire. Tout est basé sur la confiance accordée aux membres de l'unité. La direction d'ESPACE ne prétend pas détenir l'omniscience pour séparer le grain de l'ivraie en toute objectivité, car les retombées de la recherche ne nous paraissent pas immédiatement quantifiables à court terme. La réflexion autour de ces sujets ne constituera donc pas une tâche que le laboratoire se donnera pour la fin de ce mandat, mais elle pourra se dessiner au début du prochain contrat, si l'adhésion à cette démarche des membres du laboratoire est franche et massive.

Toutefois, parmi les actions scientifiques développées à l'UMR, l'une se positionne explicitement sur l'analyse réflexive de l'activité scientifique et est à même d'appréhender les impacts sociétaux du projet scientifique qu'elle mène. Il s'agit de l'action « Transfert des Connaissances Territoriales Complexes » (action C1 de l'axe « Transition écologique, savoirs et innovation »), qui s'inscrit dans la continuité des travaux menés par l'UMR ESPACE depuis 2008 sur le concept porteur de géo-gouvernance. S'appuyant sur les acquis et les questions soulevées par ces travaux, l'objectif est de porter un regard critique sur les projets de recherche menés au sein d'ESPACE, en analysant les transferts de connaissances géographiques complexes entre chercheurs et acteurs du territoire, en s'interrogeant sur la nature des échanges scientifiques mis en place lors de ces projets, en questionnant le rôle des méthodes et outils, particulièrement de l'analyse spatiale, comme vecteurs de ces transferts de connaissances. Elle cherche à mettre en évidence les leviers permettant des relations fructueuses entre chercheurs et acteurs, mais aussi les points de blocage récurrents, afin de réfléchir aux moyens de lever les éventuels verrous. Elle a pour but de proposer des pistes d'amélioration des pratiques de recherche menées au sein d'ESPACE, pour aller vers plus d'opérationnalité et d'interactions avec les différents acteurs. En cela, elle participe à l'évaluation des retombées sociétales des travaux de recherche menés dans l'UMR, et aide à la réflexion pour améliorer leur utilité et leur efficacité.

Plus globalement, le laboratoire s'appuie sur des éléments tangibles classiques pour qualifier son activité. Les niveaux d'études, les capacités d'invention des membres du laboratoire et la qualité des recrutements doivent assurer le déploiement d'une activité en ligne avec la demande scientifique et sociétale. En ce qui concerne les critères économiques, ceux-ci sont difficilement mesurables, car il faudrait identifier avec précision ce qui diffuse effectivement vers la société, sous quelle forme et à quel horizon temporel. La quantité et la qualité des publications évaluées par les pairs, le dynamisme des collègues dans l'obtention des programmes de recherche, le volume financier et productif des actions et des projets scientifiques menés, l'originalité des pistes explorées hors des sentiers battus, le niveau élevé de valorisation et de vulgarisation, les relations privilégiées entretenues avec de nombreux partenaires publics et privés¹⁵, sont autant d'éléments pertinents pour penser aujourd'hui que le laboratoire ESPACE participe largement à l'élaboration des connaissances scientifiques de ses domaines d'investigation, indépendamment de tout cadre normatif d'évaluation interne. L'agrégation des nombreux indicateurs du présent rapport doit d'ailleurs permettre d'avoir une idée assez juste de cette contribution scientifique¹⁶.

15 Plusieurs membres d'ESPACE sont dans des Conseils scientifiques d'organismes en charge de la gestion et de l'aménagement du territoire ; par exemple : Parc national des Calanques, Parc marin de la Côte bleue, Plateforme Régionale d'adaptation du trait de côte au changement climatique (Mon Littoral : www.monlittoral.fr). A ce titre, ils perçoivent parfaitement l'impact concret de leurs recherches(-actions) sur ces territoires (cf. éléments #7 et #9 du portfolio).

16 En termes de gouvernance, il est difficile de demander aux laboratoires d'auto-évaluer les critères demandés dans cette

Parité Homme-Femme à ESPACE

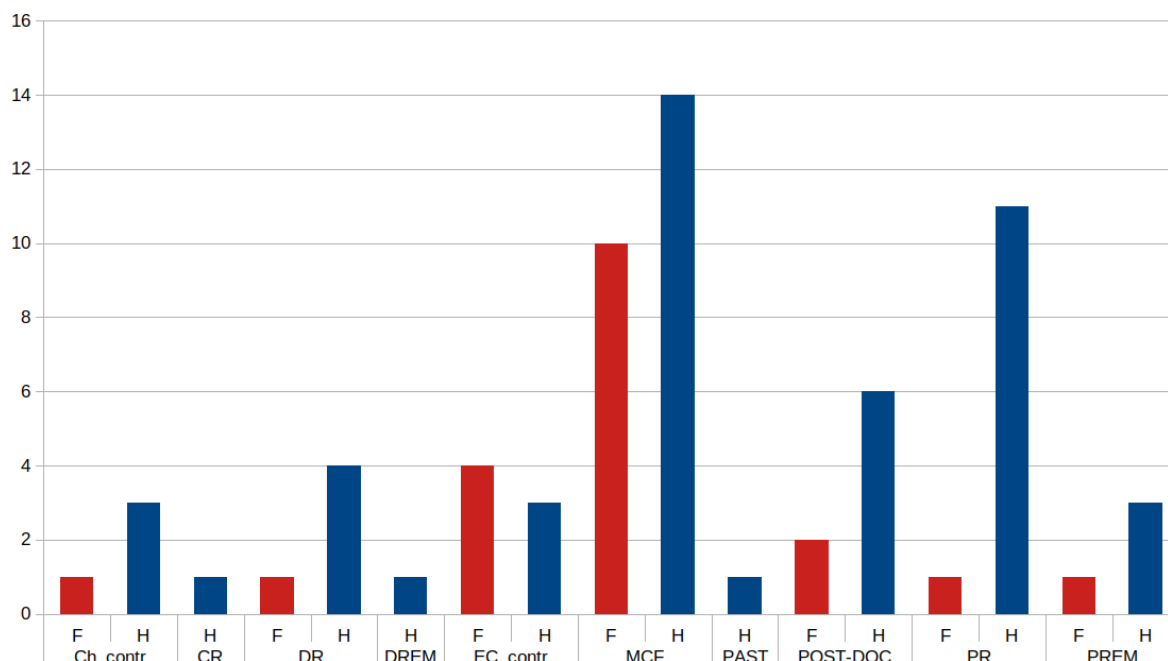


Figure 1.16. Parité Homme-Femme à ESPACE pour les membres « enseignement-recherche »

Le graphique de la Figure 1.16 montre que, sur la période 2016-2021, pour la partie enseignement-recherche à ESPACE, les femmes sont largement sous-représentées pour les catégories PR et DR (y compris chez les émérites), qu'elles sont assez présentes sur les postes d'enseignement précaires (enseignant-chercheur et chercheur contractuels) et relativement nombreuses sur les postes de MCF. Un redressement de l'équilibre est visible sur les postes de contractuels (ATER, chercheurs CDD) et montre que le laboratoire ne fait pas de discrimination à l'embauche, lorsqu'il a toutes les cartes en main et que le vivier est ouvert. L'équation est plus délicate pour les recrutements de MCF et de PR très dépendants des viviers de candidatures et des effets de structure¹⁷. Le laboratoire doit poursuivre le travail d'équilibre de parité sur le temps long, car le vivier de jeunes femmes (notamment MCF) a aujourd'hui une existence réelle et peut continuer à être renforcé, constituant un bon socle potentiellement générateur d'HDR et de promotions en cadres A.

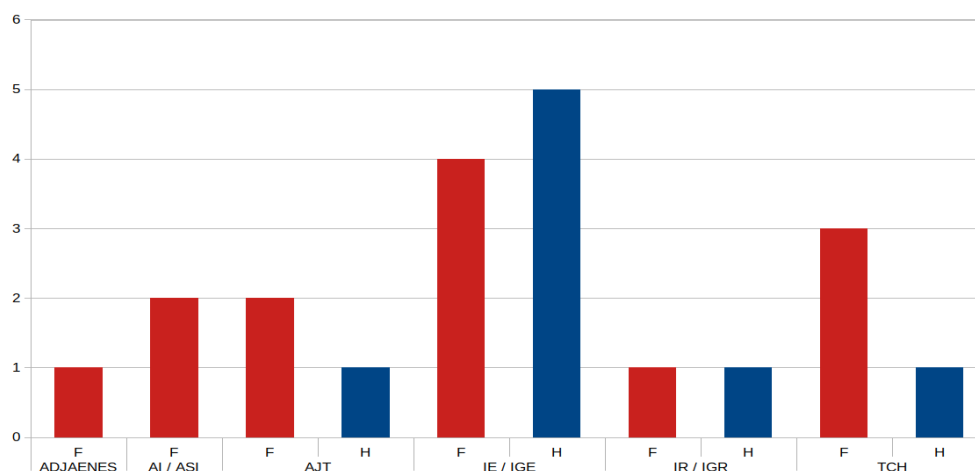


Figure 1.17. Parité Homme-Femme à ESPACE pour les membres d'« accompagnement de la recherche »

rubrique, car ils n'étaient pas connus à l'avance et, hormis les recommandations du comité de visite, les objectifs relevant des impacts économiques et sociétaux n'étaient pas clairement fixés au début du contrat.

¹⁷ ESPACE compte seulement 28 % d'(enseignantes-)chercheuses sur la période d'activité étudiée.

Pour ce qui concerne les Personnels d'Accompagnement à la Recherche (Figure 1.17), les postes sont davantage occupés par des femmes (plus de 60%) mais en termes de carrière, celles-ci occupent davantage les postes de niveaux B et C. Par exemple, il y a davantage d'ingénieurs hommes. Le cœur du problème réside bien dans l'évolution de carrière, qui doit être davantage soutenue pour les femmes, à compétence égale.

Dès 2018, ESPACE a entamé une campagne de sensibilisation à la parité en cherchant à impliquer, dans la mesure du possible, plus de femmes dans les instances décisionnaires de l'unité. Une évolution positive aura lieu lors du changement de direction en 2023, avec l'arrivée d'une DA et de sa suppléante sur le site de Nice. Le Comité Opérationnel compte également deux femmes représentantes des PARs. Par ailleurs, plusieurs HDR (3) sont actuellement préparées par des femmes, alors qu'entre 2016 et 2021, les 6 HDR soutenues l'ont été par des hommes. Des jeunes chercheuses sont aussi régulièrement élues au conseil de laboratoire. Pour les formations, on note que les viviers ne sont pas équilibrés en termes de genre et ce, dès les Masters de géographie ; l'écart se creuse davantage en thèse (68 % d'hommes pour 77 doctorants sur la période 2016-2021) et dans les carrières de l'enseignement supérieur.

Globalement, le laboratoire a mis en place une politique d'accompagnement inclusif non discriminant pour ses personnels, permanents ou non. Pour les concours (CNRS notamment), les jeunes chercheurs ou les personnels ont un accompagnement individuel. Les mêmes règles de mobilité et d'évolution de carrières et d'obtention de primes sont appliquées aux PARs. Ces critères sont proposés par le CODIR, mis à la discussion et amendés par les PARs. Ils prennent en compte les réalisations dans le poste, le savoir-être et l'historique individuel des promotions antérieures obtenues.

Impacts environnementaux

ESPACE a mis en place trois modalités de fonctionnement de nature à réduire ses impacts environnementaux :

- Globalement, pour toutes les actions thématiques du programme scientifique d'ESPACE, les réunions en distanciel, devenues majoritaires, participent à la réduction de l'empreinte carbone, tout en permettant des échanges réguliers dans les équipes de recherche ;
- Environ un conseil de laboratoire sur deux ou une assemblée générale sur deux se déroulent en distanciel, grâce à l'achat sur chaque site d'un matériel portable dédié et de qualité ; cela concerne des réunions d'information, plutôt que de décisions ;
- Lorsque les membres d'ESPACE se réunissent, la direction incite fortement les collègues à pratiquer le covoiturage, la location de minibus et les nuitées sur place pour réduire les émissions de polluants atmosphériques ;
- De même, les lieux de réunion choisis pour les assemblées générales productives sont le résultat d'une fonction d'objectif multi-critères associant une minimisation des distances parcourues, des risques et des fatigues induites¹⁸ et, pour les assemblées générales, une maximisation du plaisir de se retrouver et d'échanger dans des lieux agréables. Le site d'Aix en Provence est ainsi souvent choisi, comme point central spatialement et numériquement pondéré entre Nice, Avignon et Alès.

L'unité se repose sur les plans de continuité d'activité orchestrés par ses tutelles. Pour encore plus d'efficacité et d'anticipation de problèmes de continuité de service interne, elle y ajoute les modalités de double compétence et de double accès généralisé issues des réflexions dans le cadre du projet Qualité de Vie au Travail (cf. élément #11 du portfolio). Cela a permis de traverser la crise du COVID et, autant que faire se peut, de minimiser son impact¹⁹.

18 Métrique tendant vers une *p-médiane* spatiale.

19 À noter que lors de l'expansion du COVID, ESPACE a été parmi les premiers laboratoires à anticiper la décision préfectorale et à demander à ses personnels de se doter d'un portable le vendredi soir précédant le premier confinement.

ATTRACTIVITÉ DE L'UNITÉ

Rayonnement

En 6 ans, les membres d'ESPACE totalisent 11 invitations en séances plénières dans des conférences internationales. Pour celles-ci, les pays étrangers concernés sont l'Algérie (Conférence internationale CIEDG2019, Agence spatiale algérienne à Oran²⁰), le Cameroun (5ème Congrès mondial sur la résilience, organisé par l'Association internationale pour la promotion et la diffusion de la recherche sur la résilience, Résilio, 26-28 Mai 2021, Université de Yaoundé²¹), l'Espagne (Colloque international d'urbanisme de Saragosse, Inclusive Cities for Everyone²²), la Russie (Ecole d'été internationale de Recherche Opérationnelle de Nizhny Novgorod²³, Arctic Circle Forum / Arctic Hubs, Building Dynamic Economies and Sustainable Communities in the North), le Sénégal (Colloque International PATEO/UASZ « Vulnérabilité des sociétés et des milieux côtiers d'Afrique de l'ouest », Ziguinchor), la Suède (Second Symposium of Social-Ecological Urbanism, Gotenborg²⁴), la Tunisie (Conférence internationale de Géomatique ISG'2019²⁵, XXXe Colloque international de l'Association internationale de Climatologie à Sfax), la Turquie (International Scientific Conference Precision Technologies Role in the Study of Climate Change Impact and its implications on the Economic and Natural Structure: The reality and suggested solutions, Istanbul¹) et le Vietnam (Conférence internationale de mathématique appliquée du Vietnam, VIAMC2017²⁶).

Ajoutons 5 invitations des membres d'ESPACE à présenter leurs travaux dans des conférences ou séminaires en France de large portée : Assises nationales du Foncier en 2019 et Congrès de l'USH en 2021²⁷, Regional Science Policy and Practice workshop 2021, Séminaire de l'UMR VITROME (Vecteurs, Infections Tropicales et Méditerranéennes, Modélisation mécaniste de zoonoses à transmission vectorielle sous contrainte climatique, IHU, Marseille, 2018), Colloque de statistique spatiale SAMM 2018 (Paris Panthéon Sorbonne) en 2018 et Séminaire de R&D SNCF Lab (données cartographiques pour la sécurité, en 2018).

Les thèmes scientifiques des conférences où ces membres d'ESPACE ont été invités couvrent les domaines des trois axes de l'UMR, notamment la méthodologie, les risques, les littoraux, l'environnement, la santé, l'urbain et la Méditerranée.

Dans l'élément #6 du portfolio, nous présentons en détail les activités de l'UMR en termes d'organisation régulière de conférences. ESPACE intervient à tous les niveaux utiles d'échanges scientifiques interdisciplinaires, des colloques et conférences nationales ou internationales, ciblés thématiquement ou méthodologiquement, aux conférences internationales à large spectre, comme la conférence internationale des Sciences Régionales (ASRDLF) en 2021. Outre les séminaires spécifiques à la vie scientifique des actions internes du programme d'ESPACE, qui parfois permettent d'inviter des collègues d'autres laboratoires français ou étrangers, l'unité a (co-)organisé plusieurs conférences :

- thématiques : Cap'Alert en 2019, le Colloque de l'association internationale de climatologie en 2018 ;
- méthodologique interdisciplinaire : First European Asymmetry Symposium de l'académie d'excellence des systèmes complexes d'UCA²⁸ ;

20 <https://site.ieee.org/france-grss/2019/08/20/ciedg-2019-december-15-december-16-2019-arzew-oran-algeria/> (annulé à cause du COVID)

21 <https://resilience2020.ess-ucac.org/>

22 <http://accessibility-workshop.usj.es/>

23 <https://nnov.hse.ru/en/latna/conferences/school2018>

24 <https://www.chalmers.se/sv/institutioner/ace/kalendarium/Sidor/Second-Symposium-on-Social-Ecological-Urbanism.aspx>

25 https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwi6yvvO43aX3AhVPOBoKHSBiDH4QFnoECAQQAQ&url=http%3A%2F%2Fisee-geomatics.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2019%2F03%2FProg_Isee2019.pdf&usq=AOvVaw0FzQwyFA9VJGhyRctUSPOy

26 <http://www.en.trithuckhoahoc.vn/?tabid=230&NDID=15181>

27 <https://www.union-habitat.org/actualites/congres-hlm-2021-poursuivons-les-debats-les-5-et-6-octobre-en-digital>

28 https://www.chemistryviews.org/details/event/10481295/First_European_Asymmetry_Symposium_FEAS.html

- de portée nationale : SAGEO en 2016, Géopoint en 2016 et 2018 ;
- de portée internationale ; pour la première fois en France, Spatial Accuracy en 2016 ou la 10ème Conférence Internationale de l'IDRIM (Integrated Disaster Risk Management) sur le thème : « Knowledge-based Disaster Risk Management : Broadening the scope by « Smart Territories » for Sustainable and Resilient Cities and Organizations »²⁹ en 2019, Smart Cities en 2020, ASRDLF en 2021.

Les Conférences SAGEO, Spatial Accuracy, Smart Cities et de l'association internationale de climatologie ont donné lieu à des actes publiés avec comité de lecture. Les deux conférences SAGEO où les membres d'ESPACE étaient impliqués ont généré chacune des articles pour la revue Internationale de Géomatique. L'ASRDLF a permis d'extraire 2 volumes spéciaux dans Netcom et la Revue d'Économie Régionale et Urbaine, sous presse. L'élément #6 du portfolio détaille cet événement scientifique.

Par ailleurs, au-delà de l'organisation de colloque à proprement parler, un des objectifs du laboratoire est de renforcer la visibilité d'ESPACE dans certaines manifestations auxquelles les membres de l'UMR participent en ordre dispersé (par exemple : ECTQG³⁰). Cela passe par exemple par l'organisation des sessions spéciales traitant des questions de recherche d'ESPACE ou par l'implication de membres du laboratoire dans des comités scientifiques de colloques (par exemple : AGILE, ACI, GEO-AN-MOD).

Le laboratoire édite et publie, de la soumission à la mise en ligne, les numéros de deux revues : Mappemonde³¹ depuis plus de 30 ans (2 PARs sont affectés à cette tâche jusqu'en 2023, édition en langue française, puis 1 Par à partir de 2023 et JIMIS³² depuis 2016 édition en langue française ou anglaise). Le laboratoire accueille par ailleurs la rédaction en chef de la revue Méditerranée³³ et de la revue Risques Urbains³⁴. Ces trois revues sont en double accès libre, gratuites pour les auteurs et en téléchargement, soulignant le positionnement ostensible d'ESPACE vers la science ouverte. On notera cependant que la langue et le caractère en double libre accès n'est pour l'instant pas le gage d'une reconnaissance et d'un référencement à la hauteur de la qualité de ces revues et de l'énergie qui est fournie pour les faire vivre.

Les membres d'ESPACE ont participé en 6 ans à l'évaluation³⁵ de plus de 120 articles d'ouvrages ou de revues nationaux, plus de 200 articles d'ouvrages ou de revues internationales, plus de 210 articles ou résumés d'articles de conférences internationales et plus de 90 articles de conférences nationales. Cela correspond, en moyenne sur 6 ans et sur la base de 100 membres, à environ 1 article par an et par personne, leur répartition n'étant toutefois pas homogène. En ce qui concerne les articles de revue, ils concernent 85 revues nationales ou internationales, dont 50 sont en langue anglaise et 35 en langue française³⁶. Cette activité concerne en premier lieu, pour plus de 90 %, la lecture et l'évaluation régulière ou occasionnelle d'articles.

D'une part, 16 membres d'ESPACE ont été impliqués entre 2016 et 2021 dans l'évaluation de plus de 150 projets³⁷ et ce à différents niveaux :

- 2 sont évaluateurs de projets européens FP7 (Environment calls) et H2020 (DRS /FCT/BES, CLISEL et I-REACT) ;

²⁹ <https://idrim2019.com/wordpress/wp-content/uploads/2019/10/PROVISIONAL-PROGRAM-IDRIM-2019.pdf>

³⁰ <https://ectqg2021.wordpress.com/>

³¹ <https://journals.openedition.org/mappemonde/>

³² <https://www.inshs.cnrs.fr/fr/journal-interdisciplinary-methodologies-and-issues-science> ; <https://jimis.episciences.org/>

³³ <https://journals.openedition.org/mediterranee/>

³⁴ <http://www.openscience.fr/Risques-urbains>

³⁵ Ces chiffres sont issus de l'agrégation des données des fiches individuelles remplies par les membres d'ESPACE préalablement à la rédaction du DAE. Ils sont probablement sous-estimés, car nous n'avons pas réussi à atteindre la complétude et environ 5 % des réponses n'ont pas indiqué les quantités d'articles lus par revue ou par conférence.

³⁶ On inclut dans le groupe de revues en langue française les revues à double langue (français ou anglais) comme Cybergéo, la revue Internationale de Géomatique ou Journal of Interdisciplinary Methodologies and Issues in Science.

³⁷ Il peut s'agir de projets relativement courts (environ les 3/4) ou de projets multi-partenaires (projets internationaux, ANR) selon les budgets alloués et les guichets ciblés.

- 9 interviennent dans l'évaluation de projets émanant des fonds de recherche internationaux dans les pays suivants : Canada (Mitacs, NSERC, FRQ, OURANOS), Chili (ANID), Russie (RFFIO), USA (WCTI), Luxembourg (FNR), Suisse (FN-RS), Belgique (FNRS), Israël (Science Fondation), Mauritanie-Sénégal-Guinée (LMI PATEO), Italie (Grand review committee du Ministère de l'université et de la Recherche scientifique et Technique d'Italie) ;
- 8 évaluent des projets ANR de différents domaines ;
- 6 participent à l'évaluation de projets nationaux issus de l'Université d'Angers, de la Fondation de France (comité de programme Littoral, notamment), des FRs ECCOREV (AMU) et Agorantic (AU), de la région ARA, de l'IRSTEA ou du CEREMA, du cluster SAFE (Pôle Risques) ;
- 2 sont référents pour l'ANRT (bourses de thèse CIFRE) ou l'ADEME (projets PACTE2e).

Plusieurs membres d'ESPACE sont actifs dans les commissions d'évaluation scientifique sur la période 2016-2021, en section 39 du CNRS, au Conseil Scientifique de l'INSHS et au comité de pilotage du Prospective Nationale de la Recherche Urbaine du CNRS de 2015 à 2019, au Conseil National des Universités, au comité d'évaluation des ingénieurs de l'INRAE. Des membres d'ESPACE ont également participé activement à la création et au développement de structures de recherche interdisciplinaires : co-direction du GdR MAGIS entre 2017 et 2021, création et direction de l'Observatoire Hommes-Milieus Littoral méditerranéen (outil de l'INEE du CNRS, composante du LabEx DRIIHM) de 2012 à 2019 et direction-adjointe depuis 2020, co-direction de la FR ECCOREV d'Aix-Marseille Université, direction de l'EUR InterMedius d'Avignon Université, co-fondation et co-direction de l'EUR ODYSSEE de l'Université Côte d'Azur. D'autres membres sont concernés par l'activité de ces structures : réseau SMIRES (Science & Management of Intermittent Rivers and Ephemeral Stream) et le GIS Draix-Bléone, Association Internationale d'Etudes du Sud-Est Européen (AIESEE), Commission de biogéographie du CNFG, de l'Association Internationale de Climatologie et de l'International Biogeography Society. Un autre membre de l'unité est au Conseil d'Administration de l'Association Internationale de Climatologie depuis 2018, membre du Conseil d'administration de la Maison de la Météorologie et du Climat des Alpes du sud depuis 2016. Un autre collègue est membre du Conseil Scientifique de la Zone Atelier du Bassin du Rhône.

En termes de participation aux procédures d'évaluation de la recherche, les membres d'ESPACE sont très impliqués³⁸ : il.elle.s sont très souvent sollicité.e.s dans les jurys en lien avec l'activité scientifique sur la période considérée :

- 26 membres d'ESPACE ont contribué à évaluer plus de 800 étudiants ;
- 13 membres d'ESPACE ont été appelés pour siéger dans environ 240 jurys (concours ENS, recrutement de PARs, jurys de licences et de masters, bourses doctorales et post-doctorales, etc.) ;
- 11 membres d'ESPACE ont participé à 82 Comités de Suivi de Thèses ;
- 7 membres d'ESPACE ont présidé 19 jurys de thèse ;
- 9 membres d'ESPACE ont rapporté 39 thèses ;
- 14 membres d'ESPACE ont examiné 52 thèses ;
- 7 membres d'ESPACE ont participé à des jurys d'HDR (4 présidents, 15 rapporteurs, 3 examinateurs, 2 garants).

Entre 2016 et 2021, le laboratoire a fait partie de la société savante International Spatial Accuracy Research Association (ISARA³⁹) et fait partie de la société européenne de Geographical Information Science d'AGILE⁴⁰ (depuis 10 ans) et de l'International Biogeography Society.

D'autres membres participent à des réseaux francophones pouvant être considérés comme des sociétés savantes : le Collège International des Sciences du Territoire (CIST), le groupe Modélisation multi-Agent appliquée aux Phénomènes Spatialisés (MAPS), la Société d'Ecologie Humaine, l'Association Internationale d'Etudes du Sud-Est Européen (AIESEE), la Commission de biogéographie

³⁸ Ces éléments n'étant pas demandés dans le fichier d'activité, ni facilement traçables, ils sont comptabilisés à partir de fiches déclaratives des membres, ce qui leur confère une incertitude que nous estimons à $\pm 5\%$

³⁹ <http://spatialaccuracy.org/>

⁴⁰ <https://agile-online.org/>

du CNFG, l'Association Internationale de Climatologie, le Réseau des jeunes chercheurs du foncier (RJCF), la Fondation de recherche pour la biodiversité (FRB), le Comité national français de géographie (CNFG).

Un collègue est impliqué dans les sociétés savantes suivantes : Arctic Council, Russian-Chinese Intergovernmental Committee for the Scientific Cooperation in the Arctic, Russian-Chinese Intergovernmental Committee for the Scientific Cooperation in the Arctic, Russian Geographic Society, European Geosciences Union. Il fait partie par ailleurs de plusieurs Comités Scientifiques⁴¹, du Ministère des Affaires étrangères (Arctique), du Pôle TRIAC (Russie-Ukraine-Biélorussie, Turquie, Iran, Asie Centrale, Afghanistan), de Let Food the Cities et de la Commission européenne (programmes Horizons).

Distinctions

Les membres du laboratoire reçoivent régulièrement des distinctions qui rendent visibles les travaux du laboratoire.

Tout d'abord, un membre d'ESPACE a obtenu une chaire *junior* à l'IUF sur le thème de l'alerte depuis 2021.

En termes de productions, pas moins de 15 articles ont reçu des prix, dont celui du meilleur papier court de la conférence AGILE⁴², les meilleurs papiers des conférences Data Analytics 2016, Waset 2017 et de la Society for Risk Analysis en 2017 (Suède), 5 « paper awards » de sessions thématiques de la conférence bisannuelle ICCSA-GEOANMOD, trois seconds meilleurs papiers de conférences (ASPR-NASA-USGS-NOAA et GISTAM 2020 et 2021). Des collègues ont aussi reçu des bourses de mobilité pour la mission scientifique Åsgard 2016 de l'Ambassade de France en Norvège et le Département Risques et Performance de Polytechnique Montréal (2017-2018), pour la bourse TOR (Ministère des Affaires Etrangères, Ambassade de France en Suède).

À noter que pour 12 de ces distinctions, des jeunes chercheur.se.s (d'étudiants de Master de Géographie aux Post-docs) ont été associés : 5 fois ils étaient premiers auteurs. Un post-doctorant a notamment décroché le prix de la meilleure thèse de l'ED Science Humanité Art Lettres de l'Université Côte d'Azur en 2020.

Formation à la recherche à ESPACE

Sur la période 2016-2021, on notera plusieurs indicateurs montrant la forte implication des membres permanents ou temporaires d'ESPACE en termes d'encadrement de jeunes chercheurs :

- 9 membres d'ESPACE ont (co-)encadré les 12 post-docs d'ESPACE ;
- 24 membres d'ESPACE ont (co-)encadré les 77 doctorant.e.s d'ESPACE ;
- 26 membres d'ESPACE (y compris post-docs et doctorant.e.s) ont encadré plus de 400 étudiants de Master, en stage ou en formation.

Comme vu précédemment dans la référence 1 de ce domaine d'évaluation, les jeunes chercheurs peuvent déployer leur créativité et montrer la qualité de leurs travaux, en étant accompagnés par leur(s) directeur.trice(s) de thèse. Ils bénéficient à ESPACE d'un accompagnement, de conditions de travail et de ressources équitables facilitant leur épanouissement, grâce à leur intégration à des projets de recherche de portée nationale, voire internationale (et aux ressources financières qui y sont associées), à une invitation permanente à rédiger et soumettre des articles scientifiques et présenter leurs travaux au sein de l'action de recherche dans laquelle ils la développent, comme lors de séminaires et dans des conférences nationales ou internationales.

41 On ne peut pas parler strictement de « sociétés savantes », mais plutôt d'institutions (inter-)étatiques qui concernent l'activité scientifique internationale.

42 Plus de 150 papiers concurrents, compétition et vote de tous les participants en direct lors de la conférence (plus de 100 votants)

Globalement, sur l'ensemble des projets obtenus par ESPACE, on constatera que 29 projets ont inclus des post-doctorants, ce qui montre que ceux-ci ont contribué à plusieurs projets. Les doctorants ont été intégrés à 74 projets, soit 45 % du total (avec, à nouveau, une partie d'entre eux associée à plusieurs projets). Enfin, 316 étudiants de masters ont participé aux 163 projets du laboratoire entre 2016 et 2021.

Sur la période analysée, les 77 doctorants d'ESPACE relèvent de 6 Écoles Doctorales, dont majoritairement 3 en géographie (Figure 2.1). On notera que quelques thèses interdisciplinaires ont été préparées dans des ED des domaines de l'informatique ou de l'environnement, par exemple. La recherche proposée à ESPACE est ainsi attractive et s'insère parfaitement dans les écoles doctorales de site.

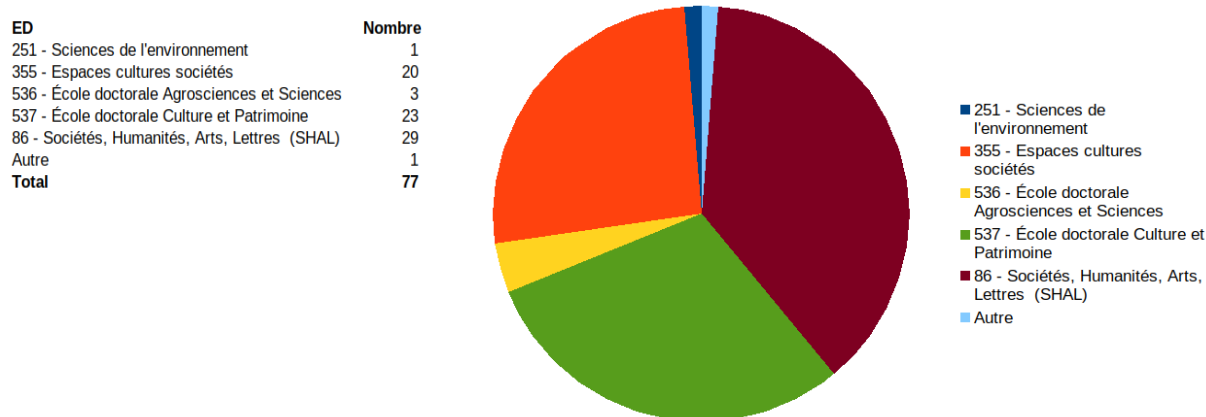


Figure 2.1. Répartition des doctorants par école doctorale entre 2016 et 2021

Par ailleurs, sur la période 2016-2021, ce sont 33 thèses qui ont été soutenues (cf. Figure 2.2), dont 13 à Avignon Université, 11 à l'Université Côte d'Azur et 9 à Aix Marseille Université. Ces chiffres sont en partie à mettre en relation avec le nombre de membres d'ESPACE habilités à diriger des recherches, qui est proportionnellement plus important à Avignon (6 HDR) et plus faible à Nice (4 HDR), le site Aix ayant connu de son côté une très bonne production de thèses en dépit du faible nombre d'encadrants potentiels (3 HDR). Toutefois, ces analyses sont à relativiser par la forte implication de co-encadrants de thèse (n'ayant pas de HDR) mais qui, aux côtés des directeurs.trices de thèse, participent activement au suivi des doctorants. Globalement, on notera qu'en moyenne, près d'une thèse soutenue tous les deux ans est encadrée par un membre d'ESPACE possédant une HDR. La direction continue à soutenir et aider les collègues souhaitant préparer une HDR, en particulier les femmes. Sur Nice notamment, au moins 3 projets de rédaction d'HDR sont engagés. L'unité accompagne les demandes de délégations CNRS et les CRCT des tutelles universitaires pour permettre la nécessaire respiration préalable à la préparation et à la rédaction d'une HDR.

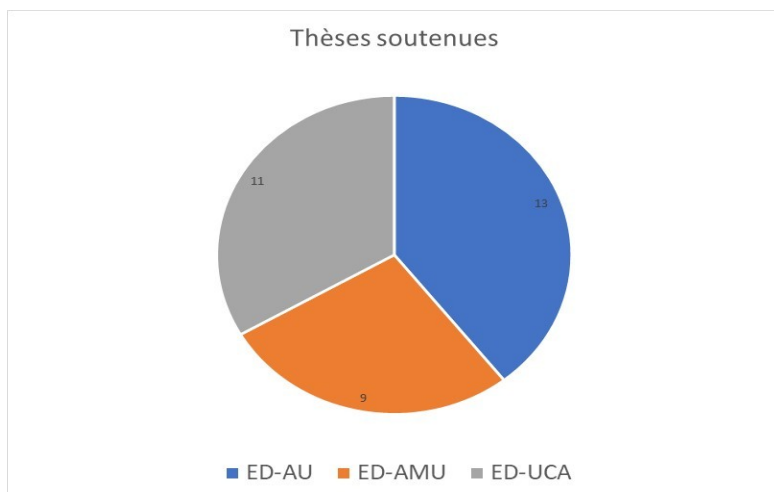


Figure 2.2. Les 33 thèses soutenues à ESPACE sur les 3 universités tutellaires

On constate qu'il existe une grande variété des sources de financement des thèses (Figure 2.3) : environ 1/3 de contrats doctoraux des universités (26), 1/3 de financements associés au secteur privé (7 bourses CIFRE et 4 financements privés directs) ou aux collectivités territoriales (14), le reste se répartissant sur d'autres types de financements (organismes, contrat sur ressources propres, auto-financement). A ESPACE, peu de doctorants n'ont pas de financement, le laboratoire considérant que la formation par et pour la recherche est plus efficace lorsque le jeune chercheur se perçoit un salaire dédié à son activité de recherche. Ainsi, la plupart des doctorants (environ 87%⁴³) ont un financement de 3 ans, voire plus, pour réaliser leur thèse.

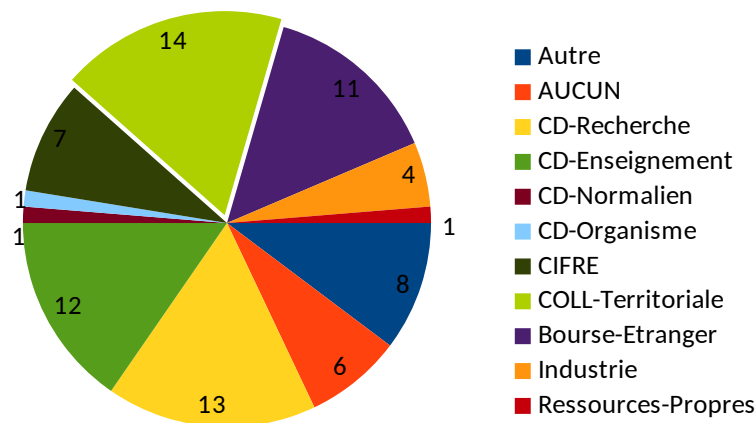


Figure 2.3. Sources de financement des doctorants d'ESPACE (CD = contrat doctoral)

23 thèses sur 34, soit 68 %, ont été soutenues en moins de 5 ans, 53 % en moins de 4 ans.

⁴³ Si l'on intègre aux financements la catégorie « Autre financement », la borne supérieure atteint 92 %, sinon, la borne inférieure est à 82 % (en effet, on peut considérer que l'auto-financement du doctorant par un travail en parallèle ne peut pas être assimilé à un financement de thèse à proprement parler).

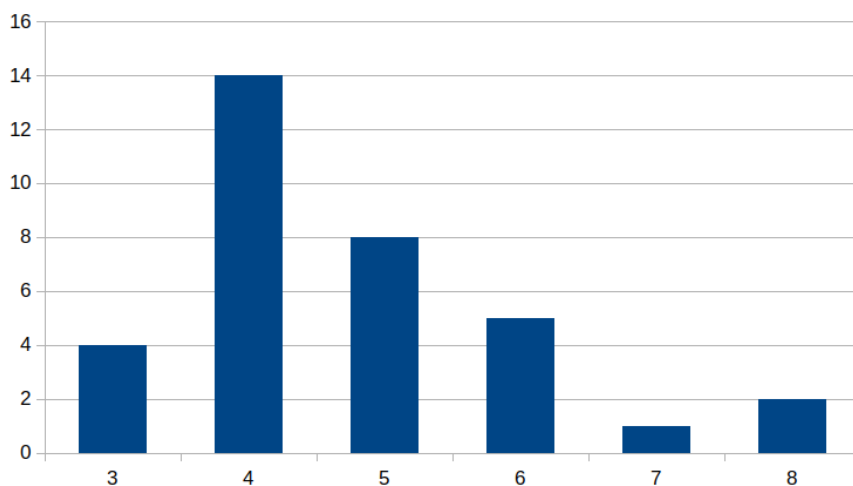


Figure 2.4. Répartition des durées de préparation de thèse à ESPACE (en X : durée en années, en Y : nombre de thèses correspondant)

Outre le suivi par leur directeur.trice de thèse, les doctorants d'ESPACE bénéficient d'un *coaching* pour la préparation des concours. Ainsi, 5 jeunes chercheurs ont été admissibles à l'oral au concours CNRS en section 39 et 51. Ils peuvent recevoir également des conseils pour les dossiers (CNU comme CNRS), des formations en anglais pour préparer leurs présentations dans des conférences internationales (par exemple des cours récurrents tous les 15 jours à Avignon). Ils bénéficient de budgets de relecture ou de traduction de leurs articles et d'une prise en charge des missions pour les conférences. Ils peuvent, s'ils le désirent, présenter leurs travaux aux membres du laboratoire dans le cadre du forum régulier ERE. Les jeunes chercheurs peuvent profiter par ailleurs des réseaux professionnels d'ESPACE (laboratoires, collectivités, entreprises) pour s'insérer dans la vie professionnelle. 58 doctorants et 9 post-doctorants ont participé activement aux actions de recherche d'ESPACE (dont 11 de ces jeunes chercheurs à plusieurs actions).

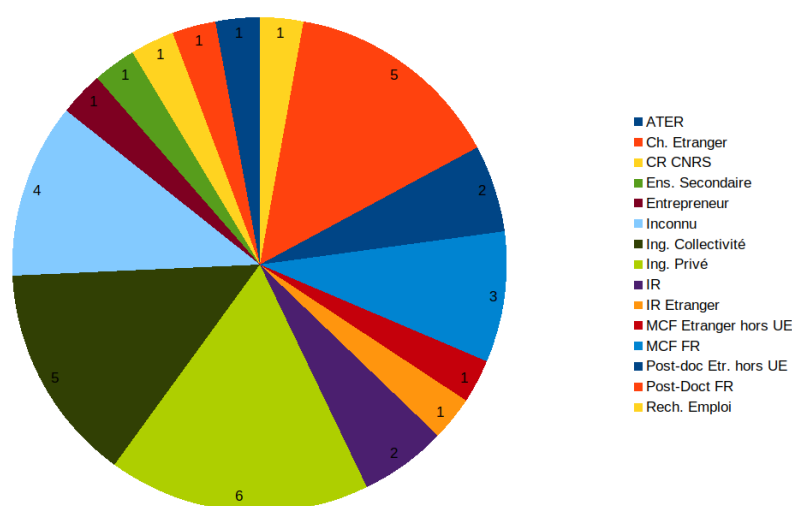


Figure 2.5. Devenir des doctor.e.s d'ESPACE

L'observation de la répartition des emplois⁴⁴ (Figure 2.5) montre que 9 docteurs travaillent dans la recherche (4 MCF, 2 chercheurs et 3 ingénieurs de recherche), dont 3 à l'étranger. 11 sont ingénieurs, dont 6 dans le secteur privé et 5 en collectivité territoriale, et 8 ont un CDD dans la recherche (7 post-docs dont 2 à l'étranger hors UE). Pour les autres, soit nous ne disposons pas d'informations, soit ils

⁴⁴ Gardons en tête que l'échantillon d'analyse est de taille relativement faible : il décrit les thèses sur une période de 6 ans, mais ne permet pas de généraliser sur l'employabilité des docteurs d'ESPACE avant et après cette période.

sont entrepreneurs ou en recherche d'emploi. C'est donc environ la moitié des docteur.e.s d'ESPACE qui prolongent leur carrière dans la recherche. Globalement, on constate que les doctorant.e.s trouvent à se placer dans des emplois de haut niveau, dans le secteur public comme privé, qui sont en ligne avec le domaine d'activité du laboratoire.

ESPACE a également recours à ses réseaux scientifiques et consulaires pour accueillir des doctorants internationaux avec des bourses internationales (Gabon, Paraguay, Russie, etc.). Sur les 77 doctorants accueillis entre 2016 et 2021, 24 étaient de nationalité étrangère⁴⁵ soit pratiquement 1/3 de l'effectif. Les pays d'origine sont variés : Algérie, Cameroun, Cap Vert, Colombie, Costa Rica, Côte d'Ivoire, Espagne, Gabon, Grèce, Inde, Italie, Maroc, Niger, Palestine, Paraguay, Russie, Slovaquie et Tunisie.

Attractivité

Les quelques postes de maîtres de conférence dont l'UMR ESPACE a pu disposer depuis 2016 ont attiré de multiples candidat.e.s (entre 20 et 50 par poste) au niveau national. En 2022, deux postes sont ouverts, l'un en géographie à Avignon, l'autre en sociologie à Aix en Provence. La politique de l'UMR prônée par sa direction est de favoriser les mobilités pour les postes de jeunes chercheurs (les MCF et, dans une moindre mesure, les Chargés de Recherche), c'est à dire de ne pas recruter directement des docteur.e.s issus d'une école doctorale de la tutelle universitaire locale. Cela est vrai également pour les postes de PARs, pour lesquels les derniers recrutements ont tous été en mobilité (NOEMI ou concours externe). On notera qu'en moyenne 2 jeunes chercheurs extérieurs à ESPACE par an contactent le laboratoire pour inscrire en premier ou second rang ESPACE dans leur demande d'affectation de poste pour les concours DR ou CR du CNRS.

En revanche, la Direction de l'UMR soutient fermement une politique de progression interne des carrières pour les membres du laboratoire les plus impliqués, en incitant à la préparation d'HDR et aux candidatures de ses Maîtres de Conférence à des postes de Professeurs locaux ou dans des laboratoires partenaires. Ce même soutien existe pour les agents CNRS, à la fois pour les Chargés de Recherche et pour les Personnels d'Accompagnement à la Recherche, qui sont suivis et épaulés dans leur demande de promotion ou de mutation, selon leur degré d'implication dans l'activité du laboratoire.

L'observation de la répartition des personnels montre par ailleurs que le laboratoire a pu recruter une vingtaine de docteurs sur des postes de chercheurs contractuels, sur des projets variés et ce sur l'ensemble des sites de l'UMR. Malheureusement, leur intégration sur des postes permanents à ESPACE reste difficile, faute de supports et de réussite aux concours CNRS. On relève un point positif en 2021 avec l'arrivée au laboratoire (dans le cadre d'une mobilité) d'un CR CNRS sénior dont l'activité est en phase avec l'orientation scientifique de l'unité.

L'attractivité du laboratoire est également démontrée par les nombreuses demandes pour être membre associé à ESPACE, demandes qui sont examinées et validées en Conseil de Laboratoire. Une trentaine de chercheurs associés expérimentés participent ainsi à la dynamique du laboratoire.

Accueil de chercheurs

Le laboratoire a accueilli plusieurs chercheurs invités entre 2016 et 2021, sur les différents sites de l'UMR.

A Avignon, J. Schmude (PR de géographie économique de l'Université de Munich) est venu un an dans le cadre du programme *Invitation en Résidence* d'Avignon Université, d'autres collègues ont été invités sur des périodes plus courtes : B. Robert de Polytech Montréal (Centre Risque et Performance), J. Puerto, PR à l'Université de Séville (mathématiques), T. Sehn Körting, chercheur à l'Institut National de recherche Spatiale, J. Rojas-Mora de l'Université Catholique de Temuco au Chili (économie), J. Aryal de l'Université de Tasmanie, le PR de géomatique N. Rebai, de l'Université de Tunis. L'UMR 7300 ESPACE accueillera en mars 2022 Sara Özogul (Assistant Professor in Urban Planning à l'Université de Groningue, Pays-Bas) et Antoine Paccoud (chercheur au LISER, Luxembourg).

45 Parmi eux, certains peuvent avoir réalisé tout ou partie de leur cursus d'études supérieures en France.

A Nice, le Pr. Takashi Fuse de l'Université de Tokyo (Department of Civil Engineering), J. Tiberio Hernandez de l'Université des Andes de Bogota (Colombie), V. Cutini (DIESTEC, Università di Pisa, Italie), G. Lombartini (DAD, Università di Genova, Italie), S. Shiode (Birkbeck University of London, UK), N. Shiode (King's College of London, UK), D. Parker (School of Planning, University of Waterloo, Canada), A. C. Moura (Urban Planning Department, School of Architecture, Federal University of Minas Gerais, Brazil) ont été accueillis pour de courts séjours.

Le site d'Aix a, de son côté, reçu A. Acierno et A. Pagliano de l'Université Federico 2 (Naples, Italie), P. Castro, PR de psychologie à l'université de Lisbonne, S.-A. Souiah, PR de géomatique (Université d'Oran 2, Algérie), M. A. Wafa, PR en urbanisme et architecture (Université de Tripoli, Lybie), A. El Aboudi, PR en télédétection et sciences de l'environnement (Université Mohamed 5, Maroc), J. Kamicaityte, PR en architecture et aménagement (Kaunas University of Technology, Lituanie), G. Mozgeris, PR en géomatique et sciences de l'environnement (Vytautas Magnus University, Lituanie), Yuri Danilov, PR de géographie (North-Eastern Federal University, Russie) et M. Poumadère, Chercheur en psychologie du risque.

Si certaines de ces personnalités scientifiques ont été invitées à présenter leurs travaux dans le cadre du forum d'ESPACE, il paraît important de généraliser cette pratique à l'avenir.

Intégrité scientifique et science ouverte

Le nombre de documents associés aux dépôts HAL, directement ou sous DOIs, a été en constante augmentation sur toute la période d'activité du laboratoire. Globalement, sur l'ensemble des articles publiés par ESPACE entre 2016 et 2021, les 2/3 sont téléchargeables en ligne. Un autre indicateur est celui des données (sous DOI) et des codes sources, téléchargeables gratuitement, ressources qui sont déjà nombreuses, mais dont le volume, la visibilité et l'accessibilité pourra encore augmenter à l'avenir. Ainsi, des codes et des corpus de données sont disponibles sur Zenodo⁴⁶, notamment dans le cadre de l'initiative Geo-SoftModels de l'UMR ESPACE. Des éléments sont présentés à ce niveau dans le portfolio (#10).

En matière d'intégrité scientifique, hormis d'éventuels éditoriaux de numéros spéciaux, les rédacteurs en chef des revues JIMIS et Mappemonde s'interdisent d'auto-publier dans les revues qu'ils gèrent. Toutefois, quelques membres d'ESPACE (hors rédacteurs en chef) publient dans ces revues, en suivant les règles strictes d'éthique pour l'évaluation des articles par les pairs. Par ailleurs, les membres d'ESPACE appliquent des pratiques saines de soumission et de publication d'avancées scientifiques et d'innovations, dès qu'ils considèrent ces dernières comme significatives, et n'utilisent pas les méthodes de découplage de publication pour augmenter artificiellement leur nombre et l'impact de leurs recherches.

Succès à des appels à projets compétitifs

Les membres d'ESPACE ont déposé environ 287 projets et en ont obtenu environ 176⁴⁷ (Figure 2.6). On notera d'une part, le nombre important de soumissions de projets qui correspond, sur la base de 50 permanents sur les 6 ans, à, en moyenne, plus d'un projet par personne et par an (tous membres confondus). D'autre part, le taux de succès est de plus de 60%, ce qui est élevé, compte tenu des niveaux de concurrence observés dans les appels à projets. Cela souligne la bonne dynamique qui perdure dans la construction et la soumission des projets scientifiques et la forte capacité des membres d'ESPACE à obtenir des financements pour pouvoir les réaliser. Les résultats sont toutefois relativement variables selon les types de projets.

⁴⁶ <https://zenodo.org/communities/geo-soft-models/?page=1&size=20>

⁴⁷ Il est très difficile d'obtenir ici le nombre exact de projets totaux déposés et obtenus entre 2016 et 2021 compte tenu de l'incomplétude de l'information (erreurs possibles dans les déclarations individuelles des membres du laboratoire et gestion extérieure éventuelle de contrats qui pourraient échapper au recensement d'ESPACE). Etant donné que l'on dénombre, via l'enquête interne à ESPACE, 176 projets obtenus et que le laboratoire a géré 162 projets sur la période, on pourra s'accorder une marge d'erreur de de 10% sur ces données déclaratives. Notons que les principaux porteurs des projets pour ESPACE ont répondu à cette requête d'information et une vérification croisée a été réalisée au niveau comptable (suppression des redondances, traçage des financements).

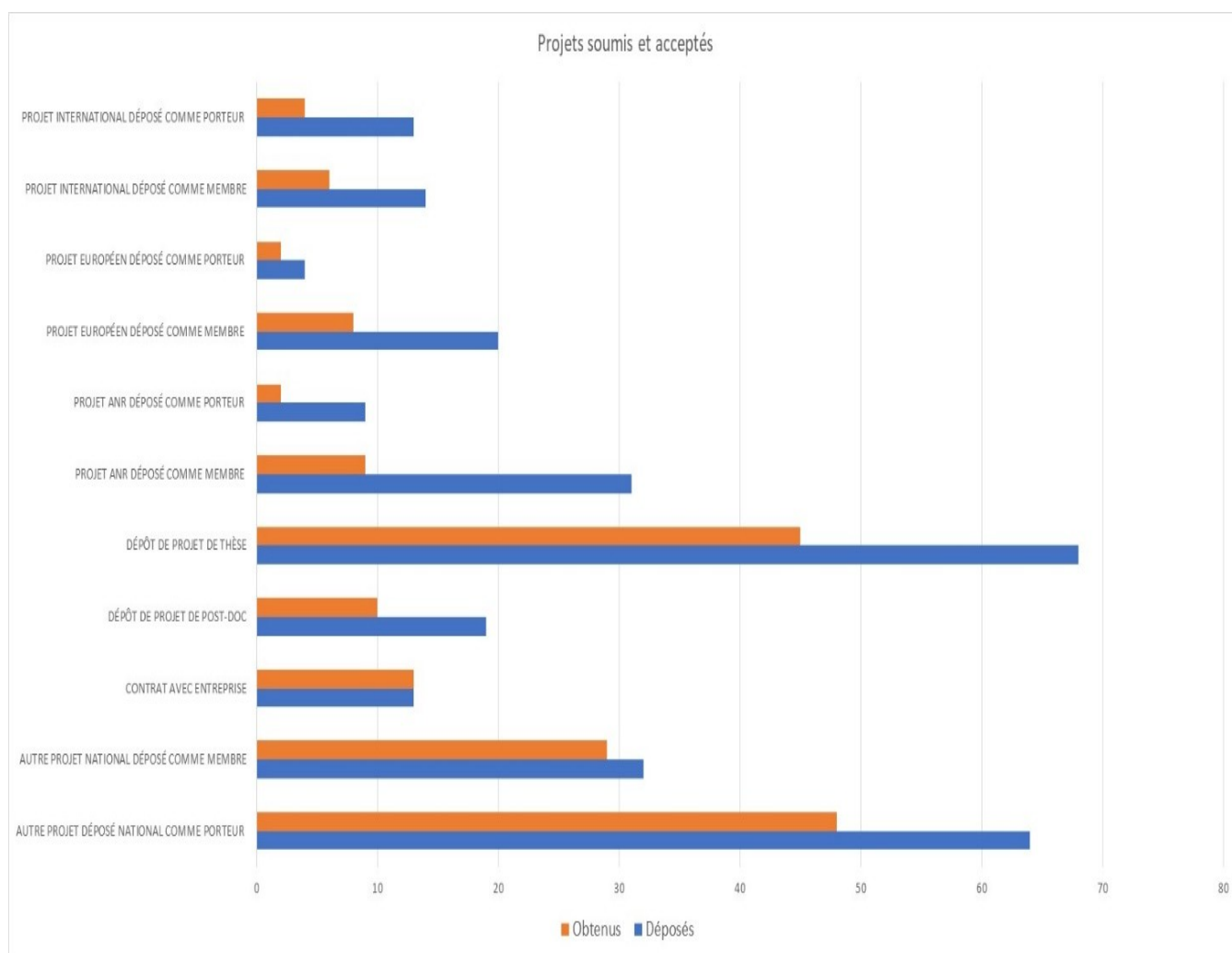


Figure 2.6. Projets soumis et acceptés par les membres d'ESPACE entre 2016 et 2021

La Figure 2.7 dessine la répartition des contrats selon les types de financements et de portage (ESPACE porteur du projet ou membre d'un consortium)⁴⁸.

⁴⁸Il arrive que le laboratoire soit associé à certains projets, sans avoir de crédits en gestion. Dans ce cas, ces contrats n'apparaissent pas dans le fichier des productions.

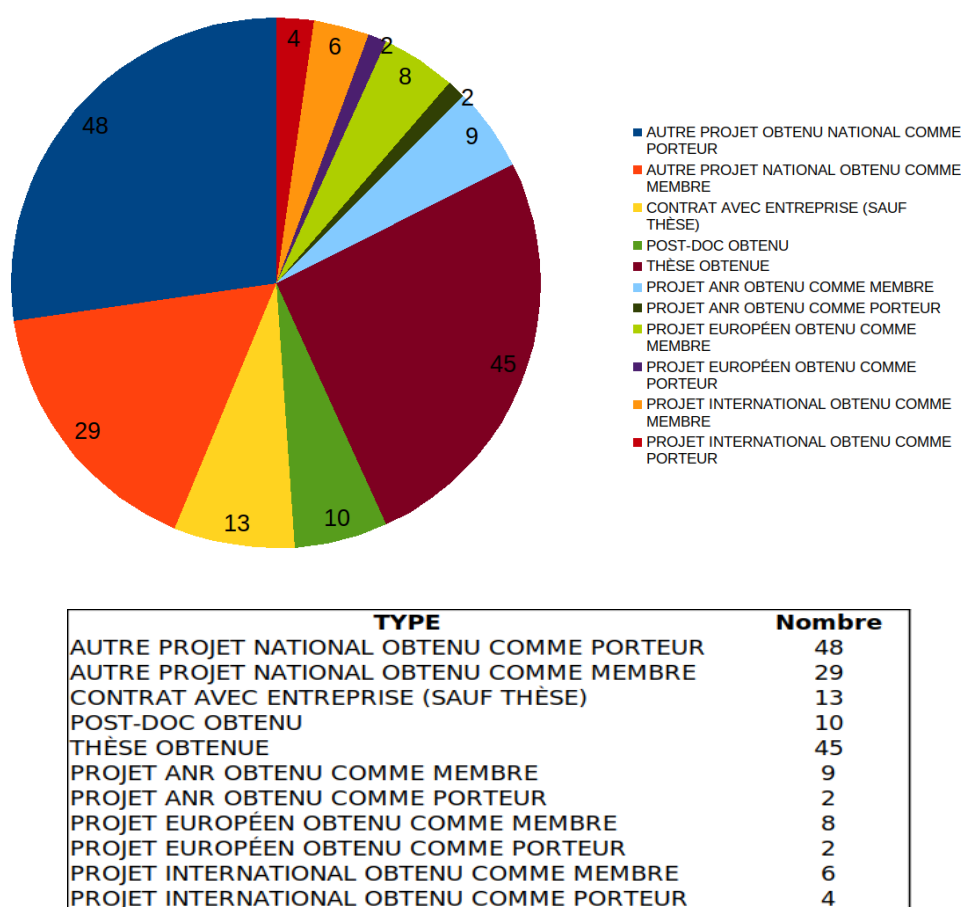


Figure 2.7. Répartition par type et position (porteur vs membre) des projets obtenus par les membres d'ESPACE entre 2016 et 2021

Projets internationaux et européens.

Les membres d'ESPACE ont obtenu, entre 2016 et 2021, 20 projets internationaux : 4 projets internationaux (hors Europe) en tant que porteurs et 6 en tant que membres, 10 projets européens dont 2 comme porteurs et 8 comme membres. 7 de ces projets ne sont pas directement générateurs de ressources financières pour le laboratoire car gérés par d'autres structures. Il convient à terme de minimiser ce type de projet où l'UMR n'apparaît pas explicitement dans le consortium, faute de budget associé. Plus d'un tiers des projets internationaux déposés par ESPACE a été accepté.

Sans entrer dans les détails, nous pouvons réaliser un focus sur quelques projets pour lesquels le laboratoire ESPACE, comme porteur ou comme membre de consortium, a reçu des financements qu'il a gérés, et dont le total avoisine les 700 k€. Nous noterons que beaucoup de ces financements sont à la croisée des risques et de l'environnement, comme par exemple les projets FEDER Concert'eaux et Risqu'eau, le projet SMARS (POIA FEDER), les projets Digue2020 ou Sea-Ourcing_City (PHC Galilée 2021). Dans la même fibre, les projets Oui-GEF et Medforêt, RSF Otoland ou LinkPass (ESPON) sont tournés vers le développement durable des espaces naturels. S'ajoute également un autre projet européen ESPON sur les dynamiques de l'habitat. Avec l'aide des services de valorisation des tutelles et l'expérience de gestion des PARs gestionnaires d'ESPACE, le laboratoire peut continuer à déposer et gérer ces projets, dans la limite de ses capacités de gestion⁴⁹.

⁴⁹ Il est possible également d'intégrer des budgets de gestion externes dans les demandes de financement, la difficulté étant, sur des durées déterminées, de recruter des personnels compétents pour la gestion éminemment complexe et contraignante

Programmes d'investissements d'avenir (PIA)

Les membres d'ESPACE ont participé à la construction et le développement de projets du PIA essentiellement à deux niveaux :

- directement, dans la construction et le fonctionnement :
 - o des EUR (EUR Odyssée à Nice et InterMedius à Avignon) et pour les éventuelles demandes de financement associées (InterMedius), ces deux EUR existant respectivement depuis 2018 et 2021 et étant financées par les établissements ;
 - o des Labex OT-Med (porté par AMU) et DRIIHM (porté par le CNRS et financé par le PIA depuis 2012), dont est partie prenante l'OHM Littoral méditerranéen, dont ESPACE assure la production du site web et du catalogue de données et contribue à l'animation du cycle de séminaires annuels ;
- indirectement, dans les réponses aux appels concurrentiels de l'IDEX Jedi d'UCA et du LABEX DRIIHM (CNRS). Dans ce cadre, on comptabilise 37 projets (soit plus de 5 par an), pour un montant global d'environ 860 k€ relevant, pour 18 d'entre eux, de l'IDEX Jedi de l'UCA sur différentes académies et, pour 19 d'entre eux, du Labex DRIIHM pour le CNRS.

L'implication d'ESPACE dans les PIA successifs est donc très importante, notamment à travers les réponses aux appels à projets d'excellence sur les sites de Nice et d'Aix. Avignon n'offre pas de programme PIA sur lequel les membres d'ESPACE pourraient candidater, les deux projets PIA d'AU relevant de l'enseignement supérieur (vie universitaire) ou de l'axe agro-sciences de l'établissement (EUR Implanteus). On constate ici la disparité qui existe, pour les sites d'ESPACE, entre les tutelles selon qu'elles disposent de budgets d'excellence conséquents du PIA. En dépit de ces différences, l'UMR peut saisir les fréquentes et intéressantes opportunités scientifiques qu'offrent les tutelles sans budget d'excellence (certes avec des budgets d'un potentiel 7 fois moindre). Cette concentration des ressources maintient un accès assez inégalitaire des membres d'ESPACE aux appels à projets des établissements, qui peut être amélioré lorsque plusieurs membres du laboratoire participent ensemble à des projets en intersites, approche transversale qu'il convient de davantage développer.

Projets financés par l'Agence nationale de la recherche

Les membres d'ESPACE ont participé à 10 projets ANR entre 2016 et 2021, dont 2 ont été obtenus dans le précédent contrat quinquennal, mais qui ont perduré sur le contrat actuel (Hyep et Floodscale). Le montant global de ces contrats dépasse le million d'euros sur cette période. ESPACE porte deux projets, Cap-4-Multi-Can-Alert et le LabCom K-City-E-Space, et a été partenaire des 8 autres. Ils concernent des recherches sur l'urbain (Hyep en imagerie urbaine, K-City-E-Space pour l'analyse des espaces urbains, WIsDHoM pour les dynamiques du marché du logement, PUR sur les pôles urbains, INVEST sur les investissements publics locaux et les systèmes territoriaux), sur les risques (Floodscale pour les crues éclair, Dépos pour les ouragans, Cap-4-Multi-Can-Alert pour les dispositifs d'alerte, COM2SICA pour l'analyse des comportements humains en situation de catastrophe) et sur la méthodologie des plateformes de (catalogues de) données (SO-DRIIHM sur les infrastructures de recherche des observatoires hommes-milieux).

On voit donc que l'UMR ESPACE est présente et remporte des succès aux appels à projets de l'ANR ; il est cependant difficile d'augmenter le taux de projets ANR soumis, obtenus et gérés par le laboratoire, compte tenu des forces vives disponibles, tant en recherche qu'en support.

Autres projets

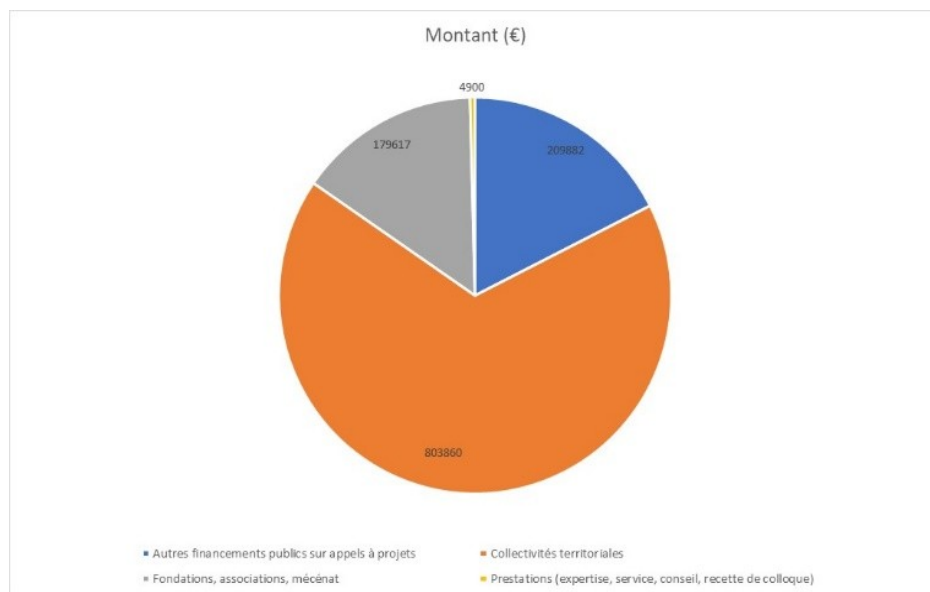


Figure 2.8. Répartition des budgets des projets obtenus par grand type de financement

La Figure 2.8 montre que les 2/3 des budgets des projets d'ESPACE proviennent des collectivités territoriales pour un montant d'environ 800 k€. Les sources secondaires sont les fondations (environ 180 k€, avec par exemple la Fondation de France) et les autres financements des partenaires publics (environ 210 k€, dont tous les appels à projets émanant des tutelles, hors PIA). L'ensemble correspond à 75 projets, pour un total d'environ 1 200 k€, soit en moyenne 200 k€ / an pour toute l'UMR. En moyenne, les projets disposent chacun d'un budget de 16 k€, mais 5 projets dépassent les 40 k€ et 50 projets gèrent des budgets inférieurs à la moyenne, comme le montre la courbe asymétrique de répartition décroissante des budgets par projet (Figure 2.9).

Le nombre de petits financements peut être vu de façon négative comme un « émiettement » des partenariats, mais c'est dans le même temps un moyen de tisser un système de relations denses et variées avec nombre de partenaires qui n'ont pas les moyens de financer de lourds projets. Il y a sur ce point un compromis efficace qui a été trouvé par les membres de l'UMR.

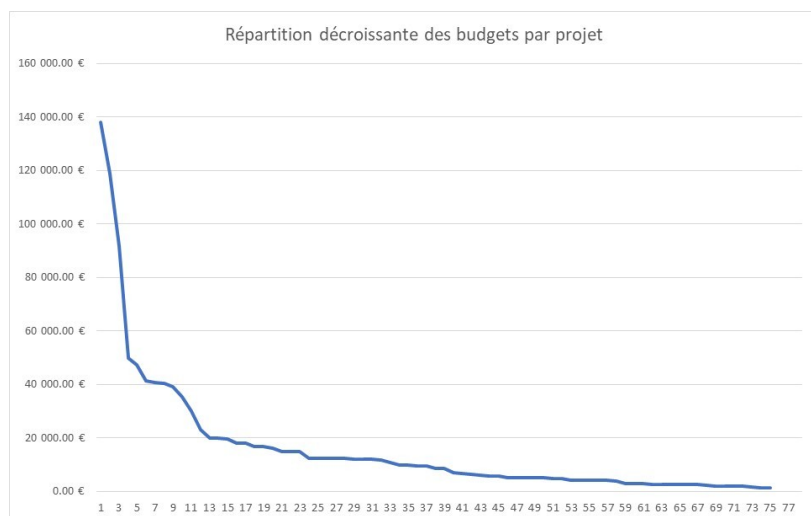


Figure 2.9. Distribution des montants des budgets des projets d'ESPACE financés par les tutelles, les collectivités territoriales, les associations caritatives (en X : le numéro du projet, en Y : le montant du budget)

Une trentaine de projets a été financée par les 4 tutelles d'ESPACE pour un montant global d'environ 200 k€, dont plus de 110 k€ par Avignon Université, comprenant notamment 12 projets soutenus par la FR Agorantic d'Avignon, et 67 k€ correspondant à 6 projets interdisciplinaires de la MITI du CNRS (3 projets exploratoires PEPS et 3 Défis).

Outre les catégories évoquées ci-dessus, on peut ajouter un total de 150 k€ issus de 9 projets industriels.

Ces projets, dans leur ensemble et leurs niveaux de financement, illustrent bien la relation forte qui existe entre ESPACE et les territoires, que ces partenaires soient des collectivités, des entreprises ou des fondations.

Contrats doctoraux et postdoctoraux, d'ingénieurs et de techniciens

Sur la période 2016-2021, ESPACE a pu financer des ressources humaines sur ses ressources propres (Figure 2.10). Parmi les 77 doctorant.e.s présents sur la période, et en-dehors des contrats doctoraux attribués par les tutelles, plusieurs financements ont été obtenus directement par l'UMR dans le cadre de partenariats : une thèse est directement financée sur un projet géré par le CNRS, 25 bourses proviennent de montages en cofinancement, dont 11 en lien avec l'industrie (7 contrats CIFRE, 4 contrats ADEME) et 14 bourses en partenariat avec des collectivités territoriales (bourses de la région PACA, par exemple).

Par ailleurs, l'unité a accueilli plusieurs personnels sur des supports contractuels : 6 chercheurs contractuels (titulaires d'une thèse), 7 enseignants-chercheurs contractuels (ATER), 12 post-doctorants, 25 ingénieurs de catégorie A et 1 gestionnaire administrative (catégorie B). Ce sont donc 51 emplois contractuels (hors doctorants) qui ont été financés sur ressources propres⁵⁰, soit en moyenne presque 9 par an. Rapporté en valeur constante, cela correspond à 15% des effectifs du laboratoire, ce qui n'est pas négligeable. Si ces chiffres montrent la capacité effective d'ESPACE à recruter des personnels pour faire fonctionner ses programmes de recherche, ils interrogent quand on les compare aux postes permanents, dont le nombre n'a cessé de baisser depuis plusieurs années (d'ailleurs dans les mêmes proportions). On observe donc un effet évident de vases communicants, puisque les emplois précaires compensent numériquement la baisse d'emplois permanents, dans un contexte global de croissance de financements en ressources propres et d'augmentation généralisée des tâches administratives, en enseignement comme en recherche. Recruter des ingénieurs, des chercheurs, des ATER ou, en général, des personnels qualifiés catégorie A ou B, sur des statuts temporaires, n'est pas un problème en soi. Cela le devient lorsque leur nombre augmente de manière importante et que bon nombre de jeunes chercheurs enchaînent ce type de positions, sans forcément déboucher sur des emplois stables, faute de postes permanents qui leur sont proposés, notamment au sein de l'UMR ESPACE. Ainsi, on notera que plusieurs jeunes chercheurs d'ESPACE ont occupé plusieurs postes contractuels successifs au sein du laboratoire. Cela concerne 12 de ces emplois (tous types confondus), soit pratiquement 1/4 de ces contrats⁵¹.

Par ailleurs, même si ces emplois précaires permettent de disposer temporairement d'une main d'œuvre très qualifiée et productive, ils peuvent impacter sensiblement à long terme la qualité de l'activité et de la production du laboratoire, si un transfert des compétences et une capitalisation des données et connaissances produites n'ont pas été anticipés avant le départ de l'agent. Par ailleurs, ces CDD à répétition induisent une activité de gestion supplémentaire au sein du laboratoire, au niveau de l'administration, comme du suivi scientifique⁵².

50 Plusieurs fois, ce sont les mêmes personnes qui ont enchaîné plusieurs contrats successifs (jusqu'à 3).

51 C'est-à-dire que ces 52 emplois correspondent à 40 jeunes chercheurs.

52 Cela est vrai également pour les stagiaires.

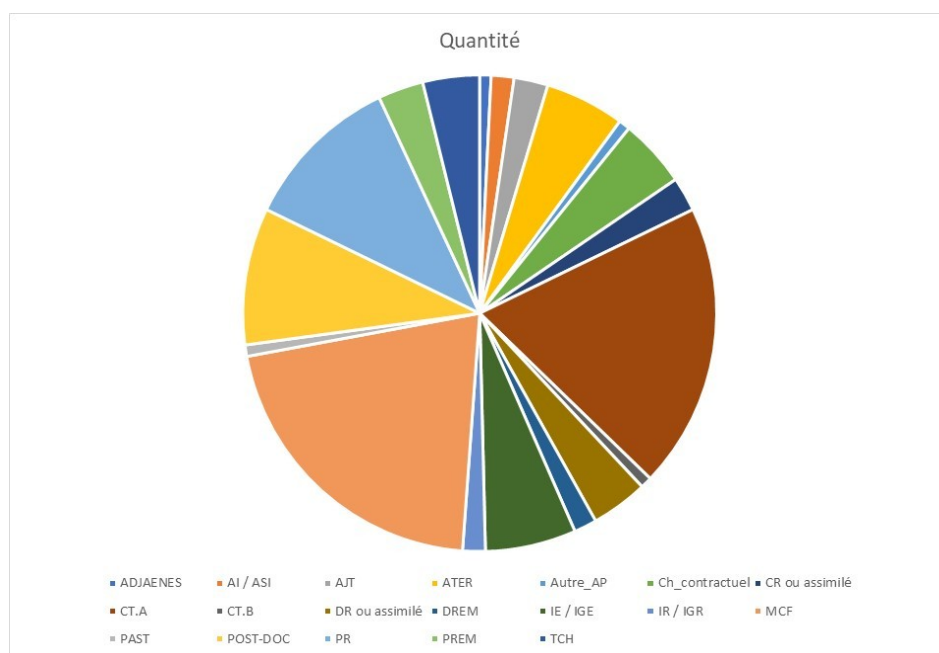


Figure 2.10 Répartition des emplois à ESPACE selon les catégories

On constate également la forte implication d'ESPACE dans la formation des Masters, essentiellement via des stages de recherche ou de recherche-action. 133 stagiaires⁵³ ont été accueillis et la plupart du temps gratifiés, soit en moyenne 7 stagiaires par site et par an.

Le financement de chaire s'appuie sur les aides et les positions offertes par les tutelles (en cours de réflexion à Avignon).

Plateformes bénéficiant d'un label ou d'une certification

Le laboratoire achète régulièrement des matériels de mesure d'un coût relativement modéré. Il s'appuie sur les serveurs disponibles chez les partenaires avec qui il collabore (INRAE/IRSTEA pour l'OHM-CV, THEIA-OZCAR). Sur l'implantation cévenole, il est toutefois prévu à terme l'achat d'un radeau équipé d'un Doppler pour réaliser des calculs de débits d'eau à partir de coupes topographiques. Le remplacement de l'automobile utilisée pour réaliser les relevés et gérer les sondes de mesure sur le terrain est également planifié.

Le laboratoire s'appuie également sur l'OHM Littoral méditerranéen, dont elle assure le développement, la maintenance et la production du catalogue de données, avec le LabEx DRIIHM. Cette activité est reconnue et soutenue par un financement ANR (So-DRIIHM).

L'unité possède un site d'observation hydrométéorologique dans les Cévennes qui fait partie de l'Observatoire Hydro-Météorologique Cévennes-Vivarais de l'INSU du CNRS (cf. élément #10 du portfolio). Grâce à ce lien, il dispose de budgets spécifiques de maintenance, de jouvence et de développement de matériel spécifique. Ce site est également en phase de qualification pour faire partie d'une plateforme d'observation (bassins de l'Hérault et du Gardon) de la Zone Critique dans le cadre de la Très Grande Infrastructure de l'Observatoire de la Zone Critique, Applications et Recherches (OZCAR). L'implantation cévenole possède un véhicule pour aller sur le terrain et des équipements spécifiques de mesure hydro-météorologique.

L'implantation cévenole est gérée par 3 personnels qualifiés, dont 2 techniciens (1 agent INRAE et 1 agent CNRS) et 1 ingénieur de recherche en géographie, spécialisé en métrologie hydrométéorologique, qui anime l'équipe.

⁵³ Ce chiffre sous-estime le nombre de stagiaires d'ESPACE, dans la mesure où il ne concerne que des stagiaires en masters et en BTS de plus d'un mois, ESPACE offrant des stages dès la licence, souvent sur de courtes durées (exemple des stages du Cours Master Ingénierie d'Avignon).

Concernant la plateforme de données et méta-données socio-environnementales d'Aix, ESPACE dispose également d'ingénieurs qualifiés, en analyse et gestion de données à référence spatiale et en SHS. La mutualisation et l'ouverture des données est un des chantiers identifiés par le laboratoire pour les années à venir.

DOMAINE D'ÉVALUATION 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Axes et actions de recherche de l'unité

Discussion préliminaire

Tout d'abord, considérons que la science est un domaine en mouvement, extrêmement vivant et que les avancées et les découvertes faites par les chercheurs des laboratoires peuvent certes revêtir un « caractère irrécusable »⁵⁴ à une date t , mais que ce caractère peut devenir caduque en fonction de l'avancée des connaissances et des éclairages sociétaux, ainsi que des points de vue épistémologiques ou culturels. C'est donc avec une certaine retenue, voire modestie, que nous allons montrer en quoi le laboratoire ESPACE met en œuvre des moyens conséquents et obtient des résultats convaincants sur ses objets de recherche. Globalement, vu le positionnement de l'unité (géographie quantitative orientée vers la société), c'est plutôt à travers des *preuves de concept* ou des *démonstrations fonctionnelles* qu'ESPACE peut prétendre à la scientificité de ses travaux.

En effet, l'unité travaille sur le temps long et milite pour une évolution progressive de son programme de recherche, qui engage, mais qui n'enferme pas, avec un ancrage méthodologique assumé. Ainsi, pour soutenir l'émergence de thématiques novatrices et susciter des vocations à la recherche théorique en géographie quantitative auprès de jeunes chercheur.se.s, l'UMR ESPACE « flèche » des contrats doctoraux ministériels vers des sujets moins appliqués, plus méthodologiques ou conceptuels, pour lesquels il est difficile de trouver des financements sur contrats ou des partenaires. Cette approche va dans le sens du renforcement des fondements théoriques et méthodologiques de l'unité.

Globalement, le laboratoire ESPACE promeut une démarche scientifique solide et conforme aux références de qualité. La production scientifique d'ESPACE est développée au regard des références théoriques, méthodologiques et empiriques des domaines concernés. Toute étude développe et expose clairement sa problématique et la démarche méthodologique mise en œuvre. Les résultats sont interprétés et discutés au sein des actions de recherche, voire à une échelle plus globale (séminaires internes). Souvent, les publications réunissent plusieurs auteurs, ce qui assure un croisement des regards et un premier niveau de validation interne du travail réalisé. Les communications en colloque sont également une occasion de validation externe des travaux en cours d'élaboration ou de maturation. Enfin, la stratégie de publication privilégie des soumissions à des revues ou des conférences exigeantes en termes d'évaluation.

Plus spécifiquement, l'UMR ESPACE cultive une rigueur méthodologique dans sa démarche scientifique qui, quant à elle, peut revêtir un « caractère irrécusable ». Ainsi, dans l'axe « Méthodologie des spatialités », les chercheurs mènent des travaux réflexifs et méthodologiques sur *la constitution de corpus* (critique des référentiels de l'observation statistique et spatiale, effets du support spatial sur l'information géographique, fiabilité des échantillons), sur *la qualité des données géographiques* (métrologie hydro-climatique, robustesse des analyses spatiales, sensibilité et incertitude des mesures et des outils d'aide à la décision) et sur *l'appropriation des méthodes et résultats*, via la compréhension du transfert des connaissances territoriales et scientifiques.

Par ailleurs, si l'UMR ESPACE prend des risques dans ses initiatives de recherche, au sens de la difficulté à traiter des questions scientifiques complexes à l'interface Société-Environnement, et si le « risque » est, à proprement parler, l'une des thématiques phares du laboratoire, l'on ne peut pas dire aujourd'hui que les sujets de recherche abordés par les membres du laboratoire soient « à risque »,

⁵⁴ Ce terme utilisé par l'HCERES peut déclencher des discussions intéressantes en épistémologie des sciences, en particulier en SHS. Nous tentons de positionner l'unité par rapport à celui-ci.

sauf à considérer en effet que certaines questions revêtent un caractère d'urgence, comme, par exemple, la lutte contre le réchauffement climatique et ses impacts sur la société (et dans ce cas, plusieurs actions de recherche du laboratoire sont concernées). De la même façon, il ne semble pas exister de « disciplines rares », pour lesquelles ESPACE posséderait en quelque sorte une clause d'exclusivité. Ce que nous pensons, en revanche, c'est qu'ESPACE apporte sa touche personnelle aux thèmes de recherche novateurs qu'elle aborde et les appréhende sous un angle particulier, ce qui peut apparaître comme une forme de rareté et d'originalité, dont nous présentons les différentes dimensions dans les lignes qui suivent.

Ainsi, rigueur méthodologique, multiplication des terrains d'études, variété des corpus de données traités ou produits, recherches conduites collectivement, incitations aux publications dans des revues à comité de lecture (avec évaluation par les pairs), assurent la fiabilité des résultats produits par l'unité. Les paragraphes suivants synthétisent cette démarche pour les différentes actions thématiques des trois axes du programme, reprenant des éléments considérés comme marquants par les membres d'ESPACE, porteurs et contributeurs, à ces axes et actions.

Axe A « Complexité spatiale et trajectoires de territoires »

Les travaux menés dans l'action A1 « **Systèmes territoriaux littoraux en Méditerranée : entre opportunité et contraintes** » sont fondés sur l'idée que les littoraux sont des systèmes sociaux et écologiques. Outre le fait qu'ils sont des interfaces physiques entre terre et mer, ils représentent un produit des sociétés humaines en termes de paysage, de territoires, d'espaces. Ce positionnement conduit à privilégier une approche systémique et multi-scalaire des littoraux, suivant des entrées spatiales (les lieux et les espaces constitutifs du littoral) et sociales (les individus, les populations et les différentes catégories d'acteurs qui habitent – au sens plein du terme – les littoraux).

Le parti pris de l'action a été de créer au sein d'ESPACE un collectif de recherche autour de problématiques territoriales littorales et/ou se développant sur le littoral. A titre d'exemples, les thèmes traités par l'action Littoral ont été :

- l'adaptation aux risques côtiers et au changement climatique,
- la question foncière dans les territoires littoraux sous pression,
- les activités récréatives littorales : évaluation et gestion,
- le suivi des dynamiques paysagères, écologiques et environnementales littorales,
- les transports en contexte littoral,
- l'attractivité touristique et la métropolisation du littoral.

Les travaux développés se distinguent sur différents plans :

- Beaucoup donnent une grande importance au traitement pluridisciplinaire/interdisciplinaire des questions abordées. La production scientifique est en partie coproduite avec des collègues d'autres unités de recherche, notamment dans d'autres champs disciplinaires.
- Beaucoup sont menés en partenariat avec des acteurs non-scientifiques, qui nourrissent la problématisation des questions par leurs propres représentations et préoccupations concernant les objets d'étude.
- Plusieurs portent sur les interactions hommes-milieus ou société-environnement, suivant une double approche spatiale et sociale.

Le positionnement original de cette action de recherche a permis d'obtenir le financement de plusieurs projets de recherche et de thèses, procurant ainsi des conditions favorables pour les jeunes chercheurs, leur permettant une bonne insertion dans les milieux académiques ou thématiques. Cette action jouit d'une reconnaissance nationale, notamment à travers l'OHM Littoral Méditerranéen, qui s'ouvre résolument sur l'international (co-direction de travaux avec des laboratoires italiens, par exemple, avec un financement du Partenariat Hubert Curien Galilée et impliquant l'université de Naples et le CNR). Elle a permis de développer une culture commune pour l'étude du littoral, notamment autour de l'OHM Littoral Méditerranéen.

La production scientifique de l'action se situe sur tous les registres attendus pour les travaux scientifiques d'un laboratoire : articles dans des revues à comité de lecture (exemple : *STOTEN, International Journal of Disaster Risk Reduction, Land Use Policy*), directions et chapitres d'ouvrage et communications en colloque avec ou sans actes. Dans le même temps, l'équipe s'assure de publier également sur des supports en langue française de manière à pouvoir toucher tous les publics. Plusieurs rapports d'étude sont mis en ligne à destination du public et des acteurs locaux. Notons également la création du parcours de formation COAST (Coastal vulnerability and management), au sein du Master 2 de géographie d'Aix-Marseille Université, adossé à ESPACE.

Les recherches de l'action A2 « **Complexité urbaine et réseaux : morphologie, modélisation, multiplexité et métamorphose** » se retrouvent à la confluence de trois corpus théoriques : celui de la *morphologie urbaine et des processus morphologiques* (revisité à l'aune des transformations métropolitaines des dernières décennies), celui de la *théorie des réseaux dans l'espace géographique* (réseaux urbains, de transport, etc.) et celui de la *théorie des systèmes complexes*. Les recherches de l'action sont fortement focalisées sur l'innovation méthodologique, notamment en matière d'analyse urbaine quantitative à des fins d'aide à la décision (« *urban analytics* ») et de morphologie urbaine quantitative (« *urban morphometrics* »). Plusieurs protocoles informatisés novateurs ont été développés à l'aide de techniques d'intelligence artificielle ou de recherche opérationnelle :

- identification et caractérisation des typologies du bâti dans l'espace urbain, MFA (Multiple Fabric Assessment), RFA (Retail Fabric Assessment),
- protocoles de reconnaissance d'objets urbains et de végétation urbaine par télédétection,
- modèles de relocalisation OPTIDENS,
- méthodes robustes d'optimisation de localisation de centres de services,
- protocoles de *machine learning* des relations forme/fonctionnement.

De nouvelles conceptualisations ont également abouti à des méthodes originales pour opérationnaliser ces modèles :

- l'*AutoCoPartage*, un nouveau mode de transport terrestre partagé de personnes,
- la résilience morphologique en matière d'évaluation des formes urbaines.

Les recherches de l'action intègrent constamment un important volet empirique grâce aux *données numériques* provenant d'une grande variété de terrains, en France et à l'international (Europe, Japon, Russie, pays émergents). Les nouvelles méthodologies développées sont ainsi testées et validées sur ces données. Dans l'interprétation des résultats, une différence est opérée entre les résultats issus d'un seul cas d'étude et ceux intégrant un nombre plus élevé de cas d'étude permettant de généraliser les théories et méthodologies. Même dans ce second cas, un effort considérable est demandé aux chercheurs pour délimiter le domaine de validité des résultats (exemple : espaces urbains d'un certain type dans un certain contexte historique et culturel vs ensemble des espaces urbains contemporains).

Dans leur diversité, les publications et les productions de l'action constituent deux apports aux recherches sur la ville :

- Un *apport méthodologique*, par la mise au point de protocoles novateurs (les publications et les codes informatiques développés témoignent de ces innovations méthodologiques) ;
- Un *apport thématique*, permettant une meilleure compréhension des nouvelles formes de métropolisation pour les villes du 21^{ème} siècle, en France ou à l'étranger, en lien avec les grands enjeux de la durabilité urbaine (maintien des activités économiques, réduction de la consommation de ressources, inclusivité de la qualité de vie, adaptabilité et transformation pour des futurs incertains). Les publications strictement thématiques, sur l'urbanisation française, européenne, japonaise, russe et des pays émergents, contribuent à environ 1/3 du total.

Dans cette action de recherche, l'UMR ESPACE a montré sa capacité à attirer des jeunes chercheurs, doctorants et post-doctorants et à dynamiser les travaux de chercheurs plus expérimentés. Le groupe a pu obtenir des financements via des projets de recherche nationaux et internationaux, ou pour des partenariats de recherche locaux avec le tissu économique. A ce titre, la récente obtention d'un financement ANR LabCom (décembre 2021) pour la constitution d'un laboratoire commun avec un

partenaire industriel (société Kinaxia) sera structurante pour les années à venir. Cette action se caractérise aussi par le développement d'un tissu dense de relations internationales, avec des mobilités entrantes et sortantes, des conférences invitées et le développement de projets de recherche communs (Italie, Allemagne, Belgique, Canada, Royaume-Uni, Suède, Turquie, Algérie, Japon, Russie, Lituanie). Le partenariat avec l'Université de Tokyo permet à ces recherches de rayonner internationalement.

L'action peut se prévaloir de nombreuses publications sur la période d'évaluation, comportant souvent des liens importants avec plusieurs autres actions de recherche de l'UMR, notamment celles traitant des données massives et des approches de l'intelligence artificielle ou de l'analyse d'image. La presque totalité des articles est publiée dans des revues internationales de premier rang et la plupart des actes de colloques sont issus de conférences internationales. Les chapitres d'ouvrages et les ouvrages se répartissent de manière plus équilibrée entre l'international et le national. Les langues de publication reflètent l'internationalisation de la politique éditoriale : anglais, français, allemand, russe et italien.

L'action A3 « **Trajectoires de la zone critique de territoires méditerranéens** » est un projet multidisciplinaire ayant pour objectif :

- de caractériser certains aspects physiques de la Zone Critique (interface tellurique sous forçage anthropique) de territoires de la basse vallée du Rhône (les Cévennes et le Piémont karstique pour l'essentiel),
- de poursuivre cette expérimentation par une réflexion sur le cadre paradigmatique et les moyens permettant d'étudier la Zone Critique (ZC) à partir d'une perspective géographique (scalaire, spatiale, dynamique et esthétique), laquelle complète les approches issues des sciences de la Terre et de la vie.

L'action de recherche Trajectoire vise à caractériser certains aspects de la Zone Critique de territoires de la basse vallée du Rhône, puis de poursuivre cette caractérisation par une réflexion sur le cadre paradigmatique et les moyens permettant d'étudier la ZC à partir d'une perspective géographique, laquelle complète les approches issues des sciences de la Terre et de la Vie. Il s'agit donc de promouvoir la ZC comme le seul milieu de vie de l'humanité dont la pérennité, dans un état compatible avec le développement économique et humain, doit être assurée.

L'action de recherche Trajectoire s'appuie sur l'implantation cévenole d'ESPACE, en visant plusieurs objectifs :

- 1- Insérer cette plateforme de données ouvertes dans plusieurs infrastructures de recherche dont trois instituts du CNRS (INSHS, INEE et INSU) sont tutelles ou partenaires : l'Observatoire des Sciences de l'Univers de Grenoble⁵⁵, la Zone Atelier du Bassin du Rhône⁵⁶ (comportant notamment le site atelier des rivières cévenoles⁵⁷), l'Observatoire Hydro-Météorologique Cévennes Vivarais⁵⁸, et enfin, l'Observatoire de la Zone Critique Applications et Recherche⁵⁹ ;
- 2- Développer des questionnements tels que l'explicitation populaire et participative de trajectoires socialement et écologiquement responsables (voir par exemple, le projet ANR FloodScale⁶⁰, le programme HyMex⁶¹, les projets Hydropop 1 & 2⁶²) ;
- 3- Renforcer notre capacité de recherche en réseau sur des thématiques hydro-météorologiques, via la plateforme Master site P3M en construction et candidate en 2022 au réseau européen d'observation long terme de la Zone Critique e-LTER⁶³.

55 <https://www.osug.fr/>

56 <https://www.zabr.assograie.org/>

57 <https://www.graie.org/zabr/sites/site8.html>

58 <https://geo.data.gouv.fr/fr/datasets/a8cb1e0479b8f613fdb77bdf238312a30b4fbfee>

59 <https://www.ozcar-ri.org/fr/ozcar-observatoires-de-la-zone-critique-applications-et-recherche/>

60 <https://anr.fr/Projet-ANR-11-BS56-0027>

61 <https://www.umn-cnrm.fr/spip.php?article256>

62 <https://www.zabr.assograie.org/action/hydropop-2-de-lhydrologie-populaire-et-participative/>

63 <https://elter-ri.eu/>

Dans cette action, la question de l'eau est le principal champ d'expérience, en particulier dans les bassins du Gardon et de la Cèze, où l'on observe une reforestation majeure (relaxation écologique). Il s'agit donc d'étudier les situations où l'eau est trop présente (crue, inondation, crue chimique), mais aussi celles où elle est radicalement absente (assec, aridité, sécheresse, feux).

Les recherches de cette action sont réalisées dans le cadre d'une science impliquée, caractérisée par sa fécondité (capacité à générer de nouveaux questionnements), sa diversité (capacité à articuler et mettre en synergie différents savoirs), son impartialité (capacité à assurer la fiabilité et la reproductibilité des résultats) et sa responsabilité sociétale (capacité à répondre à des sollicitations et répondre de ce que l'on fait). Nous nous éloignons ainsi assez largement de l'idée d'une science neutre et autonome dans la mesure où la neutralité est une illusion (toute nouvelle connaissance est potentiellement un moyen d'action), mais aussi parce que tout questionnement se fonde sur des ressources (dont celles de la société civile) que ce questionnement n'autoproduit pas.

Nos terrains d'étude sont les périphéries rhodaniennes de l'intérieur (PRI) définies multiscalairement comme tout territoire qui n'appartient pas aux aires d'agglomérations métropolisées et qui sont dominées règlementairement, économiquement, socialement, culturellement et politiquement. La gestion à moyen et à long terme de ces PRI, qui correspondent à l'essentiel de la surface de la ZC et accueillent la majorité de la population, est délicate à appréhender, tant dans ses dimensions purement écologiques (changement climatique, évolution de la biodiversité) que dans ses dynamiques sociopolitiques (paupérisation, polarisation).

Le défi est de concevoir des milieux stationnaires (dynamiquement stables), lieux d'existence dont les trajectoires, quel que soit le point initial actuel, puissent les conduire, d'une part, à un état de meilleure situation écologique possible et, d'autre part, en situation d'assurer le plus grand bien-être possible aux populations tout en évitant une « systémolyse » écologique et sociale.

L'action de recherche a obtenu, entre 2016 et 2021, une douzaine de contrats de recherche qui ont permis de faire fonctionner les stations de mesure, via notamment des crédits de jouvence, et d'intégrer des personnels temporaires, renforçant la petite équipe thématique cévenole. Ainsi, de nombreux stagiaires (du BTS au Master) y ont été formés (en moyenne 2 par an). Deux ingénieurs de recherche et deux doctorants ont participé activement aux recherches sur ce site. Il faut noter également les liens privilégiés entretenus par les membres de cette action avec les partenaires opérationnels (dans le cadre de Conventions de Recherche) que sont, par exemple, l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse⁶⁴, le Parc National des Cévennes⁶⁵ et les Etablissements Publics Territoriaux de Bassin (EPTB), notamment des Gardons⁶⁶ et de la Cèze⁶⁷. S'ajoutent de nombreuses participations des membres d'ESPACE aux événements médiatiques cévenoles (radio et journaux locaux), positionnant cette action sur un riche continuum recherche théorique – recherche appliquée.

De ce fait, les membres de cette action publient leurs travaux tant dans des revues thématiques, notamment nationales, que dans des publications de vulgarisation scientifique. Ils participent à de nombreuses conférences, dont certaines sont organisées par leurs réseaux nationaux et internationaux privilégiés (GRAIE, OZCAR, etc.) et diffusent fréquemment leur expertise auprès du grand public (media). La dimension internationale de ces travaux scientifiques transparaît à travers leur insertion dans e-LTER, réseau européen auquel appartient OZCAR, au sein duquel l'OHM-CV développe ses mesures, dont celles produites par l'implantation cévenole de l'UMR ESPACE. Un zoom sur ce sujet figure dans l'élément #10 du portfolio.

Axe B « Méthodologies des spatialités »

De plus en plus, les politiques d'aménagement du territoire fondent leurs orientations sur et à partir d'indicateurs statistiques et spatiaux. L'action B1 « **Référentiel de l'observation statistique et**

64 <https://www.eaurmc.fr/>

65 <http://www.cevennes-parcnational.fr/fr>

66 <https://www.les-gardons.fr/>

67 <https://abceze.fr/>

spatiale » interroge les conséquences de cette interdépendance (sensibilité à la méthode de conception des indicateurs par exemple). La chaîne de production de connaissances, qui s'établit de la construction des données, jusqu'à leur traitement puis à leur utilisation par les professionnels de l'aménagement du territoire, est faite d'une succession de choix non neutres et qui ne sont pas toujours rendus visibles aux utilisateurs de ces statistiques.

La méconnaissance des modes d'élaboration des bases de données statistiques ou géographiques induit deux phénomènes du côté des acteurs territoriaux :

- des erreurs d'appréciation des phénomènes que ces bases sont supposées documenter. De ces erreurs naissent des biais d'interprétations qui peuvent conduire à des politiques publiques inadaptées ou décalées ;
- un frein à véritablement exploiter ces données par défaut de compréhension de leur contenu et, par conséquent, une sous-utilisation de l'information pourtant destinée à aider à la décision.

De plus, toute statistique renvoie une certaine vision d'un phénomène et s'impose ainsi comme contrainte aux utilisateurs qu'ils soient chercheurs ou acteurs publics. Ce projet se fonde sur l'hypothèse que très souvent, les conséquences doivent s'interpréter en termes de standardisation de la connaissance produite et de standardisation des projets d'aménagement du territoire qui s'y réfèrent pour leur élaboration (pour les diagnostics, par exemple). En effet, il s'engage par ce biais une forme de normativité dans les approches d'aménagement du territoire, sans que l'efficacité pour les territoires de ces « modèles » ou « référentiels » d'aménagement ne soit démontrée. La mise à jour de ces référentiels constitue un enjeu en matière de transparence de l'information, tout comme la non neutralité (assumée ou non) des corpus de données et son effet sur les analyses et les interprétations des observations et des analyses.

Prenant appui sur les spécialités de recherche des membres de l'action, le groupe se donne pour objectifs :

- la connaissance des chaînes de production d'information associées à différentes thématiques (biodiversité, occupation des sols, foncier et immobilier etc.) à partir d'une approche socio-historique de différentes sources de données ;
- l'analyse critique des méthodes d'observation : évaluation de la robustesse d'indicateurs utilisés dans le domaine de l'aménagement (domaine de validité de l'indicateur en fonction de sa métrique, mesure de la relation entre la variation de la valeur et le changement sémantique) et étude des normes de sélection des observations statistiques standard et d'éviction des atypiques (quelles conséquences à l'éviction de certains types d'observations statistiques jugées atypiques ou aberrantes *a priori* ?) ;
- l'analyse de l'administration de la mesure (injonctions législatives à mesurer des phénomènes sans tenir compte des contraintes statistiques en termes de qualité des données ou de méthode nécessitée) ;
- la compréhension, à partir d'entretiens auprès des acteurs territoriaux, de leur niveau de réception/compréhension des bases de données existantes et de leur intérêt dans l'analyse critique des sources.

La position de cette action de recherche, à la charnière entre problématiques d'analyse spatiale et d'aménagement, a permis de nouer de nombreux liens avec des acteurs socio-économiques régionaux ou nationaux (meilleursagents.com, Adéquation, Etablissement Public Foncier de PACA, Réseau des Opérateurs Fonciers, Union Sociale pour l'Habitat), allant jusqu'à des collaborations (stages de recherche, cession de données, projet de chaire partenariale).

L'action est particulièrement active, y compris dans la recherche de financements, puisqu'elle a pu obtenir plusieurs contrats de recherche (ANR, Fondation de France) lui ayant permis d'embaucher des ingénieurs et des post-docs, ainsi que 3 bourses de thèse, notamment sur les thématiques de l'immobilier et du foncier. Divers partenariats ont été mis en place, avec d'autres laboratoires

(Laboratoire de Mathématiques d'Avignon⁶⁸), le CEREMA et plusieurs entreprises du domaine, notamment au sein du Réseau des Jeunes Chercheurs sur le Foncier, créé par les porteurs de cette action d'ESPACE.

L'action a indubitablement identifié une problématique porteuse, à même de traiter à la fois la massification des données et le recours croissant à l'aide à la décision quantifiée. Ce croisement problématique a surtout été traité pour les questions socio-économiques et urbaines, mais les interventions croisées de collègues spécialisés en environnement ont montré qu'il était également fécond dans d'autres domaines. La production de l'action a été conséquente, tant en termes d'articles en revues nationales (*Cybergéo*, *La Revue Foncière*) et internationales (*Land Use Policy*, *The Professional Geographer*), que de présentations lors de conférences.

L'action B2 « **Dynamique de changement et espace** » développe des recherches inédites axées sur des sujets encore peu explorés, tels que l'anticipation de changements environnementaux et socio-spatiaux sur le temps long - changement global, innovation technologique - l'évaluation de leurs impacts spatiaux à fine échelle, et l'estimation de la capacité d'adaptation des populations, tant humaines que végétales, sur les territoires étudiés. L'anticipation de ces phénomènes implique de travailler en contexte de connaissance antérieure inexistante ou bien imprécise et incertaine. Elle exige donc de concevoir de nouvelles démarches de conduite de recherche appropriées à ces contextes particuliers, et plus précisément, de nouvelles méthodes de validation de modèle.

Les thèmes des projets de recherche menés dans l'action s'inscrivent dans ce cadre méthodologique exigeant. Ils s'organisent autour de trois axes principaux : formalisation et conceptualisation du changement spatial, modélisation prospective, géo-prospective et aide à la décision spatialisée, résilience territoriale, urbaine et morphologique. Les recherches sont axées sur la conceptualisation du changement spatial futur – possible, plausible, incertain – et sur la formalisation de concepts tels que l'incertitude, la résilience, le potentiel d'adaptation. La visée opérationnelle est toujours couplée à la formalisation : conception de méthodes de diagnostic de la résilience territoriale, système expert sur le potentiel d'adoption d'une innovation technologique, indicateurs de la résilience de la forme urbaine. D'autres travaux élaborent des méthodes de géo-prospective à finalité d'aide à l'action, et couplent de manière inédite des modélisations spatialement explicites mixtes - qualitatives et quantitatives – dans le cadre de démarches participatives. Les travaux menés dans l'action se déploient en recherche fondamentale, recherche appliquée et recherche-action.

Parmi les travaux novateurs dans le domaine méthodologique, nous noterons les points suivants :

- une méthode de descente d'échelle climatique statistique ;
- une méthode d'évaluation, à fine résolution spatiale, de l'impact du changement global à l'horizon 2100 sur la répartition de certaines espèces végétales ;
- le concept de *rétentivité*, en lien avec celui d'attractivité ;
- un outil d'aide à la décision spatialisée construit sur un système à base de connaissances estimant le potentiel d'adaptation de territoires à une innovation technologique ;
- une grille d'évaluation de la résilience morphologique ;
- un positionnement méthodologique original pouvant déboucher sur des positions (thématiques notamment) originales ; exemple : démontrer la résilience (des mangroves d'Afrique de l'Ouest), alors que l'essentiel de l'état de l'art répétait un discours de vulnérabilité (sans guère de fondement).

Cette action contribue au rayonnement de l'UMR ESPACE, à travers notamment une reconnaissance nationale et internationale des avancées et des développements méthodologiques, autour de l'anticipation des changements, l'adaptation et la résilience environnementales, spatiales et territoriales. Cela se traduit par les fréquentes sollicitations pour répondre à des appels à projets de recherche et à l'organisation de colloques internationaux (émanant d'équipes de recherche appartenant à d'autres disciplines ou d'organismes nationaux et de collectivités territoriales),

68 <https://math.univ-avignon.fr/>

l'attractivité des recherches de l'action auprès d'étudiants, notamment étrangers, qui choisissent de s'inscrire en doctorats, les demandes d'expertise et d'évaluation scientifiques, tant au niveau local qu'aux niveaux national et international, le nombre conséquent de projets nationaux et internationaux obtenus. On comptabilise notamment plusieurs projets nationaux (Programme Energie Durable de l'ADEME et PUCA, ZABR-Agence de l'Eau, IDEX-UCA), plusieurs thèses en cours liées aux thèmes de recherche du changement spatial et/ou de la résilience. En ce qui concerne les productions, on notera que plus d'une douzaine d'articles et de chapitres d'ouvrages ont été publiés.

L'action a également généré la mise en place en 2018 d'une formation continue à destination des décideurs et des cadres (secteurs public et privé) « Stratégie de résilience » de l'Institut de la Ville Durable/France Ville Durable, en partenariat avec l'IMREDD/l'EIVP/la start up OPTICITS/REZILIO (cours en présentiel et sous forme de deux SPOC⁶⁹, l'un à destination des décideurs, l'autre des experts). L'action peut se prévaloir de plusieurs conférences-invitées sur le thème de la résilience territoriale : Journées nationales de France Urbaine (Toulouse 2019), Congrès national de l'Association des Communes de France (Nice 2019), Congrès National du CNFPT (Strasbourg 2020) et de son intégration au réseau international associatif Rezilio⁷⁰.

Les travaux de recherche de l'action B3 « **Analyse spatiale basée sur l'imagerie géographique** » appréhendent les questions méthodologiques de l'analyse spatiale propres aux traitements des données géographiques en format images (images de télédétection, cartographies, données de grilles carrées, photos, cartes mentales, etc.) sur différents terrains d'études en France et dans le monde (Arctique, Baltique, Afrique de l'Ouest, etc.) et touchent des thématiques urbaines et environnementales. Les questions que pose l'action de recherche sont les suivantes :

- Peut-on (encore) innover dans le traitement d'images (au sens large) appliqué à de l'analyse spatiale ?
- Quels sont les outils qui peuvent être diffusés pour élargir nos compétences en analyse spatiale ?

L'action s'est aussi attelée à poursuivre la même démarche d'échanges méthodologiques autour de trois grands axes :

- mobilisation et comparaison des méthodes et algorithmes appliqués aux problématiques d'analyses géographiques et images ;
- développement de bases de connaissances (géolinguistiques, morpho-spectrales sur la végétation et les objets urbains, perceptions) ;
- fusions multi-sources des données et résultats, et de mesures multi-échelles et temporelles (systèmes d'observations, impacts sur la construction de connaissances, capteurs). Au regard des masses de données issues des images, les recherches s'intéressent aux questions de traitement des données massives.

Le point fort de cette action de recherche réside dans le réseau intersites qui s'est renforcé autour de 4 doctorants, dont les thèses et publications ont bénéficié du processus d'interaction scientifique mis en place lors de la création du groupe. Pour ces 4 thèses, des verrous scientifiques ont été levés par :

- des interactions entre chercheurs et jeunes chercheurs des différents sites, dont les compétences étaient différentes,
- des échanges méthodologiques de savoir et savoir-faire permettant de passer d'une analyse spatiale en silo « les méthodes de ma branche » à une analyse spatiale (plus) nouvelle et (plus) originale issue des échanges lors de séminaires internes de l'action (séminaires ASBIG) croisant les méthodes des différents silos.

Parmi les progrès constatés, il est possible de citer la formalisation de la connaissance empirique et l'intégration de la notion de subjectivité et de perception humaine en traitement d'image. Parmi les

69 Small Private Online Course

70 <https://www.rezilio.com/a-propos/>

retombées applicatives, on peut notamment mentionner celles liées à la gestion des conflits territoriaux en arctique et aux problématiques d'aménagement (exposition et adaptation aux risques environnementaux).

L'action a pu développer divers réseaux : nationaux (CNES, ONERA, CNRS, AGAM), européens (Lituanie, Suède, Finlande, Russie européenne, Portugal), internationaux (Canada, USA, Russie asiatique, Conseil de l'Arctique, Arctic Forum, UGI, Sénégal, Cote d'Ivoire). L'action a produit une quantité très importante d'articles en revues ou dans des actes de colloques, de chapitres d'ouvrages et de posters.

L'action B4 « **Données géographiques massives, modélisation, intelligence artificielle** » développe une lecture critique des données spatiales massives (collectées par capteurs ou de façon volontaire, ou générées par ré-échantillonnage), de leur usage et de leur analyse, par des méthodes telles que la fouille de données spatiales ou l'intelligence artificielle (IA). Ces approches sont-elles pertinentes, fiables, robustes ?

L'action traite des questions méthodologiques suivantes :

- capacité et limites de l'analyse des données géographiques massives, en menant une réflexion sur l'impact de ces méthodes sur la connaissance géographique ;
- apport et limites de l'IA dans différentes thématiques : segmentation d'images, *clustering*, reconnaissance de formes, signatures spatiales ;
- couplage de l'Intelligence Artificielle à d'autres théories ou domaines (théorie des possibilités, écologie du paysage) ;
- développement de méthodes avec des applications concrètes (exemple : objets connectés pour les mal-voyants dans une ville inclusive).

Elle a produit des avancées dans les domaines suivants :

- couplage/comparaison méthodes statistiques et méthodes de *Machine-Learning* ;
- développement de l'algorithme INBIAC pour le *clustering* bayésien ;
- implémentation de la théorie des possibilités en *Machine-Learning* ;
- insertion de la spatialité réticulaire dans l'analyse de la valorisation/dévalorisation résidentielle et couplage avec *Machine-Learning* ;
- usage des cartes topologiques de Kohonen pour l'amélioration des méthodes de segmentation d'images en lien avec l'effet du support spatial ;
- développement de perceptrons multi-couches pour la reconnaissance de formes et la cartographie virtuelle pour les mal-voyants.

Le travail sur les données des réseaux sociaux (Tweets) a montré les limites et les possibilités de l'application des différentes méthodes d'analyses de données massives aux phénomènes territoriaux, compte tenu de leur caractère partiel et non homogène. Les développements basés sur le *machine-learning* (au sens large) ont été importants (publications dans *ISPRS International Journal of Geo-Information, Urban Science*) et ont montré l'intérêt de ces méthodes dans l'analyse de la fabrique urbaine et la relation avec le fonctionnement urbain. Il est important de souligner la réflexion originale menée autour de l'incertitude en géographie, valorisée à travers plusieurs publications (ISTE/Wiley). Les travaux sur la cartographie pour les malvoyants ont généré des résultats intéressants, ainsi que plusieurs publications : articles dans des revues ou des conférences, soutenance d'une thèse en géomatique, prix pour un article de conférence internationale, invitation internationale, animation de la session « Sous le capot de l'Intelligence Artificielle » lors de la Conférence *GeoDataDays*, Journées nationales Géo-numériques de l'AFIGEO et de DECRYPTAGEO en 2020. Dans le cadre de cette action, plusieurs publications dans des revues à comité de lecture ont été recensées, ainsi que des chapitres d'ouvrages et des communications dans des colloques avec comité de lecture ou sans actes.

Axe C « Transition écologique, savoirs et innovation »

L'action C1 « **Transfert des connaissances territoriales complexes** » s'inscrit dans la lignée des travaux sur la géo-gouvernance, concept qui postule que l'utilisation des méthodologies de l'analyse spatiale peuvent permettre une connaissance partagée du territoire entre les acteurs (société civile, élus, experts) et donc une possible co-construction du territoire de demain. Les membres de l'action s'intéressent à la circulation des connaissances géographiques via différents canaux : de leur production/co-production à leur diffusion/co-diffusion, puis à leur perception, réception et appropriation par différents acteurs, et donc à l'hybridation des connaissances.

Ayant une posture fondamentalement réflexive sur ses propres recherches, l'action interroge les rôles du chercheur-géographe, en tant que constructeur et passeur de savoirs, et ses interactions avec différents acteurs. Cette démarche est inédite en géographie théorique et quantitative. Traditionnellement, les recherches portent sur les processus sociaux ou politiques qui encadrent les travaux du géographe dans la cité ou encore sur les aménagements et les transformations territoriaux engendrés par les analyses géographiques. Ici, on interroge l'angle du savoir géographique (co)produit, son contenu, sa pertinence et son efficacité, et le rôle des méthodes qui permettent cette production et cette diffusion. En ce sens, l'action questionne les travaux d'analyse spatiale, en termes d'utilité sociale.

L'autre originalité du groupe réside dans son fonctionnement. En effet, l'équipe des chercheurs travaille fondamentalement sur un mode de co-construction scientifique, malgré l'éloignement géographique des différents collègues issus des différents sites de l'unité. Les questions initiales de recherche sont débattues ensemble, les hypothèses scientifiques sont collectivement établies, les grilles de lecture des projets sont co-produites et co-évaluées, pas à pas. Le groupe s'appuie sur l'étude de projets auxquels ont participé les membres de l'action. Si ce mode de fonctionnement prend du temps et s'inscrit dans une démarche scientifique de « slow science », il est incontestablement riche d'enseignement par les confrontations qu'il permet.

Ainsi, le groupe intersites s'interroge sur la circulation des connaissances géographiques, entre les différents acteurs du territoire (chercheurs, institutions, citoyens, techniciens, élus). Il fait l'hypothèse que le point de vue de l'analyse spatiale, par ses particularités, peut être un vecteur approprié de co-production et de co-diffusion des savoirs géographiques. Dans ce cadre, les membres de l'action TACTIC considèrent que certains traits spécifiques des savoirs géographiques (angle spatial, données géographiques, échelles spatiales et temporelles, types d'acteurs, travail collaboratif, niveau d'opérationnalité) peuvent faciliter la co-construction des connaissances géographiques, leur appropriation, et ainsi la compréhension de la complexité territoriale et de ses enjeux socio-spatiaux. C'est pourquoi, dans un second temps, nous avons co-conceptualisé une grille de lecture de projets scientifiques, qui permette de déconstruire chacune de nos expériences de recherche. Chaque membre de l'action analyse donc actuellement ses projets à l'aune de cette grille, pour au final – de manière comparative – identifier les leviers permettant des relations fructueuses entre chercheurs et acteurs, mais aussi les points de blocage récurrents, afin de réfléchir aux moyens de lever les éventuels verrous. Le mode de travail consiste à débattre collectivement des hypothèses et des résultats. Ainsi, les fondements théoriques et méthodologiques de l'activité du groupe ont été mis au point collectivement, validés par une publication de groupe et ont donné lieu ensuite à des discussions avec les nouveaux entrants du groupe.

Les productions scientifiques de l'action de recherche sont originales à plusieurs titres : réflexives, opérationnelles et pluri-partenaires (intégrant souvent différents acteurs de la chaîne de production de connaissances). Elles correspondent aux exigences et aux attendus des différents partenaires, et comprennent ainsi, à titre d'exemple, les rapports scientifiques du projet ANR OUI-GEF, des publications dans des revues largement diffusées (comme *Intercommunalités*, *Bulletin de la Société Géographique de Liège*) et des présentations dans des conférences (e.g. *Geopoint*, *Smart Water*). On notera également l'organisation scientifique des *Assises de la transition écologique et citoyenne*, à Nice, en 2019. Enfin, deux thèses sont en cours dans cette action, qui a intégré récemment de nouveaux membres, dont 2 collègues titulaires d'une HDR.

L'action C2 « ***l'innovation et les outils numériques à l'épreuve des risques environnementaux*** » a pour objectif d'étudier la manière dont les outils numériques et les innovations impactent la façon dont on peut appréhender les risques et leur inscription spatiale, et de voir s'ils peuvent effectivement servir à mieux préparer les citoyens et à répondre à leurs besoins.

Dans la gestion des risques, l'information en temps réel et sa diffusion à un large public sont des éléments cruciaux pour limiter les comportements à risque des personnes concernées, réduire les vulnérabilités et même préparer les acteurs locaux à gérer la crise. Néanmoins, si le citoyen connaît les risques, il n'adapte pas forcément son comportement, à cause de biais perceptifs et cognitifs. Dès lors, à travers cette action de recherche, il s'agit de savoir comment les méthodes d'analyse spatiale (modélisation, simulation), l'innovation (spatiale et/ou territorialisée) et les outils numériques (VGI, SIG, Smartphones, Réseaux Sociaux Numériques, etc.) pourraient compléter de façon positive les outils classiques. Il s'agit aussi de mesurer leur appropriation, leur efficacité (est-ce utile ou un effet de mode ?) et, *in fine*, de voir comment les rendre plus accessibles et familiers à des publics divers (notamment en fonction de l'âge ou de la classe sociale des citoyens visés). Cet axe de travail diffère des approches qui sont classiquement menées dans d'autres laboratoires, et même de travaux antérieurs menés au sein de l'UMR, en donnant une place plus importante aux acteurs dans les outils d'analyse spatiale produits.

Le groupe travaille en particulier à l'échelle de l'espace méditerranéen, car celui-ci est soumis à deux transformations : l'évolution de l'occupation du sol et le réchauffement climatique. Le dernier rapport de l'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC - 2017) signale que la région méditerranéenne est l'un des *hot-spots* globaux du changement climatique. La rapidité de l'évolution de l'occupation du sol du littoral méditerranéen et de son arrière-pays proche est deux à trois fois supérieure à la moyenne européenne à cause de sa forte attractivité (climat, sites historiques et culturels, proximité à la mer). Cette pression engendre des mutations qui ont des implications fortes pour les risques, notamment les feux de forêt dans les interfaces habitat-nature, les inondations par l'imperméabilisation des sols et une forte présence humaine dans les zones inondables, la pollution de l'air liée aux transports, l'évolution des aires de distribution des espèces, ainsi que l'érosion des sols et le transport sédimentaire des cours d'eau.

Pour pouvoir mener ces travaux, il faut étudier toute la chaîne de la perception et de l'appréhension du risque, en allant de l'analyse spatiale à l'analyse psychosociale, et étudier leur interdépendance.

D'un point de vue *théorique*, cette action a pour objectif de clarifier les approches interdisciplinaire menées au sein de l'UMR en géographie des risques, de fédérer les recherches et l'innovation pour donner à la société des pistes d'améliorations face aux changements (en cours et/ou futurs) attendus, d'envisager des outils pour d'éventuelles ruptures avec les approches classiques et d'éclairer les enjeux de demain en lien avec les évolutions sociétales.

Du point de vue *méthodologique*, il s'agit de renforcer les liens entre les approches expérimentales et les sciences sociales (encore trop souvent cloisonnées), de proposer des méthodes et des outils transposables (cartographies participatives, enquêtes qualitatives, indicateurs, spatialisation, modèles quantitatifs), et d'investir divers outils numériques (Smartphones, Réseaux Sociaux) pour faire interagir les savoirs citoyens et les dires d'experts de manière intégrée.

Du point de vue *thématique*, il s'agit d'assumer une composante « risques » dans l'UMR. C'est à dire d'étudier différents phénomènes environnementaux ayant une emprise spatiale dans une optique très systémique, d'intégrer les conséquences prévisibles des changements climatiques, ainsi que de l'occupation du sol, et leur perception par les usagers dans les stratégies de gestion collective et les stratégies adaptatives individuelles et, *in fine*, de mener un travail participatif pour rechercher la transposabilité des indicateurs ou des outils d'aide proposés à d'autres espaces soumis à des risques similaires.

De façon plus *appliquée*, cette action vise à discuter d'approches menées pour répondre à des besoins d'acteurs opérationnels (gestionnaires de crise, managers), à devenir force de propositions et

d'innovation en fonction des enjeux et des besoins, et à fédérer les chercheurs en réseau pour créer une action innovante intégrée (entreprises, Pôles de compétitivité, Instituts de Recherche, associations de citoyens).

Sur la période 2016-2021, l'action de recherche a obtenu plusieurs financements d'importance (projets ANR et projets européens notamment). Très productive, elle a notamment développé des compétences et des connaissances reconnues dans le domaine de l'alerte, ainsi que des outils de modélisation et de simulation adaptables aux différents aléas (crues, feux de forêt). Ses travaux ont fait l'objet de diverses actions de valorisation, tant du point de vue académique, comme en témoignent les nombreuses publications (e.g. *STOTEN*, cf. éléments #1 du portfolio) qu'en termes de transfert des connaissances et de vulgarisation (cf. élément #9 du portfolio).

L'action C3 « **Espace au corps** » traite de la question centrale de l'impact de l'ESPACE sur la santé.

Les objectifs globaux de cette action sont :

- de parvenir à une meilleure connaissance des liens entre santé et environnement, de la nature de ces liens, ainsi que de leur intensité et variabilité dans l'espace géographique ;
- d'étudier le potentiel de l'espace, pris dans sa globalité, à agir sur les corps ;
- de réfléchir sur les mesures, les données, les méthodes employées en santé, en faisant notamment intervenir la dimension spatiale.

L'importance croissante donnée par les individus à leur santé, à leur environnement, à leur qualité de vie, la prise en compte de ces questions au-delà du contexte médical, et l'intérêt manifeste des politiques et institutions pour ces questions, ont amené à réunir au sein de l'UMR un groupe de chercheurs. Sur la base des recherches portées au sein de l'UMR depuis 2005 sur cette thématique et d'un état de l'art réalisé lors du précédent contrat quinquennal (2012-2017) par le groupe *Espaces de Santé-Santé des Espaces*, l'action propose un positionnement de recherche original qui place l'espace dans ses multiples composantes (physique, humaine) au centre de ses interrogations, et notamment dans son potentiel à influencer sur la santé des populations. En effet, si nous avons beaucoup travaillé en tant que géographes sur la répartition des phénomènes dans l'espace, que savons-nous au fond de l'espace en lui-même, et surtout de sa capacité à « entrer » dans notre corps (« de l'espace au corps ») ?

Nous pouvons commencer à poser que l'espace est un ensemble de propriétés (au sens philosophique et mathématique du terme) qui le constituent, qui interagissent entre elles, avec des temporalités différentes (le temps de la géographie physique n'est pas celui de la géographie humaine), et ce à de multiples échelles. C'est la combinaison simultanée de ces différentes propriétés, leurs arrangements, leur confrontation et leur impact sur la santé des populations, qu'il nous paraît intéressant d'étudier ici. L'espace est ainsi vu comme une combinaison de multiples facteurs synergétiques qui, dans une certaine configuration (proportion, émergence, cooccurrences), porte en lui des conditions favorables au développement d'une pathologie ou au maintien d'un bon état de santé.

De plus, nous vivons simultanément dans un continuum d'échelles, dans une multitude d'espaces avec lesquels nous sommes en résonance. Chacun d'eux peut potentiellement avoir un impact sur notre santé, depuis l'espace monde et le changement climatique, en passant par notre pays et l'organisation de son système de soins (*beveridgien* ou *bismarkien*), la ville où nous habitons et son taux de pollution, l'espace de notre profession, de nos déplacements, de notre maison, sans oublier l'espace de nos cellules et de leurs interactions qui intéresse plus particulièrement les médecins.

L'idée est donc ici de partir de l'espace et de l'analyser à travers le prisme de la Santé. Bien que travaillant préférentiellement dans le champ de la santé, cette action de recherche s'interroge plus globalement sur l'impact de l'espace dans ses multiples dimensions sur les populations, sur les questions de potentiel et sur les méthodes pour réaliser ces analyses.

L'action, composée de membres de plusieurs disciplines (géographie, anthropologie), a publié de nombreux articles à la fois en géographie de l'environnement et en médecine appliquée dans des revues à bon impact (*Public Health*, *Environmental Science and Pollution Research*, *Environmental*

Research, Revue francophone sur la santé et les territoires, cf. l'élément #5 du portfolio) ou dans le cadre de conférences. 4 thèses ont été soutenues dans le cadre de cette action, dont 2 directement au sein de l'UMR ESPACE.

L'action a également développé des collaborations avec des partenaires du milieu médical (CHU, réseaux de médecins). Les membres de l'action sont impliqués dans des recherches autour du COVID, à travers les Saisines du Haut Conseil de la Santé Publique (dans lequel 2 membres occupent des fonctions de conseil au niveau national), la participation à un programme de recherche international financé par la Fondation Maison des Sciences de l'Homme et la RFBR⁷¹, et, plus récemment, l'édition d'un logiciel d'analyse spatiale de suivi du COVID, en partenariat avec les pompiers de Marseille⁷².

L'ensemble de ces travaux, et notamment les diverses implications des membres de l'action dans la lutte contre le COVID, ont permis à l'UMR ESPACE d'obtenir une reconnaissance au niveau national sur ces thématiques.

Conclusion

Les porteur.se.s et les membres des actions ont développé leur recherche en toute liberté dans le programme d'ESPACE, qu'ils ont contribué à co-construire. Ils ont choisi et adopté des postures originales, théoriques ou pragmatiques, associant les spatialités sous toutes leurs formes à l'environnement et/ou la société, avec, la plupart du temps, en filigrane, l'invention, l'usage ou l'approche critique d'une méthode d'analyse spatiale. Fréquemment, les travaux qui en ont découlé ont eu un lien fort avec la demande sociale et l'opérationnalité.

Dans tous ces questionnements, l'espace est prégnant, à la fois comme « influenceur » ou comme « support » des structures, des interactions, des processus géographiques. A des degrés divers, toutes les actions de l'unité ont généré des échanges scientifiques riches et des connaissances/compétences nouvelles, avec leur réseau, leur dynamique, leur productivité, leur approche et leur positionnement épistémologique propres. C'est cela qui constitue l'originalité et les fondements théoriques et méthodologiques communs à ESPACE : des recherches nées de l'association entre la quantification des espaces sous toutes leurs formes et l'observation des dynamiques territoriales des sociétés, développées dans un espace de liberté thématique propice aux innovations.

Enfin, un point important réside dans l'écheveau riche des relations entre les membres et les productions des différentes actions d'ESPACE. Ces relations sont nombreuses et multi-directionnelles. On le constate notamment dans la facilité d'associer un article à plusieurs actions, voire plusieurs axes. On le voit aussi dans la perméabilité des thématiques intersites, qu'on pourrait mesurer par le nombre d'actions auxquelles un membre d'ESPACE considère qu'il appartient, en priorité, puis en second ou troisième rang, voire au-delà. Il en est de même en termes de domaines ou d'objets de recherche.

L'UMR explore différentes dimensions de la *complexité*, au niveau des structures spatiales, comme des dynamiques de l'espace géographique, des risques environnementaux ou des transferts de connaissances scientifiques. Ses membres appréhendent le *changement* sous des formes variées : les trajectoires de territoires, la géo-prospective, la résilience, l'évolution du climat et ses impacts, les transitions écologique et numérique.

Traversant ces thèmes, la *modélisation et l'analyse spatiales* représentent une des signatures clés du laboratoire. Des apports méthodologiques significatifs sont ainsi produits dans des métriques spatiales, des approches d'analyse spatiale intégrant la *robustesse* et l'*incertitude*. On les retrouve dans l'analyse de la morphologie urbaine, la structuration des données environnementales, la relation entre espace et santé, l'acquisition, la structuration et la fouille des données dédiées ou massives, ou encore l'optimisation des capacités et des propriétés des territoires. Dans ce domaine, les membres de l'unité ne sont pas de simples utilisateurs de méthodes en mode « presse bouton ». Ils créent et éprouvent des

71 <https://www.fmsh.fr/en/our-work/french-russian-scientific-projects>

72 <https://www.marseille.fr/sante/actualites/comment-est-surveillee-l-evolution-de-l-epidemie-de-covid-travers-nos-eaux-usees>

méthodes nouvelles pour comprendre et accompagner, dans une démarche « instruite », les territoires dans leur aménagement et leur planification.

Enfin, les *espaces méditerranéens*, même s'ils ne sont pas des terrains d'étude exclusifs, restent au cœur des enjeux scientifiques d'ESPACE, en position centrale dans la zone critique, sur l'interface littorale en tension ou dans un contexte oppressant de réchauffement climatique générateurs d'aléas. C'est sur ces mots-clés, et d'autres encore, que l'UMR a bâti depuis des années son expertise et a dessiné ses fondements théoriques et méthodologiques, reconnus nationalement et internationalement.

Production scientifique de l'unité

Les faits scientifiques marquants de l'UMR ESPACE sont développés dans le portfolio. On pourra retenir qu'aujourd'hui, lorsqu'une personne extérieure au laboratoire « pense à ESPACE », d'emblée quelques termes clés lui viennent à l'esprit, correspondant à des domaines où l'unité apporte de manière significative et visible sa pierre à l'édifice : modèles et méthodes en analyse spatiale (géomatique, traitement d'images, intelligence artificielle), foncier-immobilier, risques et alerte, littoral, morphologie urbaine, géoprospective et géogouvernance, résilience, espace géographique et santé, hydro-climatologie, réflexivité sur le transfert des connaissances.

Dans tous ces domaines, les membres du laboratoire ESPACE sont actifs et contribuent solidement à de larges consortiums scientifiques, tels qu'ils se construisent dans les projets européens ou internationaux, les ANR, les EUR, ou les actuels PEPR. En complément, les nombreuses expertises demandées aux membres de l'unité, les auditions sollicitées par le sénat, les invitations à participer à la diffusion des connaissances émanant de nombreux et divers *media*, constituent autant de preuves de l'impact des recherches d'ESPACE sur la société.

S'il reste délicat pour les scientifiques de s'autojuger, tant le doute et la remise en question permanente restent consubstantiels à l'activité scientifique, des indicateurs neutres peuvent être utilisés pour estimer la reconnaissance d'un laboratoire dans son domaine.

L'UMR ESPACE a produit plus de 720 publications en 6 ans, réparties pour plus de la moitié en communications dans des conférences (380 au total)⁷³, et pour le reste en articles de revues (232) et ouvrages ou chapitres d'ouvrage (110). Comptabilisées par individu, cela constitue 1142 interventions des membres d'ESPACE dans des publications, avec une répartition strictement équivalente au nombre de publications, soit environ 1/3 d'articles en revues, 15% d'ouvrages et chapitres d'ouvrages, 55% de communications en conférences.

73 Comportant les communications dans des conférences avec ou sans actes et les posters avec résumé publié.

Type et qualité des productions

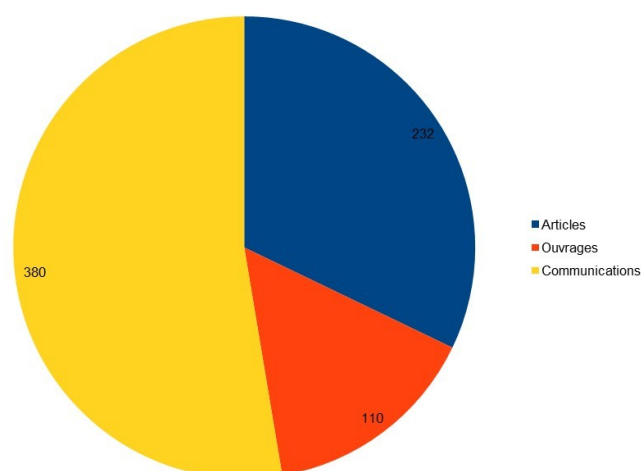


Figure 3.1. Répartition des supports de publication entre 2016 et 2021

Le niveau qualitatif de publication internationale de l'unité s'est sensiblement accru, en particulier dans des revues à fort impact. En termes d'évolution par rapport au précédent quinquennat⁷⁴, le nombre global de publications a été réduit d'environ 30% (passant de 1034 à 722), mais avec une augmentation du nombre d'articles en revues de plus de 33%. La production d'ouvrages⁷⁵ et de chapitres d'ouvrages est également en baisse (21%). Les communications en conférences ont réduit d'un peu moins de 17%, probablement à cause des contraintes sanitaires. En résumé, on observe une focalisation sur les articles en revues, processus que nous pensons durable, en dépit de l'impact probable du COVID sur les pratiques de diffusion de la connaissance scientifique des membres du laboratoire (cf. Figure 3.1). Précisons que ce virage « qualitatif » observé était une des recommandations de l'HCERES, mais aussi des tutelles universitaires.

On notera que les membres d'ESPACE sont très fréquemment premiers ou derniers auteurs des publications recensées, respectivement dans 76% des articles, dans 83% des ouvrages ou chapitres d'ouvrages et dans 43% des communications en conférences. Cela montre leur forte implication en tant que porteurs des recherches publiées : globalement, ils.elles sont impliqué.e.s comme premier ou dernier auteur dans plus de la moitié des publications.

En moyenne, ESPACE produit environ 115 publications par an sur l'ensemble de ces trois catégories principales de publication (articles, communications, ouvrages dont chapitres). La figure 3.2 ci-dessous indique l'évolution de ces publications, selon leur type, entre 2016 et 2021. Nous pouvons ainsi constater l'impact du COVID, d'une part, sur l'activité globale de production, d'autre part, assez logiquement, sur le nombre de communications en conférences.

⁷⁴ Nous n'avons pas proratisé les productions sur le nombre d'années du contrat actuel (de 6 ans, au lieu de 5), considérant l'impact global du COVID sur l'activité du laboratoire (qui a « coûté » environ une année de sérénité).

⁷⁵ Notons que 6 ouvrages pédagogiques ou introductifs ont été écrits et publiés par les membres d'ESPACE.

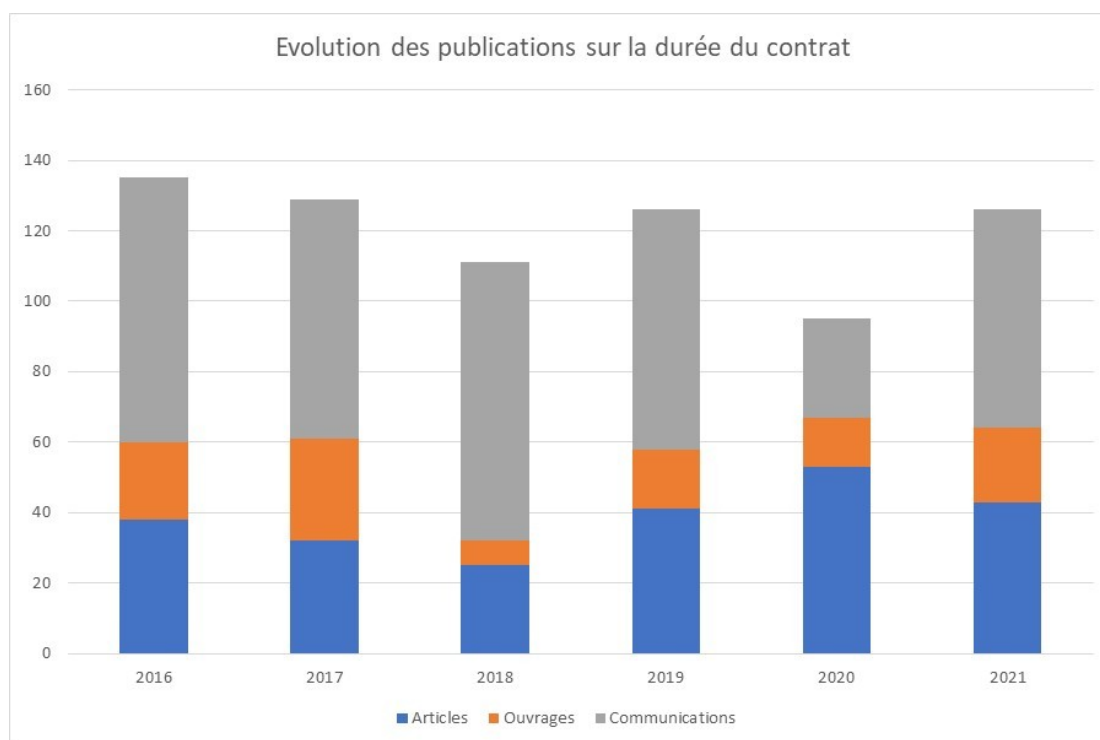


Figure 3.2. Evolution des niveaux de publication d'ESPACE entre 2016 et 2021

S'il est possible de calculer le niveau de production d'un laboratoire, il est plus délicat d'estimer l'impact de l'apport de cette recherche à la connaissance. Un indicateur de base est la quantité de citations des publications. Nous avons choisi de faire cet exercice uniquement sur les 80 articles publiés en premier Quartile de *Web of Science* entre 2016 et 2021, et en comptabilisant le nombre de citations à la date du 9 mai 2022. Au total, nous comptons 643 citations, ce qui est un chiffre honorable, compte tenu du fait que les thématiques du laboratoire comprennent parfois un nombre relativement limité (en proportion) des scientifiques dans le monde⁷⁶. Les 10 premiers articles totalisent 330 citations et concernent les revues suivantes : *International Journal of Disaster Risk Reduction, Resources, Conservation and Recycling, Earth System Science Data, Science of the Total Environment, Energy Reports, Global Ecology and Conservation, Environment and Planning B, Environmental Health, Land Use Policy*.

Rapporté à l'année⁷⁷, cela correspond en moyenne à un peu moins de 3 citations par an et par article. La Figure 3.3 montre la distribution (après arrondi) du nombre de citations annuel par publication (rapporté à l'année). On constate qu'une partie des articles reçoit peu de citations, et que plusieurs d'entre eux sont plus souvent cités.

Le téléchargement des articles ne constitue pas, selon nous, un critère fiable d'évaluation. De même que le téléchargement des données ouvertes sous DOIs dans *Nakala* et des logiciels déposés sous *Zenodo*, pour lesquels nous n'utilisons pas d'indicateur permettant de mesurer leur usage ou leur impact scientifique.

⁷⁶ Comparés à d'autres domaines comme la médecine, la physique.

⁷⁷ En effet, il est plus pertinent d'analyser le nombre de citations rapporté à la durée de leur visibilité, c'est-à-dire la différence entre la date de la mesure (mai 2022) et la date de parution depuis 2016.

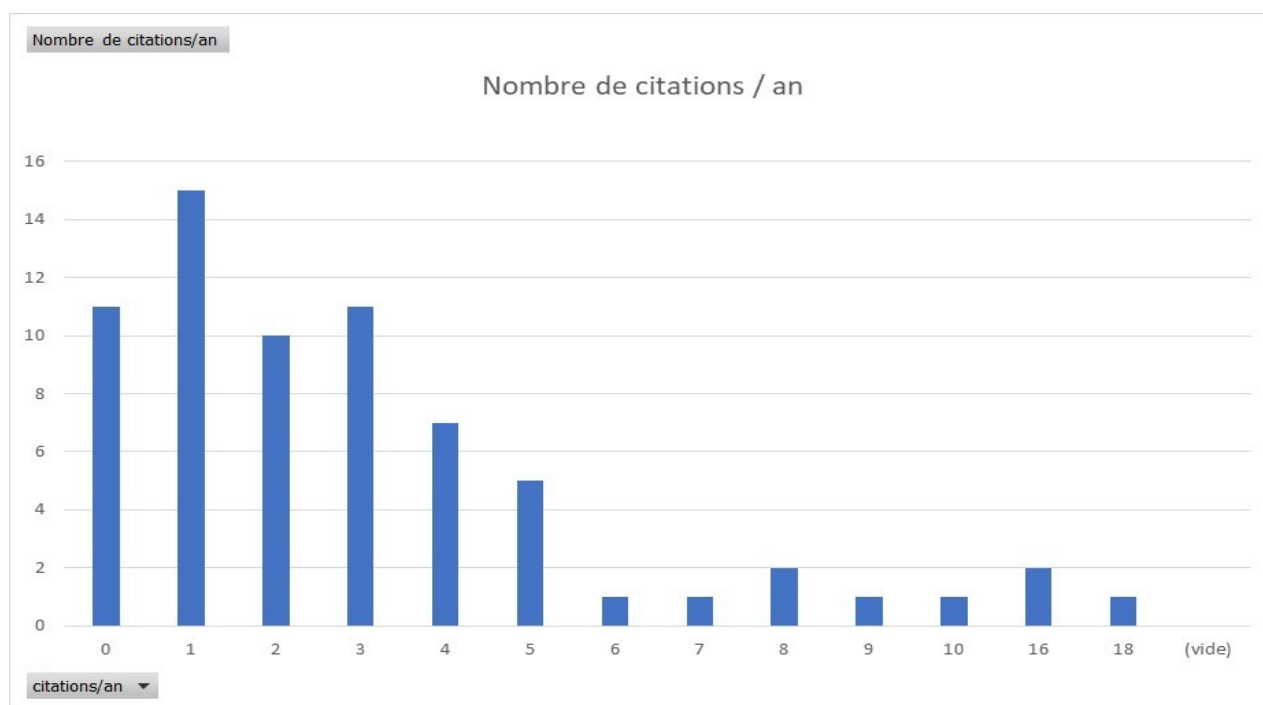


Figure 3.3. Nombre annuel moyen de citations par article de revues classées en Q1 (relevé WoS du 9 mai 2022) ; pour chaque article, on divise le nombre de citations par le nombre d'années d'existence (correspondant à la différence entre 2022 et l'année de sa parution), on arrondit ce chiffre à l'entier le plus proche, on compte par tranche de quantité de citations (en X) le nombre d'articles concernés (en Y) ; par exemple, on voit que 15 articles ont été cités en moyenne une fois par an.

La Figure 3.4 présente la répartition des quelques 230 publications d'articles en revues : 1/3 est classé en Q1 et 1/3 en Q2, Q3, Q4 ou HCERES⁷⁸, le dernier tiers n'étant pas référencé. Cette répartition indique la bonne qualité des supports de diffusion de la connaissance scientifique. Il faut noter que la direction d'ESPACE n'impose aucune consigne particulière en termes de type et d'impact des revues. Le processus de choix et de soumission reste à l'entière discrétion des membres de l'unité. Cependant, la direction rappelle, lors des Assemblées générales du laboratoire, la nécessité de publier et de rendre visibles les travaux d'ESPACE, sous toutes les formes et sur tous les supports, académiques ou de vulgarisation.

⁷⁸ Il est aujourd'hui difficile d'avoir une information récente sur les classements HCERES des revues, le paysage de l'offre ayant beaucoup évolué ces 10 dernières années avec l'avènement de l'*open-access* (par exemple, JIMIS n'est référencé nulle part) et l'HCERES n'ayant malheureusement pas produit de mise à jour. Pour compléter le classement WoS de nos articles avec un classement HCERES, nous nous sommes basés sur :

- la Liste des revues en Sciences Humaines et Sociales référencées pour la vague D (2010-2013), publiée en juillet 2008
- l'article de Michèle Dassa & Christine Kosmopoulos. Géographes, que valent vos articles ? Les bases de données commerciales en question. *La Lettre de l'InSHS, Institut des Sciences Humaines et Sociales – CNRS* 2018 (halshs-01906617)

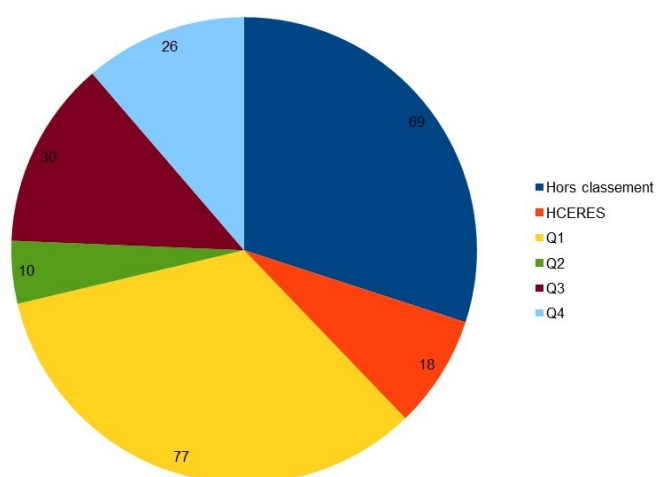


Figure 3.4. Répartition des articles selon les référencements SCImago Journal & Country Rank et HCERES

La majorité des articles publiés dans des revues par ESPACE sont en langue anglaise (60%). Près du tiers sont en langue française, une dizaine en russe, allemand, italien ou portugais (cf. Figure 3.5). Pour ce qui concerne les communications en conférences, environ la moitié sont réalisées en langue anglaise.

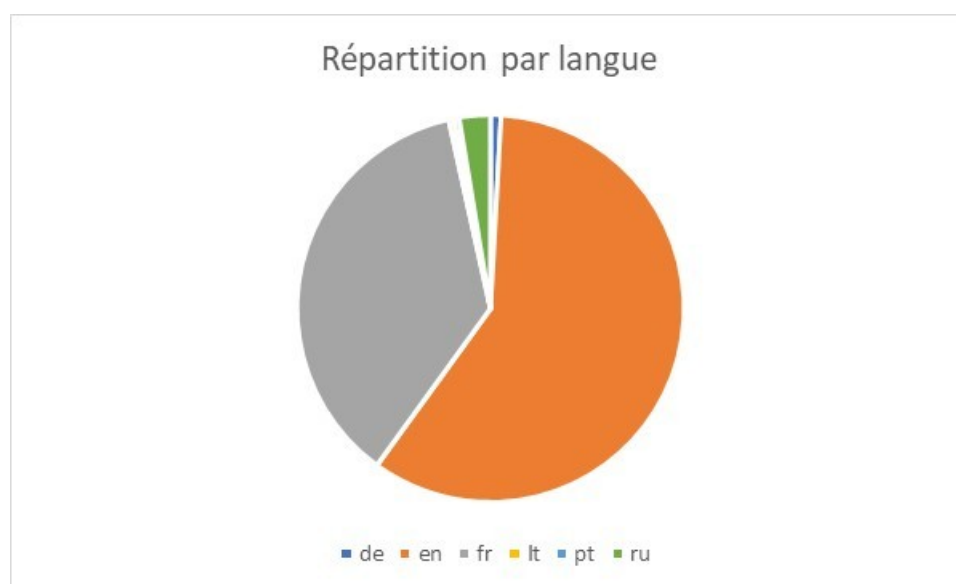


Figure 3.5. Les langues utilisées pour publier les articles en revues

On notera également la variété des revues choisies par les membres d'ESPACE (plus de 150 supports pour les 230 publications en revues). Si l'on raisonne en *H-index*, 25 revues ont un indice qui dépasse 100 (jusqu'à 244). La liste des principales revues est fournie en Figure 3.6. De plus, si l'on considère les 100 premières publications en revues des membres d'ESPACE ayant les meilleurs *H-index*, on constate que les moyennes respectives de leurs *H-Index* et de leurs Facteurs d'Impact (IF)⁷⁹ atteignent respectivement à 57 et 2,7, et 34 et 2,4 pour leurs médianes. Ces valeurs sont satisfaisantes. Les différences entre moyennes et médianes⁸⁰ sont dues à l'asymétrie des distributions des valeurs, illustrée notamment par leurs écart-types importants (58 pour les *H-Index* et 2,3 pour les facteurs

⁷⁹ Les Facteurs d'Impact (Impact Factor ou Impact Score, selon les cas) sont à « prendre avec des pincettes ». Les sources pour les renseigner sont variées : la revue elle-même ou son grand groupe d'édition (Elsevier, Kluwer, Wiley...), divers sites comme Scimago (Scijournal) academic-accelerator, etc. On peut estimer à 20% l'erreur possible sur ces valeurs.

⁸⁰ Les médianes sont mathématiquement plus robustes pour des distributions asymétriques.

d'Impact) et leurs distributions statistiques (cf. Figures 3.7 & 3.8). La Figure 3.9 liste les publications triées par Facteurs d'Impact (à partir de 3). Dans les deux cas, on observe qu'ESPACE a surtout publié dans des revues à *H-Index* et Facteur d'Impact faibles ou moyens, mais que plusieurs articles (dans des revues à forte notoriété et bien cités) se démarquent de l'ensemble.

Revue	Fréquence	H-Index	IF
Science of the Total Environment	5	244	8
Journal of Hydrology	1	226	5,7
Forest Ecology and Management	1	176	3,5
Geoderma	1	165	4,8
Landscape and Urban Planning	1	161	6,1
Global Ecology and Conservation	1	161	3,4
Hydrological Processes	1	161	3,4
Ecological Modelling	1	156	2,9
Global Ecology and Biogeography	1	152	7,1
Urban Studies	1	147	4,6
BMC Public Health	1	143	3,2
Environmental Research	1	136	6,5
Frontiers in Microbiology	1	135	5,6
Hydrology and Earth System Sciences	1	133	5,7
Transportation Research Part A: Policy and Practice	1	133	6
Resources, Conservation and Recycling	1	130	9,9
Environment and Planning A	1	129	4
Frontiers in Immunology	1	124	6,4
Remote Sensing	3	124	5
Land Use Policy	4	115	5,4
Journal of Vegetation Science	1	115	2,3
International Journal of Geographical Information Science	2	114	4,2
European Journal of Social Psychology	1	111	2,2
Journal of Interpersonal Violence	1	105	3,5

Figure 3.6. Classement des articles publiés dans les revues ayant un *H-index* supérieur à 100.

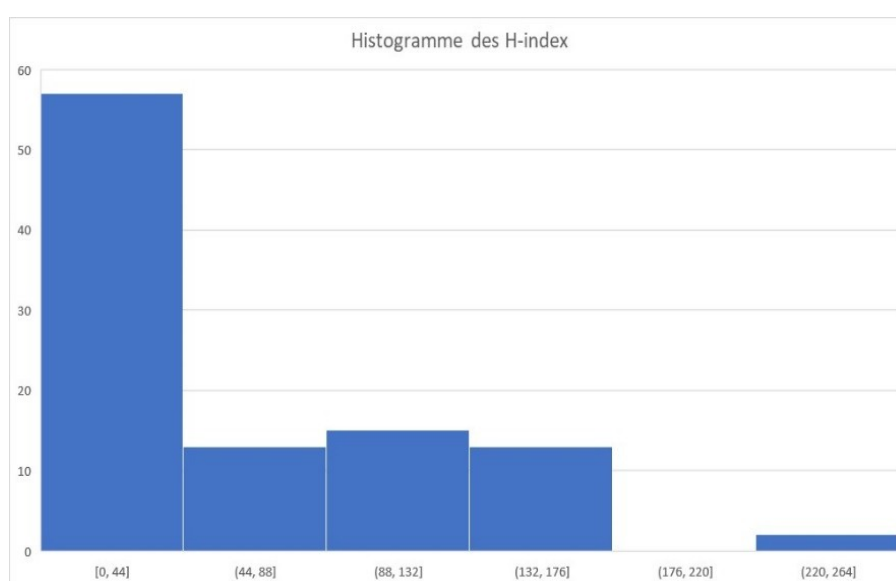


Figure 3.7. Distribution des 100 meilleures publications en termes de *H-Index* des revues, produites par ESPACE entre 2016 et 2021 (en X : le *H-Index*, en Y : le nombre d'articles par classe).

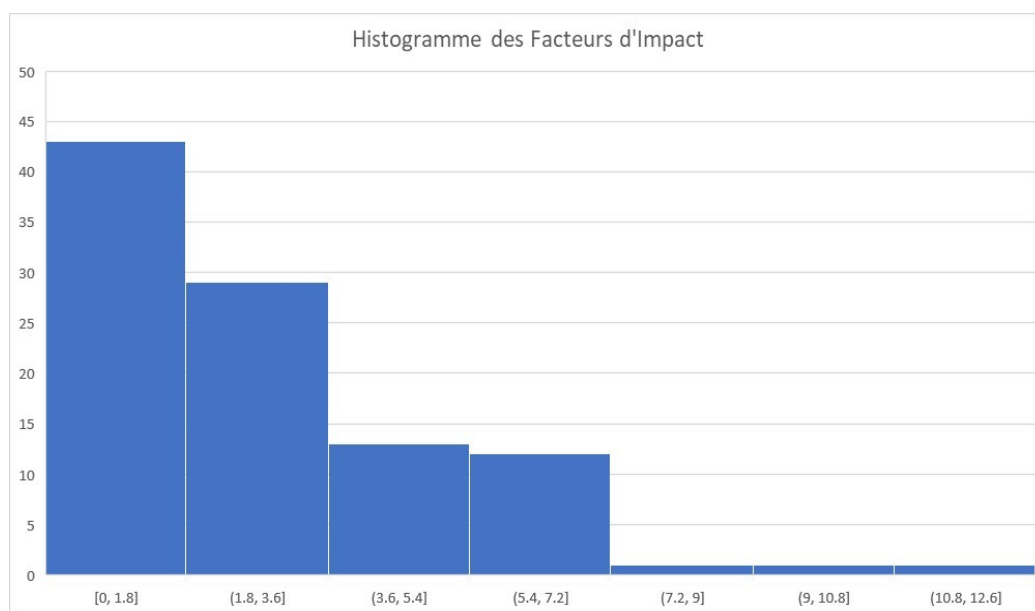


Figure 3.8. Distribution des 100 meilleures publications en termes de Facteur d'Impacts des revues produites par ESPACE entre 2016 et 2021 (en X : le Facteur d'Impact, en Y : le nombre d'articles par classe).

En prenant en compte 84 publications (parmi ces 100⁸¹) indexées dans des revues, et en croisant leur Facteur d'Impact (IF) et leur *H-Index* (cf. Figure 3.10⁸²), on constate que les écarts peuvent être importants, à tel point que même en appliquant un *log* à ces deux indicateurs, on obtient, au-delà d'une croissance monotone conjointe des deux métriques, un coefficient de régression faible ($R^2 = 0,56$). Cela montre que ces deux métriques sont relativement peu corrélées et doivent être considérées comme complémentaires⁸³ et leur analyse corrélative réalisée avec précaution. Le Facteur d'Impact donne une idée globale de la notoriété de la revue, alors que le *H-Index* met en évidence davantage l'excellence de ses meilleurs articles. Sur ces deux plans, la distribution de ces deux métriques, pour les 84 articles sélectionnés, montre qu'ESPACE a publié dans les deux dimensions de cette notoriété : la qualité et l'excellence, avec plusieurs publications phares.

81 Pour la contrainte de calcul du *log*, il a fallu enlever les valeurs de *H-index* ou d'IF égales à 0, qui correspondent *in fine* à des écarts significatifs entre les deux métriques.

82 Ce graphique est à observer et analyser avec discernement, en gardant à l'esprit que, s'il améliore grandement la lisibilité visuelle (qui serait inexploitable sans cette transformation de variables), il a transformé par un *log* le *H-Index* et le Facteur d'Impact : l'ensemble des valeurs a été « tiré » vers le coin en haut à droite et le groupe d'articles regroupés dans ce secteur ne constitue pas un cluster effectif important de publications à double notoriété selon les deux métriques. Cela reste un artefact graphique, l'analyse de référence devant se faire avec les distributions des Figures 3.7 & 3.8.

83 Ces écarts sont en partie explicables par les différences de mode de calcul des deux métriques : le facteur d'impact représente le rapport entre le nombre de citations reçues par une revue dans une année et le nombre d'articles publiés par cette revue au cours des deux années précédentes, calculé à partir des données du Journal Citation Reports (c'est d'une certaine façon une valeur moyenne relative), alors que le *H-Index* est le nombre *h* le plus élevé des publications de la revue qui ont reçu au moins *h* citations chacune (identifiant en quelque sorte la valeur positive la plus extrême).

Revue	Fréquence	H-Index	IF
Earth System Science Data	3	58	11
Resources, Conservation and Recycling	1	130	9.9
Science of the Total Environment	5	244	8
Global Ecology and Biogeography	1	152	7.1
Energy Reports	1	33	6.8
Environmental Research	1	136	6.5
Frontiers in Immunology	1	124	6.4
Landscape and Urban Planning	1	161	6.1
Wiley Interdisciplinary Reviews: Water	1	24	6.1
Transportation Research Part A: Policy and Practice	1	133	6
Cities	3	90	6
Journal of Hydrology	1	226	5.7
Hydrology and Earth System Sciences	1	133	5.7
Frontiers in Microbiology	1	135	5.6
Safety Science	1	11	5.5
Land Use Policy	4	115	5.4
Computers, Environment and Urban Systems	1	92	5.3
Remote Sensing	3	124	5
Geoderma	1	165	4.8
Environmental Health	1	54	4.7
Urban Studies	1	147	4.6
Natural Hazards and Earth System Sciences	1	99	4.3
Climate Policy	1	66	4.3
International Journal of Disaster Risk Reduction	6	45	4.3
International Journal of Geographical Information Science	2	114	4.2
Regional Environmental Change	1	62	4.1
Environment and Planning A	1	129	4
International Journal of Approximate Reasoning	1	97	3.8
Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science	4	90	3.6
Forest Ecology and Management	1	176	3.5
Journal of Interpersonal Violence	1	105	3.5
Global Ecology and Conservation	1	161	3.4
Hydrological Processes	1	161	3.4
ISPRS International Journal of Geo-Information	2	43	3.4
Remote Sensing Applications: Society and Environment	3	19	3.4
BMC Public Health	1	143	3.2
Sustainability	1	85	3.2
International Journal of Health Geographics	1	76	3.2
Water	2	0	3.1
IOSR Journal of Engineering (IOSRJEN)	1	0	3

Figure 3.9. Classement des articles publiés dans les revues ayant un Facteur d'Impact supérieur ou égal à 3.

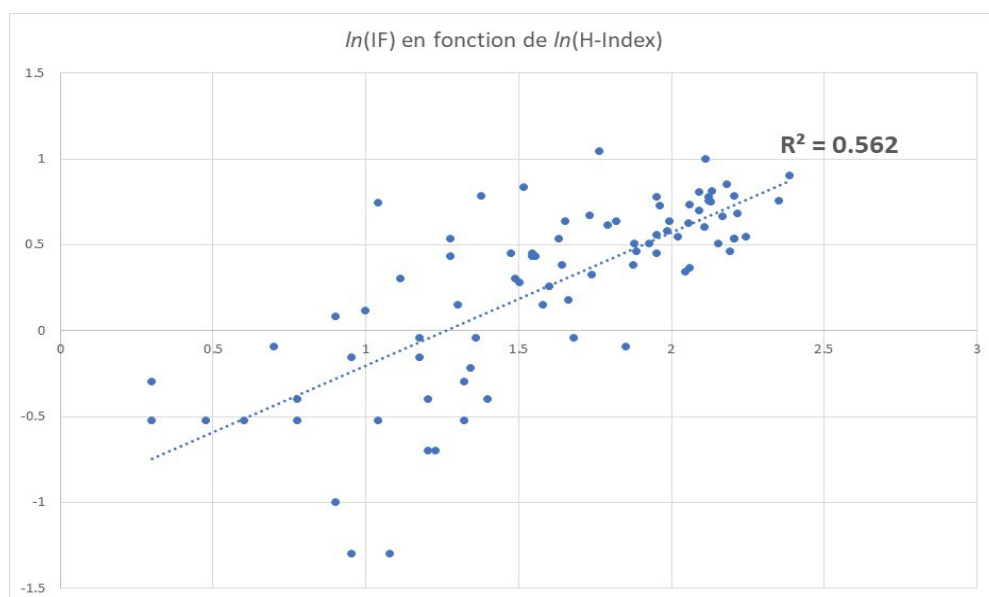


Figure 3.10. Relation entre les valeurs de H-Index (en X) et de Facteur d'Impact (en Y) des 84 articles publiés par ESPACE dans des revues possédant des informations sur ces deux métriques.

Si l'on analyse la fréquence des publications par revue, on obtient une autre image, montrant qu'ESPACE est aussi attaché à des revues portées par des scientifiques et des organismes français, comme *Cybergéo*⁸⁴, *Espaces Populations Sociétés*, *Revue Internationale de Géomatique*, *L'Espace Géographique*, *Mappemonde*, *Karstologia*, *Territoires en Mouvement*, *La Houille Blanche*, en dépit de leur relativement faible, voire absence de classement dans les référencements internationaux (cf. Figure 3.11).

Ainsi, comme on le voit, ESPACE réussit à publier dans des supports d'excellence, ce qui est une évolution notable par rapport au précédent contrat quinquennal⁸⁵ et montre que, même sans contrainte, les chercheurs d'ESPACE ont bien pris conscience de l'importance des publications internationales de renom, à la fois pour la visibilité de leurs travaux, pour celle du laboratoire et pour l'avancement des carrières individuelles.

Toutefois, ils continuent aussi à diffuser des avancées scientifiques dans une grande variété de revues (souvent très lues, en particulier par les étudiants avancés), sans succomber aux sirènes bibliométriques et en restant en phase avec la Déclaration de San-Francisco sur l'évaluation de la recherche (DORA) signée par l'HCERES⁸⁶. On notera également les différentes thématiques des revues, en cohérence avec celles couvertes par les axes et actions de recherche du laboratoire.

84 *Cybergéo* est largement en tête, avec 12 articles : c'est une revue qui permet de publier des articles en géographie quantitative et en analyse spatiale, en langue française ou anglaise.

85 Le contrat quinquennal précédent avait déjà engagé ce mouvement vers des publications à fort impact.

86 <https://www.hceres.fr/fr/actualites/le-hceres-signe-dora-la-declaration-de-san-francisco-sur-levaluation-de-la-recherche>

Revue	Fréquence	H-Index	IF
Cybergeo : Revue européenne de géographie / European journal of Geography	12	16	0.4
International Journal of Disaster Risk Reduction	6	45	4.3
Science of the Total Environment	5	244	8
Espace Populations Sociétés	5	12	0.05
Revue Internationale de Géomatique	5	0	0
Land Use Policy	4	115	5.4
Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science	4	90	3.6
M@ppemonde	4	9	0.05
Espace Géographique	4	16	0
KARSTOLOGIA	4	0	0
Earth System Science Data	3	58	11
Cities	3	90	6
Remote Sensing	3	124	5
Remote Sensing Applications: Society and Environment	3	19	3.4
Urban Science	3	0	1.8
Geo-Eco-Trop	3	11	0.3
Tropicultura	3	4	0.3
La Houille Blanche - Revue internationale de l'eau	3	0	0.3
Territoire en mouvement. Revue de Géographie et d'Aménagement	3	0	0

Figure 3.11. Classement des articles publiés dans des revues selon leur nombre par revue (> 2)

Globalement, une partie relativement faible des articles et communications d'ESPACE est réalisée avec des partenaires internationaux⁸⁷, même si cette variable dépend des thématiques des actions de recherche et que son volume augmente progressivement au sein du laboratoire, dévoilant un fort potentiel de co-publications internationales, via notamment des thèses en co-tutelles ou la valorisation de projets internationaux.

A titre d'exemples, des travaux de l'action Littoral ont été réalisés et publiés avec des collègues d'unités de recherche très connues et reconnues au niveau international : CEREGE, HydroSciences Montpellier, CEEM (ex-LAMETA). Un tiers des publications dans le domaine de l'urbain est co-signé avec des partenaires internationaux (la moitié des articles en revues à comité de lecture et le quart des actes de colloques) : Japon, Russie, Italie, Allemagne et Lituanie, Belgique, Colombie, Australie. L'ouvrage *Ecosystem and Territorial Résilience : a geopropective approach*, publié par Elsevier en 2020, est composé de 13 chapitres co-rédigés par 30 auteurs de différentes disciplines qui se rejoignent sur les méthodes de géo-prospective, dont 5 auteurs rattachés à l'UMR ESPACE et 7 chercheurs appartenant à des institutions étrangères (universités, ministère de l'environnement du Mexique, Commission européenne) collaborant avec ESPACE.

⁸⁷ Nous entendons ici dans ce critère de l'HCERES la *co-publication*, comme un processus de publication associant un des membre.e.s du laboratoire ESPACE avec un des membres de laboratoires étrangers.

Répartition de la production entre les membres de l'unité

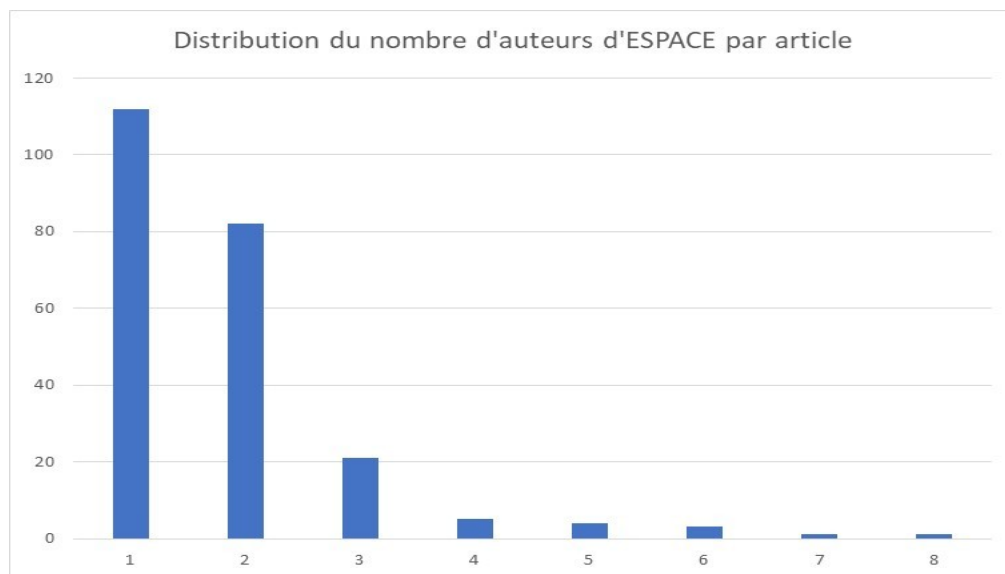


Figure 3.12. Distribution du nombre d'auteurs d'ESPACE dans les articles en revue

Comme le montre la Figure 3.13, les membres d'ESPACE sont très fréquemment parmi les premiers auteurs des publications, tous types confondus et cumulés. Cela montre qu'ils sont souvent à l'initiative des publications (cas de la première position ou d'une logique d'ordre décroissant de niveau de participation) ou présents dans des petits groupes de co-auteurs (une grande majorité à moins de 6 auteurs). Ils participent également à des articles collectifs avec de nombreux auteurs, mais cela ne constitue pas la majorité des cas. Ces éléments, visibles dans les Figures 3.8 et 3.9, positionnent ESPACE à l'interface entre les sciences de l'homme et de la société et les sciences exactes et expérimentales.

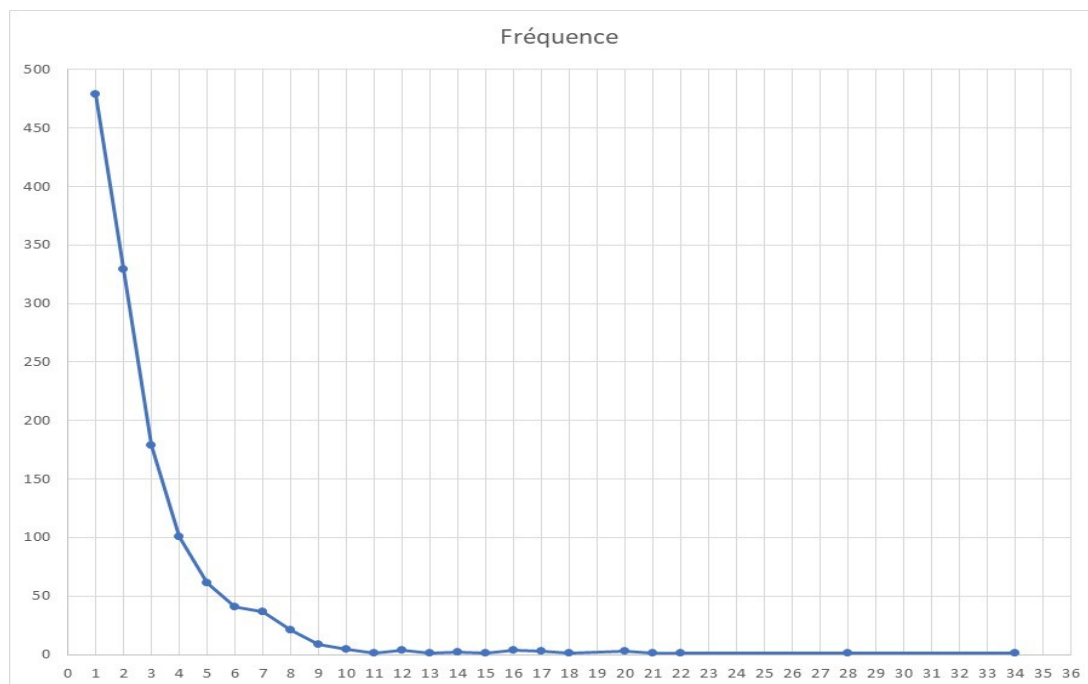


Figure 3.13. Fréquence de participation (en Y) des membres d'ESPACE aux publications, en fonction de leur position (en X) dans la liste des auteurs de la publication (tous types confondus : articles en revues, ouvrages et chapitres, communications en conférence).

Enfin, comme en témoigne le fichier « Données de production », la production scientifique du laboratoire ne se limite pas aux publications académiques. Le volume important de rapports scientifiques, de corpus et de bases de données, de logiciels et d'outils d'aide à la décision, de cartes, d'ouvrages et de publications pédagogiques, de productions à destination du monde professionnel, vient s'ajouter à la moyenne annuelle de publications par personne d'environ 1/an.

Ces autres types de productions concernent l'ensemble des axes et actions de recherche, avec naturellement quelques disparités en fonction du type de production, certains étant plus adaptés à certaines thématiques (développement de logiciels, par exemple).

Si l'on se réfère strictement aux trois grands types de publications, la force de production scientifique est donc très inégalement répartie entre les membres d'ESPACE. Cette forme de courbe est statistiquement peu ou prou similaire, si l'on traite séparément les articles en revues, les ouvrages et chapitres d'ouvrage, ou les communications en conférences. Toutefois, comme précisé au paragraphe C1&C2 précédent, ce résultat doit être nuancé au regard des autres types de productions scientifiques de l'unité, importantes en quantité et en qualité.

Parmi les publiants, on observe une multitude de profils et de stratégies. Certain.e.s ciblent des supports internationaux à fort impact dans lesquels il est long et difficile de publier, d'autres au contraire démultiplient les productions sur un ensemble de supports variés⁸⁸, d'autres appliquent des stratégies mixtes ou variables selon les opportunités. Les membres ont également des préférences de vecteurs de publication : portage d'ouvrages ou édition d'actes de conférences, revues thématiques à fort impact, conférences spécifiques de domaines privilégiés.

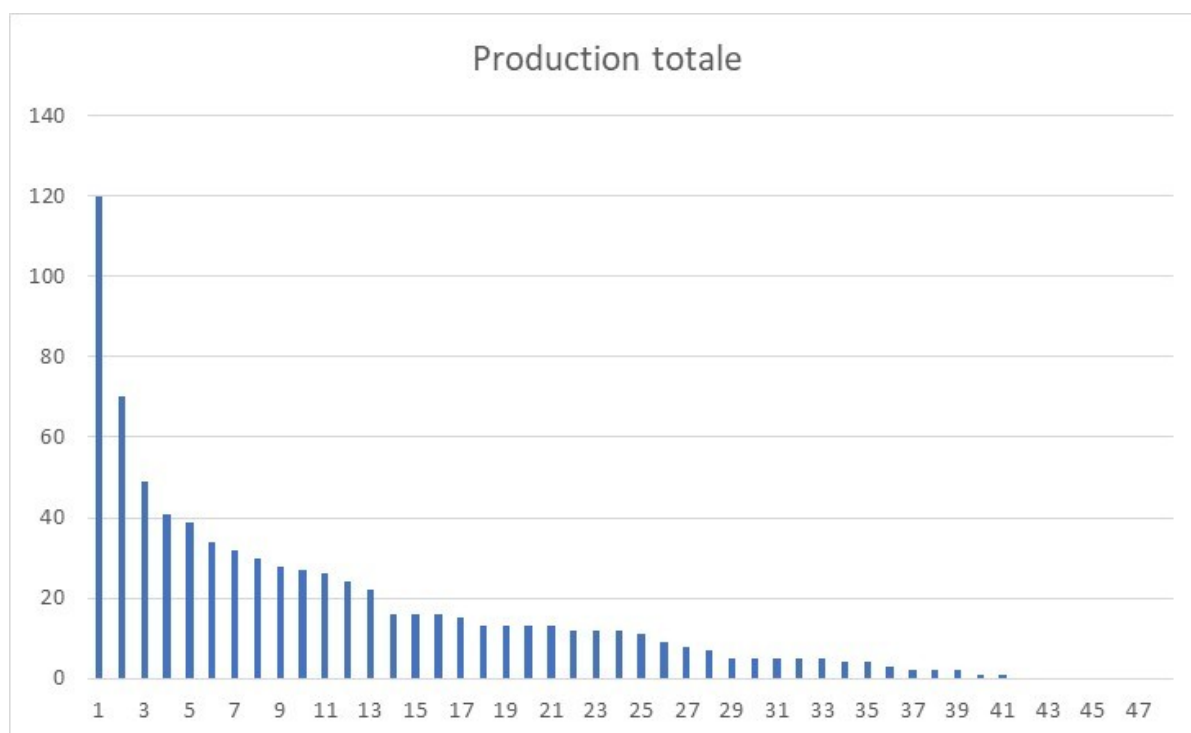


Figure 3.14. Nombre décroissant de publications (en Y) par chercheur et enseignant-chercheur d'ESPACE (en X : chaque nombre correspond à l'indice du membre anonymisé)

La Figure 3.15 montre que 51 doctorant.e.s ont participé à au moins 1 publication pendant la thèse, soit 63% des effectifs sur toute la période. Les ingénieur.e.s, particulièrement celles et ceux possédant une thèse ou les ingénieur.e.s permanent.e.s à ESPACE publient également. Les ATER, quant à eux, sont peu nombreux et publient peu.

⁸⁸ Ces approches peuvent faire penser, par analogie à l'écologie, aux stratégies *r* et *K*, qui s'adaptent à leur environnement, soit par la qualité, soit par la quantité de leur « descendance ». Les deux sont tout à fait valables et complémentaires.

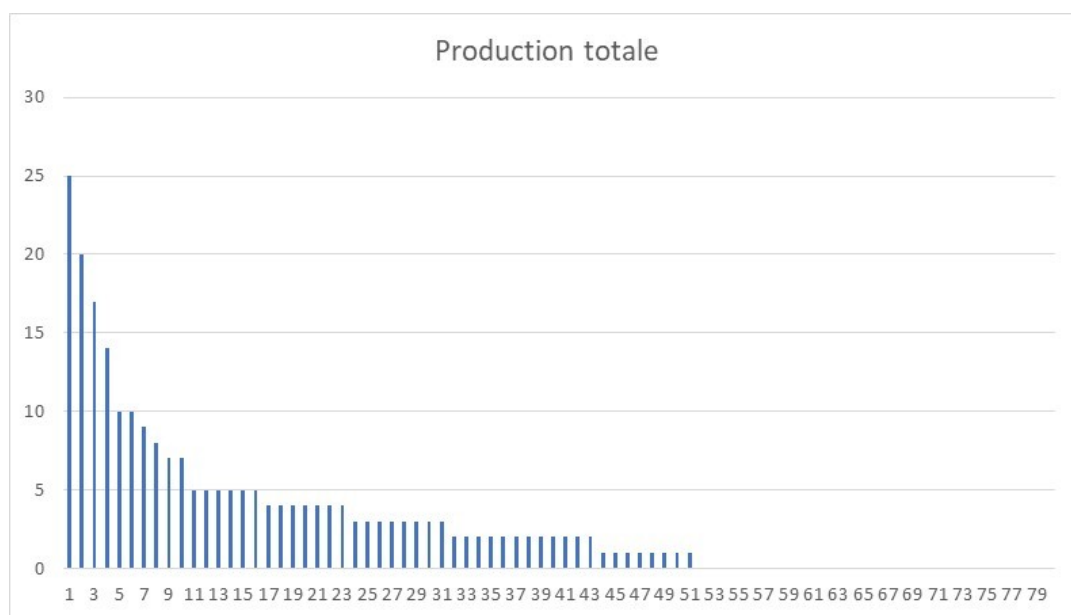


Figure 3.15. Nombre décroissant de publications (en Y) par doctorant d'ESPACE (en X : chaque nombre correspond à l'indice du doctorant anonymisé)

Plusieurs des post-doctorant.e.s d'ESPACE publient beaucoup, comme le montre la Figure 3.16. Ces chiffres dépendent à la fois de la propension du jeune chercheur à produire des connaissances scientifiques, mais également du cumul des contrats post-doctoraux qu'ils peuvent enchaîner au laboratoire⁸⁹.

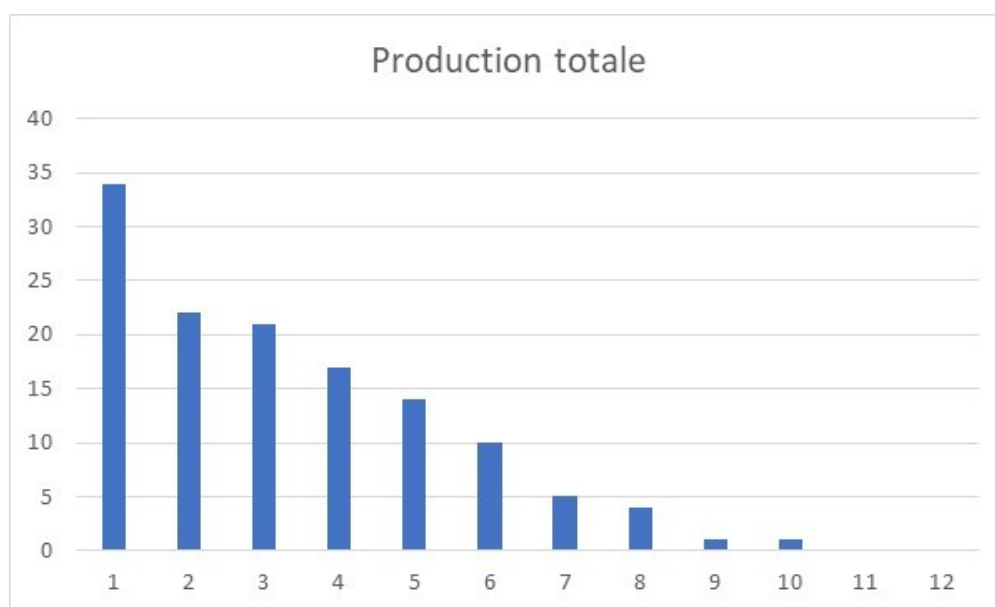


Figure 3.16. Nombre décroissant de publications (en Y) par post-doctorant d'ESPACE (en X : chaque nombre correspond à l'indice du doctorant anonymisé)

Globalement, les doctorant.e.s d'ESPACE participent à environ 38% des articles en revue (avec l'apport de 12% des post-doctorant.e.s, le cumul des deux porte ce chiffre à 46%), 28% des ouvrages et des

⁸⁹ Certains contrats doctoraux sont très courts (de l'ordre de quelques mois).

chapitres d'ouvrage et 44% des communications. Par ailleurs, ils confectionnent la plupart des posters et réalisent fréquemment des interventions à l'attention du grand public (exemple : fête de la science).

Les post-doctorants sont des chercheurs confirmés, qui produisent en grande quantité de la recherche de qualité au sein du laboratoire.

Intégrité scientifique, éthique et science ouverte

Sans pour autant lister les revues cibles – tant, comme nous l'avons vu, les domaines thématiques et les revues associées sont variés -, l'UMR émet ponctuellement des alertes, lors des Conseils de Laboratoire ou des Assemblées Générales, sur l'apparition ou les pratiques de certaines revues ou conférences prédatrices. Ces informations sont notamment destinées aux jeunes chercheur.se.s. D'une manière générale, si les soumissions aux revues en *open access* sont acceptées, le coût financier à payer pour ces publications doit rester raisonnable. Dans ce cas de figure, des budgets sont accessibles dans la partie du budget allouée aux actions. Toutefois, la part des publications dans des revues en format standard (paiement de l'article par les bibliothèques ou par le lecteur) ou dans des revues en double libre accès (modèle « diamant » avec gratuité pour l'auteur et pour le lecteur) doit rester importante.

En termes de visibilité des publications, dès le début du programme sexennal et conformément aux préconisations des tutelles, la Direction a indiqué que seules les publications déposées sur HAL sont comptabilisées au crédit de l'UMR. L'immense majorité des membres d'ESPACE a appliqué cette directive⁹⁰. De même, la mise en ligne des *preprint* ou de versions alternatives en ligne sur HAL est préconisée. En complément, l'usage des ORCID est possible, mais non obligatoire, pour les membres d'ESPACE.

Concernant plus particulièrement la production et l'utilisation des données de recherche, les travaux menés à ESPACE se conforment au règlement RGPD et tendent vers le respect du principe FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) : exemple, le catalogage des données de l'OHM Littoral Méditerranéen, la mise en ligne sur HAL de fascicules avec jeux de données produits lors d'enquêtes de terrain. La mise en œuvre d'un *Plan de Gestion de Données* rendue obligatoire par bon nombre de financeurs (Commission Européenne, ANR) va permettre d'améliorer la connaissance et l'application des bonnes pratiques en termes d'archivage et de diffusion des données. Des formations sur le sujet (notamment sur l'utilisation de l'application OPIDoR) sont organisées par les établissements et suivies par des membres de l'UMR.

Dans son ensemble, l'unité pratique une approche équilibrée de reconnaissance des membres ayant contribué à une production scientifique :

- Inclusion, par ordre décroissant de contribution, de tous les participants à la production de la recherche et à la rédaction de l'article ;
- En cas de participations équivalentes, le cas échéant, le directeur de thèse s'efface au profit du/de la jeune chercheur.se qui signe l'article en tête ;
- Si plusieurs collègues participent à part égale à la production d'une recherche donnant lieu à plusieurs publications, chaque publication pourra être effectuée en modifiant l'ordre des auteurs, sans tenir compte de l'ordre alphabétique.

Les stratégies de publication se discutent au niveau des actions via :

- l'organisation de réunions de discussion (généralement par action) sur la stratégie de participation aux conférences internationales, avec identification de conférences clés à suivre sur une longue période ;
- la diversification des supports de publication parmi les revues reconnues dans le domaine (en prenant en compte les avantages et les inconvénients de chacune d'entre elles).

Souvent, la priorité est donnée à l'anglais comme langue de publication.

Sans être généralisées, les procédures de *peer reviewing* sont fréquentes à ESPACE, au sein des petits groupes de chercheurs constituant le noyau des actions, mais également de façon plus ouverte, par

⁹⁰ Certains membres de l'unité utilisent librement le système privé *Research Gate*. Ils doivent rapatrier obligatoirement ces références sur HAL de leur propre chef.

exemple lors des cours d'anglais (e.g. site d'Avignon), où des chercheurs juniors ou seniors sont amenés à présenter aux collègues des parties de leurs articles écrits en anglais (figures, sections).

Les enquêtes conduites à ESPACE sont conformes à la déontologie en matière d'enquêtes en SHS. Elles sont préalablement visées par le référent RGPD de la tutelle concernée, qui indique la procédure et l'éventuelle nécessité d'effectuer une déclaration auprès de la CNIL.

Deux types de données manipulées au laboratoire sont particulièrement sensibles et très bien encadrées : les données personnelles de santé (action C3) et certaines données spécifiques sur les transactions immobilières (action B1). Des serveurs sécurisés sont mis en place pour assurer la protection des individus.

Sur la période 2016-2021, ce sont plus de 50% des articles en revue et plus de 40% des chapitres d'ouvrage, ainsi que la grande majorité des rapports scientifiques et des posters qui sont téléchargeables en ligne. Une partie des productions, lorsqu'elles concernent notamment des corpus de données, est publiée en *open access*. Des projets de *Data Paper* sont lancés au sein de l'UMR (exemple : sur les longues séries de données de l'implantation cévenole). Il faut noter que bon nombre de revues et conférences en langue française auxquelles l'UMR ESPACE participe ont une stratégie d'accès libre (en modèle diamant) aux connaissances scientifiques (par exemple : *Cybergeog*, *JIMIS*, *Mappemonde*), ce qui leur confère un avantage, de ce point de vue et sur le long terme, par rapport à d'autres revues non soutenues par des institutions de recherche et développant un modèle économique lucratif.

En ce qui concerne les logiciels développés et diffusés sous licences libres, les codes informatiques sont souvent déposés sur Zenodo, au sein de l'initiative Geo-SoftModels, lorsque c'est possible⁹¹. Des initiatives similaires ont été développées sur GitHub. Un certain nombre d'articles scientifiques requièrent également des « matériels supplémentaires » auxquels l'accès est ouvert en toute transparence.

L'identification de la paternité et de l'origine des différentes productions partagées par le laboratoire est facilitée par l'usage des DOIs (par exemple pour les données hydrologiques collectées sur son implantation des Cévennes⁹²), qui s'est largement accru depuis le précédent programme quinquennal, grâce à l'attribution et à la gestion de ces identifiants numériques directement par les revues ou certaines plateformes de dépôt (Zenodo, par exemple).

Enfin, comme déjà évoqué à plusieurs reprises dans ce dossier, des *Plans de Gestion de Données* sont rédigés dans le cadre des financements obtenus par le laboratoire et vont permettre d'améliorer la connaissance et l'application des bonnes pratiques en termes d'archivage et de diffusion des données.

INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

Projets collaboratifs de recherche avec les industriels et non académiques

Plusieurs actions à ESPACE s'emploient à la production de méthodologies pour évaluer les impacts des projets sur les territoires de manière général. Dans ce cadre, les partenariats avec des acteurs du monde non académique sont essentiels à la recherche, et se nouent essentiellement au travers d'études ou de projets de recherche opérationnelle. Parmi les partenaires avec lesquels l'unité a conclu 21 contrats d'études ou de R&D, on peut citer : EDF, ONHYS, KINAXIA, ADEQUATION, CREOCEAN, ATRISC, QWANT, GEDICOM, EVERBRIDGE, DEVERYWARE, KCITYLABS, NUMERIC & DIGITAL CITIZEN, SIGNALERT, MAYANE CREA, EPF PACA, la DDT de Vaucluse, la CCI Nice Côte d'Azur.

⁹¹ Cela n'est pas toujours le cas dans le cadre de collaborations avec des partenaires industriels.

⁹² Outre la valorisation des banques de données et de leurs métadonnées, cette approche de dépôt par DOIs permet de valoriser tout le travail des techniciens qui réalisent des mesures sur le terrain, souvent longues et fastidieuses, et pourtant si importantes pour alimenter les recherches de l'unité.

Parmi les partenaires territoriaux, on peut citer par exemple des collectivités locales : la Métropole de Nice Côte d'Azur (projet Popsu), les villes de Grenoble et d'Echirolles (projet CASSANDRE), les Parcs Naturels Régionaux (PNR de Chartreuse, PNR du Massif des Bauges, PNR du Pilat dans le cadre du projet OUI-GEF), le Parc National des Cévennes (projets Hydropop2, DhySed-7, CliMedScale), les organismes de gestion forestière (ONF, CNPF et CRPF), les organismes œuvrant pour la gestion de l'eau (l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse et la ZABR, dans le cadre des projets RADHY-Buèch et Hydropop2, les pompiers de Marseille pour le suivi du COVID) et d'autres partenaires centrés sur l'environnement durable (l'ADEME, le PUCA, France Ville Durable). Sur la thématique de la santé environnementale, des membres de l'action ont capitalisé des connaissances et des partenariats avec des CHU. Certains sont impliqués dans le Haut Conseil de la Santé Publique.

D'autres relations ont été nouées avec les services R&D d'EDF et divers clubs d'entreprises (ZAE de Carros, le Broc). Le partenariat scientifique avec l'entreprise Kinaxia a abouti à de nombreuses collaborations conventionnées (2 projets IDEX : UrbaSpace et Incertimmo, 2 bourses CIFRE et 1 ANR LabCom : K-City-E-Space). A la charnière entre problématiques d'analyse spatiale et d'aménagement, ESPACE a réussi à tisser de nombreux liens avec des acteurs socio-économiques régionaux ou nationaux autour du foncier et de l'immobilier (meilleursagents.com, Adéquation, EPF PACA, Réseau des Opérateurs Fonciers, Union Sociale pour l'Habitat), allant jusqu'à des collaborations effectives de recherche appliquée (stages de recherche pour étudiants ou doctorant, cession et partage de données, montage d'une chaire partenariale). Dans le domaine de l'imagerie spatiale, des membres de l'UMR entretiennent des relations avec WCTI Partners (University Science Center, Philadelphie, USA), Airbus Defense & Space, le CNES, l'ESA, le GICAT et le GICAN (Ministère des armées), des entreprises comme Thales Aliena Space, ESRI, Technatium, Planet, les pôles Minalogic, System'Atic, Mer et Creative Valley.

Ainsi, assurément le nombre et la variété des interactions non académiques, qu'elles se fassent avec des partenaires à forte notoriété (EDF, ONF) ou des partenaires locaux (EPCI, Agence d'Urbanisme par exemple), sont un point fort du laboratoire. Ces multiples partenariats peuvent parfois apparaître consommateurs en temps au regard de la production scientifique, mesurée en nombre d'articles associés. En réalité, ces partenariats sont très précieux, voire stratégiques pour ESPACE, qui est un laboratoire en prise avec les préoccupations des acteurs de terrain, qui travaille sur l'appropriation des méthodes et outils et qui se soucie de l'insertion des étudiants dès le Master (cf. #8 du portfolio).

L'unité se saisit très régulièrement de sujets à haute valeur scientifique et technologique. Nous pourrions même dire qu'il s'agit d'une partie de l'ADN du laboratoire ESPACE. Ces partenariats visent, dans une perspective prospective, à « éveiller » les partenaires à des problématiques dont ils n'ont pas conscience ou dont ils ne mesurent pas l'ampleur, et pour lesquels les travaux de recherche fournissent des éclairages importants, aptes à orienter les politiques publiques, quelles qu'en soient les échelles. On peut par exemple citer les travaux sur le vieillissement de la population réalisés pour la région Sud et qui montraient notamment (en 2017, soit bien avant le confinement) les problèmes actuels et futurs en termes de logement et de soins infirmiers pour les personnes âgées. On peut aussi citer les travaux faits en 2016 sur la précarité énergétique liée aux déplacements des salariés, réalisés pour le compte de l'agence d'Urbanisme d'Avignon, et qui se sont révélés d'une grande actualité lors de la crise des gilets jaunes, ou encore ceux sur la logistique urbaine liée au e-commerce dans l'agglomération d'Avignon, qui ont permis de lancer une réflexion des acteurs locaux et des élus devant à court-moyen terme déboucher sur la création de plateformes logistiques urbaines.

Outre leur fonction d'alerte, les partenariats non académiques s'inscrivent aussi dans le volet applicatif de projets de recherche ou de thèses, dont la finalité première est la conception et le développement de méthodes et d'outils répondant à des problématiques environnementales et sociétales spécifiques. Celles-ci peuvent concerner diverses thématiques, comme, par exemple :

- la gestion de l'eau d'un bassin, faisant dialoguer de manière interactive des modèles agro-hydrologiques experts et des scénarios prospectifs de type qualitatif issus d'ateliers participatifs ;
- la transition énergétique dans le domaine de la mobilité et l'évolution vers des systèmes de transport à impact environnemental positif ; sur ce sujet, des méthodologies sont diffusées au niveau national (Ministère de la Transition Ecologique pour le schéma directeur des

infrastructures de recharge pour véhicules électriques, associations de promotion de véhicules électriques dont l'AVERE France) ;

- la diffusion de l'alerte, via notamment un partenariat avec le Centre des Hautes Etudes stratégiques et managériales du Ministère de l'Intérieur (CHEMI) ; on peut également citer les projets Cap'Alert et Co-Restart (ce dernier financé pour moitié par le FEDER) ;
- la circulation des connaissances entre monde de la recherche et acteurs du territoire pour répondre aux problématiques du changement climatique (Observatoire du Climat) ;
- la modélisation spatiale d'une pandémie telle que celle du COVID ;
- les effets du changement climatique sur les îlots de chaleur urbains et sur la santé des populations, les mesures à prendre et les stratégies de communication et de médiation scientifique à mettre en œuvre.

Autre exemple : au sein de la MSHS de Nice, l'UMR ESPACE a co-construit avec d'autres laboratoires de recherche une structure originale permettant d'encadrer et d'impulser les partenariats scientifiques avec la société civile au sens large du terme (organisations citoyennes, collectivités), sur des défis socio-environnementaux. Ainsi, l'OTECCA (Observatoire de la Transition Socio-Ecologique et Citoyenne Côte d'Azur) est une structure (reconnue officiellement par le CNRS) servant d'interface entre les scientifiques et la société civile, afin de co-produire des connaissances et de fournir une expertise dans les domaines variés de la transition écologique et citoyenne sur le territoire des Alpes-Maritimes (agriculture, alimentation, culture, tourisme, environnement, santé, transport, etc.). L'objectif de l'OTECCA est de recueillir, produire et partager des connaissances territoriales⁹³.

Dans ces différents contextes, la posture des membres de l'unité est duale. Soit les chercheurs sont force de proposition et jouent le rôle d'une courroie d'entraînement, en étant à l'initiative de l'innovation avec leurs partenaires, soit ils répondent à une demande sociale particulière qui s'inscrit dans leurs compétences. Dans ce dernier cas, hormis quelques rares contrats de prestation très ciblés, l'immense majorité des conventions signées avec les partenaires publics ou privés d'ESPACE concerne la recherche.

De nombreux professionnels issus d'entreprises privées, de bureaux d'étude ou de collectivités forment nos étudiants de Master et se forment au sein de l'UMR, dans la droite ligne de l'orientation technique et méthodologique donnée à nos formations (géomatique, analyse spatiale, géographie quantitative et appliquée). Par exemple, les recherches sur la résilience territoriale ont été associées à la création d'une formation à la stratégie de résilience. Cette action de formation a été menée en partenariat avec les entreprises OPTICITS et REZILIO Technologie, dont les personnels ont été accueillis en séjour de travail à Nice. Par ailleurs, les formations de Master accueillent du public en reconversion ou en formation, qui peut se former sur un temps relativement long à l'utilisation de l'analyse spatiale pour traiter de problématiques sociétales.

Réciproquement, sans pour autant être mis à disposition des structures non académiques, les membres d'ESPACE participent à beaucoup de projets et d'événements portés par ces structures, dont voici quelques exemples : Rencontres des acteurs publics du foncier, Colloque du Réseau des Opérateurs Fonciers, Colloque de l'Union Sociale pour l'Habitat, programme Fabriques de la Connaissance de la Région PACA.

Autres exemples de percolation de la recherche dans la société : dans le cadre de l'ANR Labcom, deux post-docs d'ESPACE viennent d'être intégrés à l'entreprise partenaire KINAXIA. On peut également citer la collaboration du laboratoire avec la société ADEQUATION. Enfin, les ateliers collectifs et collaboratifs, ainsi que les stages de Master constituent un puissant levier pour diffuser les savoirs et savoir-faire de l'UMR au sein des structures non académiques. L'originalité et la pertinence de ces compétences, toujours au plus proche des travaux de recherche conduits dans l'unité, participent grandement à la bonne insertion des étudiants et à fournir un capital compétence-confiance-autonomie amenant certain.e.s d'entre eux.elles à monter leurs propres structures ou entreprises.

93 Trois membres d'ESPACE sont impliqués dans l'OTECCA.

Comme mentionné dans le domaine 3 de ce document, ce sont 22 bourses de thèse qui ont été co-financées entre 2016 et 2021 (7 CIFRE, 1 financement par une entreprise hors CIFRE, 14 bourses issues des collectivités territoriales, dont une bonne part de bourses de la Région PACA). Les types de partenaires et les sujets sont variés.

Il existe à Nice une convention passée entre l'UCA-IMREDD, mentionnant l'implication du Laboratoire ESPACE et l'organisme France Ville Durable, pour la formation continue à la Stratégie de Résilience. Cette formation, qui s'appuie sur les recherches sur la résilience menées à ESPACE, est délivrée, en présentiel et sous forme de deux MOOCs, aux décideurs et professionnels experts de collectivités ou d'agences d'urbanisme, aux cadres de la SNCF et du groupe La Poste. Elle associe également des chercheurs de l'Ecole des Ingénieurs de la Ville de Paris.

Les partenariats avec le monde non académique se déclinent également à travers la formation dispensée au sein du diplôme universitaire « Engineers for Smart Cities », dans lequel les partenariats industriels sont nombreux. Des fonctionnaires de la Métropole Cote d'Azur sont également formés aux compétences de la ville intelligente, à travers une convention avec l'institut d'innovation IMREDD.

Enfin, les enseignants-chercheurs d'ESPACE ont largement développé le *e-learning*, puisque 22 MOOCs ou supports didactiques équivalents ont été réalisés, au sein des universités de tutelle ou dans des canaux différents (e.g. M@gistère, Université Virtuelle Environnement et Développement durable à l'ENS de Lyon, Google Form).

Science participative

Le volet « géo-prospective » du projet RADHY Buëch est une recherche-action participative. Le diagnostic de la gestion de l'eau sur le territoire, ainsi que les scénarios du futur de l'eau dans le bassin du Buëch, sont construits par des acteurs de la société civile, puis mis en interrelation avec les modèles scientifiques experts dans des ateliers de travail conjoints.

Les projets Hydropop (1&2), en partenariat avec l'école des mines d'Alès, se basent en partie sur des recueils d'informations par le public (touristes, baigneurs, pêcheurs, résidents locaux) sur le terrain pour caractériser les situations de basses eaux de plusieurs cours d'eau cévenols, via un site dédié accessible sur ordinateur ou smartphone⁹⁴.

Un jeu sérieux participatif a également été développé autour des problématiques des enjeux du foncier, en collaboration avec l'INRAE d'Avignon (projet ALTERÉ). Un jeu didactique de plateau, le ModuloJeu, est régulièrement utilisé lors de la Fête de la science pour présenter les enjeux environnementaux des transports partagés.

Enfin, le laboratoire est chaque année (ou presque) lauréat de l'appel à projets GeoDataDays, lancé par la Région Sud dans le cadre du programme « Fabriques de la Connaissance ». Il s'agit de développer l'*open data* et la logique du citoyen capteur, en mobilisant notamment la plateforme *OpenStreetMap*. Ainsi, des opérations de collecte participative de données mobilisant des étudiants et des opérationnels ont été structurées et réalisées sur les thématiques du foncier économique (les travaux réalisés ont été directement intégrés dans la plateforme *SudFoncierEco* de la Région⁹⁵), du vélo tourisme (Eurovélo 8⁹⁶), des transports ferrés (travail sur les gares) ou encore de la vacance commerciale.

Produits à destination du monde socio-économique

L'unité teste actuellement un logiciel propriétaire (TRACENET) développant un procédé de détection et de traçage des éléments biochimiques du SARS-CoV-2 dans les eaux usées, pour mieux identifier et

94 <https://hydropop.mines-ales.fr/>, <https://www.zabr.assograie.org/action/hydropop-2-de-lhydrologie-populaire-et-participative/>

95 <https://sudfonciereco.mareregionsud.fr/>

96 <https://fr.eurovelo.com/ev8>

localiser les foyers de contamination, en partenariat avec le Bataillon des Marins Pompiers de Marseille. Deux membres du laboratoire sont impliqués dans son développement : un chercheur et un ingénieur de recherche. Ce procédé a fait l'objet d'une déclaration d'invention auprès du CNRS. Le logiciel a été déposé à l'APP et le projet de valorisation a été accepté par la SATT Sud-Est. Il est en cours de validation pour un éventuel dépôt de brevet et des démarches de commercialisation.

D'autres logiciels, même s'ils ne constituent pas l'essentiel des productions dans ce domaine, sont développés avec des partenaires dans une logique de protection de propriété intellectuelle : outil numérique de collecte de mesures multispectrales issu du projet Thrisna avec le CNES, ou encore logiciel MFA-INBIAC, co-développé avec l'entreprise KINAXIA, par exemple.

Notons que le laboratoire a également été sélectionné pour participer au salon Innovative SHS en 2017 et présenter le logiciel de relocalisation spatiale optimisé *Optidens*⁹⁷, basé sur l'accessibilité urbaine et sur la recherche opérationnelle, développé en partenariat avec le Laboratoire d'Informatique d'Avignon⁹⁸.

Sur la période 2016-2021, plusieurs étudiants des différents Masters adossés à l'unité, diplômés sur la période considérée, sont devenus entrepreneurs.

L'UMR ESPACE développe des produits à destination des acteurs et du grand public. Ainsi, de nombreux produits de médiation scientifique ont été générés par l'activité des membres d'ESPACE. Ils concernent des projets sur l'eau, les risques et les alertes, le tourisme, la ville (intelligente), les paysages, l'électromobilité et les mobilités. Les membres d'ESPACE sont coutumiers d'interventions dans les *media* (émissions radio, TV ou presse écrite). Entre 2016 et 2021, pas moins de 25 produits médiatiques de ce type ont été réalisés, dans différents territoires (Cévennes, Vaucluse, Corse, Côte d'Azur, Marseille, notamment) et au sujet de diverses thématiques (foncier, eau, risques, science participative, alerte au tsunami, sécheresse, aménagement urbain, prospective et résilience urbaines, par exemple). Les supports sont notamment des revues professionnelles (e.g. *Revue de l'Institut des Risques Majeurs*, *Juriturisme*, *Etudes Foncières*, *Transport*, *Géocarto*, *Intercommunalités*, *Quae*).

Un autre pan de cette activité de diffusion de la connaissance scientifique réside dans les différents rapports d'expertise (16), à destination des Ministères (Affaires Etrangères, Transition Ecologique et Solidaire, Direction Générale de la Santé), du Conseil Régional de PACA, de l'Etablissement Public Foncier de PACA, de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse et de ses agences de bassins et enfin de diverses collectivités (communes, métropole Nice-Côte d'Azur).

Une partie des productions scientifiques, sous forme de bases de données ou de logiciels en open-source (6), via des simulateurs web (10) ou des bases de données dédiées (20), est également accessible aux acteurs des territoires, parfois au sein d'observatoires (OZCAR, OHM-CV, OHM Littoral Méditerranéen, OTECCA).

L'UMR ESPACE ne participe pas directement à la rédaction de normes, mais elle normalise ses productions à travers des référentiels que sont les géo-catalogues de données (métadonnées sur la gestion forestière hébergées à l'INRAE, BD OZCAR en lien avec la BD OH de l'OHMCV, BD de l'OHM Littoral Méditerranéen). Voir l'élément #10 du portfolio.

Plusieurs membres de l'unité sont, ou ont été, très impliqués dans la gouvernance d'institutions non académiques, en particulier sur les aspects scientifiques. Ils.elles sont reconnue.s pour leurs expertises scientifiques thématiques (par exemple, dans les domaines suivants : risques, littoral, géoprospective, santé), et s'inscrivent dans une démarche d'interactions avec différents acteurs et instances territoriales de consultation et de décision.

97 [OPTIDENS: An optimization model to explore the conditions of possibility of slow but accessible urban areas - Archive ouverte HAL \(archives-ouvertes.fr\)](#)

98 <https://lia.univ-avignon.fr/>

Par exemple, une membre d'ESPACE préside le Conseil Scientifique du SRADDET de la Région PACA. D'autres collègues sont membres du Comité Scientifique du Club Ville Aménagement, du CA et du comité technique partenarial de l'Agence d'urbanisme Rhône Avignon Vaucluse et de la commission de conciliation en matière d'élaboration de documents d'urbanisme du Vaucluse.

Plusieurs membres de l'unité font partie des Comités Scientifiques d'aires protégées, telles que les Parcs Nationaux : PN Mercantour et PNR Baronnies provençales, PN des Calanques, Parc marin de la Côte Bleue⁹⁹. D'autres sont actifs dans divers comités d'organismes nationaux, comme le Comité d'Orientation Stratégique pour la Prévention de Risques Naturels Majeurs ou le Comité du Programme Littoral de la Fondation de France.

Ces fonctions des membres d'ESPACE se déclinent également au niveau local, dans diverses instances de gestion et de planification, comme le CA du conseil d'architecture Urbanisme et Environnement des Alpes Maritimes (CAUE 06), le CA de l'Institut Méditerranéen de Formation et de Recherche en Travail Social (IMF) et le Conseil d'experts sur la stratégie « Diversité et Participation », le comité technique études hydromorphologiques du SMIAGE, la Zone Atelier du Bassin du Rhône, le groupe EFUS Europe sur la Sécurité des villes, le conseil métropolitain pour le climat de la métropole Nice Côte d'Azur. Deux membres d'ESPACE sont élus comme Conseiller municipal de la ville de Nice et Conseiller Métropolitain de Nice Côte d'Azur, ou à la municipalité de Toulaud (Ardèche). Deux autres membres sont impliqués dans le Haut Conseil de la Santé Publique, le Plan National Santé Environnement, et sa déclinaison régionale, le PRSE.

Cette relation avec les acteurs sociaux se concrétise également par diverses expertises, pour le Plan Bleu (ONU) dans le cadre du programme de prospective du bassin méditerranéen (MED 2050) pour le SRADDET de la région SUD, le SMART DEAL 06, l'Institut pour la maîtrise des risques (IMdR) pour la région PACA sur le Vieillessement de la population ou via une audition à la Commission des Affaires Sociales de l'Assemblée Nationale sur le lien entre pollution de l'air et santé, ou auprès du Pôle SAFE CLUSTER. S'ajoutent quelques activités de consultance réalisées par des membres permanents pour la Mairie d'Aix en Provence, pour l'entreprise ATRISC, mais aussi, et c'est à noter, par de jeunes chercheurs, pour une structure de soin psychologique à l'hôpital de Marseille, pour les entreprises Renault et e-Geopolis, pour Nunco et l'Observatoire Méditerranéen de l'Energie.

Au plan international, on peut noter l'implication d'un membre de l'unité dans différentes instances relatives à la zone arctique : CS Ministère des Affaires étrangères (Arctique), CS Pôle TRIAC (Russie-Ukraine-Biélorussie, Turquie, Iran, Asie Centrale, Afghanistan), Arctic Council (France's Representative PAME et SDWG), Russian-Chinese Intergovernmental Committee for the Scientific Cooperation in the Arctic.

Grand public et débats de société

Les membres de l'unité ont entrepris de nombreuses actions à destination du grand public. Ils diffusent leurs connaissances sur des canaux scientifiques larges (CNRS Hebdo¹⁰⁰, ISSUU¹⁰¹), à destination du grand public (e.g. Challenges¹⁰², Science & Vie, La Croix), des journaux locaux (e.g. Nice matin, Corse matin¹⁰³, 20 minutes, Midi Libre, Journal d'Alès Agglomération, Magazine municipal « Toul'Horizon »¹⁰⁴, magazine « Médecins en Pays de Martigues »), des radios locales (e.g. Radio Interval

99 Plateforme Régionale d'adaptation du trait de côte au changement climatique (Mon Littoral : www.monlittoral.fr).

100 <https://www.cnrs.fr/CNRS-Hebdo/cote-azur/actus.php?numero=12987>, <https://www.insu.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/crise-hydro-geomorphologie-de-la-tempete-alex-dans-les-alpes-maritimes-observation>

101 https://issuu.com/univ-cotedazur/docs/uca_sdg_odd,
https://issuu.com/univ-cotedazur/docs/livret_academie3_projets_web_v3_light

102 [Une plateforme d'alerte à la population arrive en France ! - Challenges](#)

103 <https://www.corsematin.com/articles/a-lhorizon-2030-on-aura-des-crues-encore-plus-rapides-121686>

104 https://www.toulaud.fr/images/la-mairie/Dossiers_th%C3%A9matiques/2019_SECHERESSE-.pdf

dans les Cévennes, France bleue¹⁰⁵), des radios nationales (France Culture), des chaînes de télévision nationale (e.g. France 3, BFM TV).

ESPACE a pris part à de nombreux débats scientifiques et de société (46) sur toute la panoplie des recherches développées au sein des actions d'ESPACE. Citons, par exemple : les entretiens du risque de l'Institut pour la Maîtrise des Risques, les Rencontres de VOLUBILIS à Avignon, la communication auprès du conseil scientifique, éthique et prospectif (CSEP) du PNR des Baronnies provençales, le Projet de Territoire Terre de Camargue, la Commission Prospective des transports de la Région PACA, la Conférence grand public « Impacts écologiques et humains du changement global »¹⁰⁶, les Rencontres-débats entre citoyens, associations et chercheurs lors des « Assises de la Transition Ecologique et Citoyenne dans les Alpes Maritimes »¹⁰⁷ ou les Journées CLIMALPSUD¹⁰⁸.

Les membres de l'unité ont œuvré dans 3 créations artistiques et réalisé 2 films documentaires¹⁰⁹. Ils participent activement et régulièrement à la Fête de la Science à Nice et à Avignon, aux Cafés Géographiques de Nice et à MidiSciences¹¹⁰ à Avignon.

Avec tous ces éléments, on peut mesurer l'investissement d'ESPACE dans le transfert de ses connaissances scientifiques vers le grand public, et notamment vers les jeunes.

105 <https://www.francebleu.fr/infos/climat-environnement/johnny-douvinet-1540192799>

106 Conférence donnée lors de la Fête du Pain à Ribiers, le 8 juin 2019.

107 En 2016, au sein de la MSH-SE, pendant 3 jours (plus de 500 personnes présentes) ; réalisation de posters par ESPACE.

108 <http://www.grec-sud.fr/nouvelles/les-journees-climalpsud/>

109 <https://www.youtube.com/watch?v=fSu-lr4ujD4&t=386s>, <https://www.metropole-rouen-normandie.fr/la-metropole-rouen-normandie-capitale-du-monde-dapres/le-forum-de-la-resilience>

110 https://www.canal-u.tv/video/universite_d_avignon_et_des_pays_de_vaucluse/midisciences_2017_reseaux_radioconcentriques_naturels_et_urbains_des_toiles_d_araignees_vers_les_structures_reticulaires_du_futur_par_didier_josselin.33849 ; <https://univ-avignon.fr/midisciences-2020-les-defis-de-l-alerte-a-la-population-face-aux-risques-en-france-a-l-ere-numerique-une-approche-spatiale-par-esteban-bopp-18769.kjsp> :