

Vague D Campagne d'évaluation 2017 – 2018

Unité de recherche

Dossier d'autoévaluation

N.-B. : on renseignera ce dossier d'autoévaluation en s'appuyant sur l'« Aide à la rédaction du dossier d'autoévaluation d'une unité de recherche ».

Informations générales

Nom de l'unité : Sciences-Philosophie-Histoire

Acronyme : SPHERE (UMR 7219)

Champ de recherche de rattachement : Sciences des sociétés

Nom du directeur pour le contrat en cours : Pascal CROZET

Nom du directeur pour le contrat à venir : Sabine ROMMEVAUX-TANI

Type de demande :

Renouvellement à l'identique

Restructuration

Création ex nihilo

Établissements et organismes de rattachement :

Liste des établissements et organismes tutelles de l'unité de recherche pour le contrat en cours et pour le prochain contrat (tutelles).

Contrat en cours :

- CNRS
- Université Paris-Diderot (Paris 7)
- Université Paris 1

Prochain contrat :

- CNRS
- Université Paris-Diderot (Paris 7)
- Université Paris 1

Choix de l'évaluation interdisciplinaire de l'unité de recherche ou de l'équipe interne :

Oui

Non

DOSSIER D'AUTOÉVALUATION

1. Présentation de l'unité

1.1. Introduction

SPHERE (Sciences-Philosophie-Histoire) est née en 2009 de la réunion de deux unités : le **CHSPAM** (Centre d'Histoire des Sciences et des Philosophies Arabes et Médiévales, ancienne UMR 7062), créé en 1972, et **REHSEIS** (Recherches Épistémologiques et Historiques sur les Sciences Exactes et les Institutions Scientifiques, ancienne UMR 7596), créé en 1984.

Cette réunion concrétisait alors la proximité et la complémentarité des programmes scientifiques de ces deux unités, dont les travaux portaient sur une longue durée, allant ensemble de l'Antiquité jusqu'à la période contemporaine, et ce dans différents contextes culturels. Toutes deux ayant en outre parmi leurs tutelles la même Université Paris-Diderot et y animant de surcroît un même DEA devenu ensuite master (le master LOPHISS), le rapprochement n'en n'était que plus naturel.

Nos locaux sont situés depuis la mi-2009 au sein du site Paris Rive-Gauche de l'Université Paris-Diderot. L'administration et la direction de l'unité sont localisées au 3^e étage du bâtiment Condorcet, et elle dispose également de locaux à d'autres étages de ce bâtiment, ainsi que dans les bâtiments Olympe de Gouges et des Grands Moulins. Une pièce à l'Université Paris 1 est enfin mise à sa disposition pour ses enseignants-chercheurs appartenant à cette université (entité Gramata).

L'équipe de direction est composée d'un directeur et d'un directeur-adjoint (aujourd'hui : directeur et directrice-adjointe), secondés par un pôle de gestion et un pôle de communication. Le pôle de gestion est placé sous la responsabilité de l'administratrice de l'unité, Mme Virginie Maouchi, laquelle est assistée de Mme Patricia Philippe et de M. Laurent Lemoine. La communication et la mise à jour continue de notre site web sont assurées par Mme Nad Fachard.

L'équipe de direction est assistée d'un bureau, élu par l'Assemblée générale.

L'Assemblée générale est composée de l'ensemble des membres effectuant une activité de recherche dans l'unité depuis au moins un an (doctorants sous contrat compris). Elle se réunit 5 fois par an, et fait office de Conseil de laboratoire.

La recherche s'est organisée au cours du présent contrat selon six axes de recherches (ou thèmes), à savoir :

1. Histoire de la philosophie de l'Antiquité à l'Âge classique
2. Histoire et philosophie des mathématiques
3. Histoire et philosophie des sciences de la Nature
4. Histoire et philosophie de la médecine
5. Histoire mondiale et anthropologie des sciences
6. Recherches interdisciplinaires en histoire et philosophie des sciences et techniques

Les recherches de chaque chercheur ne sont bien sûr pas exclusives d'un seul axe, mais participent le plus souvent de plusieurs, dans un dispositif qui se veut aussi fluide que possible.

Comme il apparaîtra bientôt, les axes se subdivisent eux-mêmes en thématiques, et c'est souvent à cette échelle que peut être vraiment appréhendée la nature des projets scientifiques déployés.

Enfin, à cette structure se superpose une instance transversale, qui vient utilement contribuer à la fluidité entre les axes, à savoir le *Centre d'Histoire des Sciences et des Philosophies Arabes et Médiévales* (CHSPAM).

Ce Centre, qui rassemble les travaux des six axes relevant de son périmètre, n'est rien d'une structure lourde qui permettrait à l'ancienne UMR de même nom de se survivre à elle-même. Il s'agit simplement de la continuité du projet scientifique qui était le sien, et auquel sont attachés un séminaire, une société savante, une revue, un nom reconnu à l'international, et la marque d'une certaine prééminence française dans les études sur les sciences et la philosophie arabes.

Nous proposerons d'ailleurs d'adopter ce modèle dans le prochain contrat pour rendre plus visibles les études sur la Chine, l'Inde et la Mésopotamie, particulièrement importantes dans notre unité, en proposant de créer un *Centre pour une Histoire des Sciences vue d'Asie* qui, comme le CHSPAM, permettrait de rassembler sous le nom d'un projet commun, des études sur les mathématiques, l'astronomie ou la médecine se déployant dans des axes différents.

1.2 Tableau des effectifs et moyens de l'unité

1.2.1 Personnels

Au cours de la période couverte par ce rapport, l'unité a accueilli 3 nouveaux chercheurs CNRS (Silvia Di Donato, 2014, Daniel P. Morgan, 2015, Éric Vandendriessche, 2016). L'ensemble compense les départs à la retraite de Michel De Glas, Ahmad Hasnoui et de Barbara Obrist, qui sont tous les trois devenus directeurs de recherche émérites. Nous espérons d'autre part pouvoir accueillir Vincenzo De Risi comme nouveau CR en octobre 2017. Une chercheuse a quitté l'unité en mutation (Catherine Jami, DR, 2014, partie pour le Centre Centre d'Études sur la Chine Moderne et Contemporaine, UMR 8173). Mais deux autres nous ont rejoint, Gabriel Catren en octobre 2012 et Marie Gaille en décembre 2012, témoignant d'une attractivité certaine de l'unité.

Du côté des enseignants-chercheurs, deux ont été recrutés dans un processus de remplacement : Pierre-Marie Morel, PR Paris 1, 2013, en remplacement d'Annick Jaulin, devenue professeur émérite, et Véronique Decaix, MdC Paris 1, 2015, en remplacement de Christophe Grellard, devenu professeur à l'EPHE. Un autre enseignant-chercheur, Claude-Olivier Doron, MdC, Paris 7, 2013, a pu bénéficier d'une création de poste en relation avec l'UFR de médecine.

Enfin, Patricia Philippe a rejoint notre pôle de gestion en octobre 2013, venant suppléer Virginie Maouchi et Laurent Lemoine dans des tâches de gestionnaire de plus en plus lourdes en raison de la multiplication des contrats européens, ANR et autres.

Du point de vue du nombre des personnels permanents et statutaires, la situation peut donc être considérée comme stable et même satisfaisante.

Nous recevons d'autre part, chaque année, un nombre important de demandes d'association. Il s'agit là, en partie, d'une conséquence du petit nombre d'unités qui, en France, font de l'histoire et de la philosophie des sciences. C'est la raison pour laquelle, du reste, plusieurs enseignants-chercheurs relevant d'universités autres que nos tutelles et ne disposant d'aucune unité dans ce domaine, effectuent leurs recherches chez nous.

Nous pratiquons, à l'égard de ces demandes, une politique très sélective. Chaque dossier est expertisé par deux rapporteurs (un interne, un externe) et les rapports sont lus en assemblée générale. Le candidat doit expliquer la manière dont il voit son insertion dans les activités de l'unité et nous attendons de lui une forte implication. Les votes se font à bulletin secret. Nous n'hésitons pas, non plus, à désassocier les membres qui ne prennent plus part à nos activités pour des raisons diverses. Après leur élection, les chercheurs associés sont considérés comme des chercheurs à part entière et bénéficient des mêmes possibilités que les chercheurs statutaires. Dans le même temps, nous pratiquons une politique volontariste d'encouragement et d'accompagnement auprès des jeunes docteurs qui, en attente de poste, se trouvent dans le secondaire ou dans des situations plus précaires.

Au 30 juin 2017, l'unité comptait 50 membres permanents en activité, répartis comme suit :

- 6 Ingénieurs, techniciens, administratifs CNRS
- 19 chercheurs CNRS
- 9 enseignants-chercheurs Paris-Diderot
- 5 enseignants-chercheurs Paris 1

- 8 enseignants-chercheurs d'autres universités
- 2 PRAG
- 1 praticien hospitalier (CHU Nantes)

A cela s'ajoutent 37 membres non permanents et en activité, qu'il s'agisse de chercheurs sous contrats, de chercheurs ou d'enseignants-chercheurs bénéficiant du statut d'éméritat, ou d'autres ayant un autre statut encore :

- 4 chercheurs ou post-doc sous contrats
- 6 directeurs de recherche CNRS émérites
- 2 professeurs d'université émérites
- 4 enseignants dans le supérieur autres qu'université (BTS, CPGE, ESBA, Fondation Santé des étudiants de France)
- 1 ITA sous contrat
- 20 autres chercheurs actifs, qu'ils soient retraités, enseignants dans le secondaire, ou de statuts divers et souvent précaires

On arrive alors à un total de 87 membres, ce qui est signalé dans le fichier excel joint.

Mais il convient d'ajouter également une partie très importante des 51 jeunes docteurs qui ont obtenu leur diplôme dans l'unité pendant la période considérée, et qui y restent naturellement très actifs en attendant de trouver une suite à leur carrière.

Enfin, au 30 juin 2017, l'unité comptait 72 doctorants.

Au total, ce sont donc plus de 200 personnes qui déploient leurs activités au sein de l'unité.

1.2.2 Moyens financiers

Le début du présent contrat a été marqué par un rééquilibrage attendu de la part du CNRS quant à notre dotation annuelle. En effet, comparé aux autres unités comparables dans notre domaine qui, ceci expliquant sans doute cela, sont bien plus anciennes, notre laboratoire était en effet très sensiblement moins bien doté. Ainsi, de 50 000 euros en 2012 (budget déjà en baisse au regard des années précédentes), nous sommes passés à 75 000 euros en 2014, et ce budget est resté stable depuis.

Malheureusement, dans le même temps, le budget alloué par l'Université Paris-Diderot a baissé d'environ 35%, passant de 35 000 euros en 2012 à 23 500 euros en 2014. Le budget de l'Université Paris 1, aujourd'hui de 10 000 euros, est resté relativement stable, quoique avec une légère tendance à la baisse.

Ce niveau de financement de nos organismes de tutelle, qui est vraiment juste au regard de l'importance que nous accordons à l'encadrement des jeunes chercheurs et doctorants (de 70 à 80 doctorants chaque année) et des missions coûteuses de nombreux de nos chercheurs travaillant sur des aires géographiques éloignées, a heureusement été compensé par un niveau important des crédits sur contrats, qui s'est étendu de 600 000 euros (en 2012) à 940 000 euros (en 2014). Il faut noter toutefois que les affectations de ces crédits ne sont pas du même type et que cette restructuration de l'enveloppe budgétaire se fait aux dépens des jeunes chercheurs et doctorants, qu'il est dès lors plus difficile de soutenir lorsqu'ils ne participent pas à des projets financés.

1.2.3 Locaux

Notre installation sur le site de Paris-Rive-Gauche de Paris-Diderot s'est faite alors que personne ne l'avait anticipée lors de la répartition des locaux de la dernière tranche. Il s'en suit que notre situation en termes de locaux est très précaire.

Nous bénéficions ainsi de 380 m² environ, ce qui certes n'est pas rien, mais n'est pas suffisant pour offrir un poste de travail à tous les chercheurs et enseignants-chercheurs statutaires, et encore moins pour permettre l'accueil des nombreux chercheurs étrangers que prévoient pourtant dès le départ certains de nos projets ERC. D'autres part, la répartition de ces locaux est très éclatée (sur 4 étages dans le bâtiment Condorcet, plus quelques bureaux dans les bâtiments des Grand Moulins et Olympe de Gouges), ce qui ne facilite pas la vie de laboratoire.

Nous souhaitons vivement que cette situation puisse être sensiblement améliorée dans le prochain contrat.

1.3 Politique scientifique

Le domaine de recherche de SPHERE se situe à la rencontre des sciences, de la philosophie et de l'histoire. Son but le plus général est de contribuer à la compréhension des formes de l'activité rationnelle, dans une acception large de ce qui, au cours des époques et selon les aires géographiques et linguistiques, a pu être conçu comme tel. L'unité mène des recherches en histoire des sciences aussi bien qu'en histoire de la philosophie, sans s'interdire de les articuler parfois à des travaux historiques plus généraux. Elle développe dans le même temps des recherches en philosophie des sciences, en sociologie des sciences, en anthropologie des savoirs et en philosophie générale.

Aucun effort de mise en contexte ou de reconstruction, aucune réflexion philosophique ne sauraient nous faire négliger la technicité intrinsèque des activités scientifiques. Cela vaut pour les écrits d'hier, mais aussi pour les élaborations scientifiques d'aujourd'hui, avec lesquelles il nous paraît essentiel de rester en prise. Tout en favorisant les échanges entre histoire des sciences et philosophie des sciences, ainsi qu'entre histoire des sciences et histoire de la philosophie, SPHERE tient cependant à respecter leurs contenus disciplinaires et leurs méthodes propres. Nous souhaitons simplement intégrer ces disciplines, souvent cultivées séparément, dans un dispositif interactif prenant en compte les différentes approches : épistémologique, philosophiques, historiques, linguistiques, sociologiques, ou anthropologiques.

Enfin, l'étude des activités scientifiques, tout comme celle des théories philosophiques du passé, implique une analyse attentive des traces de l'activité rationnelle, et tout particulièrement des sources. Ces sources, philosophiques ou scientifiques, demandent souvent à être établies. C'est de façon très aiguë le cas des sources anciennes et médiévales (sumériennes, akkadiennes, grecques, latines, arabes, hébraïques, chinoises, sanskrites, persanes...). À ce titre, SPHERE accorde une importance primordiale à la dimension philologique de l'histoire des sciences et de l'histoire de la philosophie.

La science est un phénomène mondial et multiforme. Une certaine idée de la rigueur historique a parfois favorisé des recherches trop localisées dans l'espace et dans le temps ; elle a construit des cloisons artificielles entre différentes cultures et époques. Une de nos ambitions est d'éviter ces cloisons. Nous nous efforçons de concevoir et de développer une histoire générale des sciences, en appréhendant leurs modes variés de production, de réception, d'institutionnalisation et d'exploitation. Nous sommes en particulier convaincus que l'étude des diverses circulations de savoirs depuis l'antiquité et le moyen âge, sur l'ensemble de la planète, éclaire la question de la constitution de la science moderne. La réunion en notre sein de spécialistes des aires chinoise, grecque, arabe, hébraïque, médiévale latine, persane ou sanscrite nous offre la possibilité de conjuguer les compétences nécessaires à des travaux portant sur une période qui va de l'Antiquité jusqu'à nos jours, dans des aires linguistiques très diverses.

L'ensemble de ces points font véritablement la spécificité de SPHERE dans le paysage de l'histoire et de la philosophie des sciences en France. La plupart des unités de recherche existant dans ce domaine s'identifient, en effet, par un choix parmi les options méthodologiques que l'unité SPHERE cherche à intégrer (par exemple : histoire des sciences contre philosophie des sciences, ou l'inverse, histoire de la philosophie coupée de l'histoire des sciences, ou l'inverse, *Science Studies* contre HPS, histoire sociale contre histoire conceptuelle, etc.). Ce choix d'une pluralité méthodologique pourrait sembler périlleux puisque prenant le risque d'un éclectisme incohérent. L'examen des nombreuses entreprises collectives engagées par l'unité montre au contraire qu'elle a réussi, au fil des ans, à constituer une pratique singulière et cohérente de l'histoire et de la philosophie des sciences.

SPHERE est aujourd'hui la plus grosse unité en histoire et en philosophie des sciences en France, et l'une des premières en Europe et dans le monde. Elle est du reste reconnue comme telle à un niveau international. De plus, elle a pour particularité d'abriter deux groupes, l'un travaillant sur l'histoire des sciences et de la philosophie arabes, l'autre sur les sciences chinoises, qui jouent chacun un rôle de leader dans leur domaine au niveau international. Cette conjonction, qui est du reste unique, est une chance pour l'unité et pour l'ambition qu'elle s'est fixée d'écrire l'histoire générale des sciences dont nous parlions plus haut.

Au bilan, les activités de l'unité sont aujourd'hui très riches et diversifiées. Il ne semble d'ailleurs pas y avoir d'autres centres de recherche dans le monde où l'on puisse trouver rassemblés en un même lieu des chercheurs travaillant sur à peu près toutes les périodes de l'histoire des sciences, depuis l'antiquité babylonienne jusqu'aux développements les plus récents (neurosciences, gravité quantique, théorie des catégories), et sur toutes les aires culturelles (Afrique, Amazonie ou Papouasie comprises).

Comme il a déjà été indiqué, nos recherches se structurent en six axes qui sont plus des têtes de chapitre que des thématiques à proprement parler. Les quatre premiers sont fondamentalement disciplinaires (philosophie antique et médiévale ; mathématiques ; sciences de la nature ; médecine) ; les deux derniers (histoire mondiale et anthropologie des sciences ; recherches interdisciplinaires) sont transversaux et permettent à des chercheurs d'élaborer une recherche autour d'objets communs.

Il est donc plus parlant de présenter succinctement la façon dont ces axes se structurent eux-mêmes en thématiques. En voici donc le détail :

1. Histoire de la philosophie de l'Antiquité à l'Âge classique
 - 1.1. Logique et démonstration
 - 1.2. Métaphysique et science
 - 1.3. Psychologie et philosophie de l'esprit
 - 1.4. Ethique et politique
2. Histoire et philosophie des mathématiques
 - 2.1. Pratiques mathématiques : écritures et instruments, calculs et diagrammes
 - 2.2. Mathématiques et philosophie de l'Antiquité à l'Âge classique
 - 2.3. Mathématiques et philosophie aux XIX^e et XX^e siècles
3. Histoire et philosophie des sciences de la nature
 - 3.1. Philosophie naturelle et sciences de la nature de l'Antiquité au XVI^e siècle
 - 3.2. Histoire naturelle et sciences de la vie aux époques moderne et contemporaine
 - 3.3. Méthodes, instruments et institutions de la physique moderne et contemporaine
 - 3.4. Sciences de la nature, mathématiques et philosophie
4. Histoire et philosophie de la médecine
 - 4.1. Médecine, soin et gouvernement
 - 4.2. Environnement, maladie, thérapie
 - 4.3. Santé perçue, maladies chroniques et handicaps
5. Histoire mondiale et anthropologie des sciences
 - 5.1. Circulation et traduction des savoirs
 - 5.2. Écritures et usages du passé des sciences
 - 5.3. Histoire des sciences en Asie orientale
 - 5.4. Approches ethnographiques en histoire des sciences
6. Recherches interdisciplinaires en histoire et philosophie des sciences et des techniques
 - 6.1. Histoire des sciences, histoire du texte
 - 6.2. Pratiques et cultures scientifiques. Recherches sur l'abstraction et la simplicité
 - 6.3. Histoire culturelle et interdisciplinaire des techniques

Cette structuration, à la fois donc disciplinaire et transdisciplinaire, cherche autant que faire se peut à favoriser la circulation des projets et à éviter le cloisonnement. De fait, les plupart des chercheurs ont naturellement des activités de recherche qui relèvent de plusieurs des quatre premiers axes : par exemple axes 1 et 2, axes 1 et 3, axes 2 et 3 ou axes 3 et 4. Les recherches proposées dans les axes 5 et 6, de même que le rassemblement permis par la continuation du CHSPAM en tant que projet transversal, ont pour effet de favoriser ces échanges et ces rencontres.

Un regard extérieur et peu averti pourrait considérer l'ensemble comme dispersé ou relevant d'une juxtaposition d'activités hétéroclites. Il est vrai que, dès la fondation de l'unité en 2009, nous avons conscience de ce risque. Aussi avait-il alors été constitué un comité scientifique chargé de rédiger une présentation d'ensemble de la nouvelle unité, présentation qui a ensuite été discutée et votée en assemblée générale, et dont nous reprenons d'ailleurs les grandes lignes plus haut. Les principes qui y sont évoqués (attention aux sources, relations entre

histoire et philosophie, pluridisciplinarité, etc.) relèvent d’une identité suffisamment forte pour asseoir le sentiment profond d’unité qui prévaut très largement aujourd’hui parmi les membres de SPHERE, au-delà de sujets d’étude souvent divers.

Les activités menées par SPHERE relèvent donc pour l’essentiel de l’histoire et de la philosophie des sciences. Elles concernent bien sûr au premier chef la recherche fondamentale, avec pour visée une meilleure appréhension des phénomènes scientifiques et techniques à travers les âges.

Mais on aurait tort de considérer que ces recherches ne croisent pas également des enjeux sociaux, politiques et culturels de première importance. Pour prendre quelques exemples issus de nos propres recherches, des questions comme la place de la culture arabe dans l’histoire de la rationalité « moderne », le traitement des politiques de santé en Afrique, les questions éthiques soulevées par les pratiques médicales ou par les neurosciences, le problème du handicap, etc., touchent directement à des questions politiques et sociales très actuelles.

A cela, ajoutons que la « Science » apparaît aujourd’hui de plus en plus aux citoyens comme une sorte de boîte noire. L’histoire et la philosophie des sciences a un rôle essentiel à jouer pour contribuer à ouvrir cette boîte. Ce n’est d’ailleurs pas seulement aux citoyens que ces recherches peuvent être « utiles », mais également aux scientifiques eux-mêmes et aux décideurs, trop souvent dirigés par une conception biaisée de l’activité scientifique dont ils ne perçoivent pas toujours la richesse et la diversité.

Notre domaine scientifique est donc porté par une demande sociétale plus ou moins diffuse et donc un contexte plutôt favorable à son expansion.

C’est dès lors de façon assez naturelle que l’ensemble de nos chercheurs se sont investis dans des actions en direction du grand public ou dans des débats entre science et société.

Pour résumer, on peut présenter très approximativement notre profil d’activités de la façon suivante :

Mission	Part (%)
Recherche académique (<i>production scientifique, contribution au rayonnement et à l’attractivité académiques</i>)	75
Interaction avec l’environnement social, économique et culturel (<i>valorisation, expertise, transfert, diffusion de la culture scientifique, etc.</i>)	7
Appui à la recherche (<i>service à la communauté scientifique et universitaire, animation scientifique, pilotage, stratégie scientifique</i>)	3
Formation par la recherche (<i>en dehors du temps réglementaire consacré à l’enseignement, y compris encadrement des stagiaires, des étudiants de master et des doctorants</i>)	15

2. Produits de la recherche et activités de recherche

2.1 Bilan scientifique de l’ensemble de l’unité

Au cours des cinq dernières années, les recherches fondamentales entreprises se sont traduites par un nombre élevé de publications, dont certaines feront indubitablement date.

Des recherches collectives ont été menées, et menées à bien, dont les produits ont vu le jour pendant la période considérée.

Les nombreux séminaires et colloques organisés (une trentaine de séminaires sont organisés chaque mois) ont permis en outre d’entretenir des liens et d’en tisser de nouveaux, tant au niveau national qu’international, tout en permettant des échanges qui nourrissent la recherche.

2.2 Données chiffrées

Ces données sont indiquées dans le fichier excel joint. Pour mémoire, et sans rentrer dans le détail, rappelons :

- 80 monographies
- 71 ouvrages collectifs
- 391 articles publiés dans des revues
- 338 chapitres d'ouvrages

2.3 Sélection des produits et des activités de recherche

Voir *Annexe 4*

2.4 Faits marquants

La diversité et la richesse de nos activités est trop grande pour qu'il soit possible de la résumer sans une part d'arbitraire en quelques « faits marquants ». Nous avons sélectionné ici quelques faits parmi ceux qui nous paraissent le plus significatifs, en insistant sur le fait que bien d'autres auraient mérité d'être dans cette *short-list*.

2.4.1 Cinq publications majeures de l'unité

Nous avons opté pour cette présentation, mêlant l'ensemble de nos publications (articles, monographies, ouvrages collectifs et chapitres d'ouvrages) en raison d'une réalité propre à nos disciplines (et aux disciplines proches du reste), à savoir que nos recherches les plus importantes ou les plus marquantes ont souvent besoin de l'espace d'un livre pour être déployées dans toute leur totalité ou leur complexité. Aussi ne trouvera-t-on aucun article ou chapitre d'ouvrages dans ce qui suit, malgré l'excellence et l'aspect marquant de certains d'entre eux.

C'est aussi une façon de souligner que certains ouvrages qui ne sont même pas dans la sélection des 20% de l'annexe 4 (et dont l'évaluateur ne pourra donc avoir connaissance à la simple lecture du rapport) sont sans doute bien plus « marquants » que bien des articles qui y sont consignés.

Nous avons également privilégié ici, parce qu'ils sont le reflet de la vie de l'unité, les ouvrages collectifs apparaissant comme le produit d'une élaboration commune (ils sont parfois l'aboutissement d'un travail d'équipe qui s'est prolongé sur plusieurs années), au détriment de monographies qui sont tout aussi marquantes, fondamentales et parfois même monumentales.

Enfin, pour refléter la variété de nos travaux, nous présentons des ouvrages relevant de 5 axes de recherche différents.

1) *Nature et sagesse. Les rapports entre physique et métaphysique dans la tradition aristotélicienne*, Cristina Cerami (dir.), Peeters (Leuven, 2014), 508p. (Axe 1)

Il s'agit ici d'un recueil de textes en hommage à Pierre Pellegrin, qui fut le directeur du CHSPAM jusqu'en 2008, et qui est toujours directeur de recherches émérite à SPHERE. L'un des dénominateurs communs et l'un des apports de son travail a été de prouver qu'on ne peut comprendre la pensée aristotélicienne sans reconnaître l'unité plurielle de son système. Pour lui rendre hommage, c'est l'un des points clés de ce programme qui est ici exploré, avec des contributions de quelques-uns des meilleurs spécialistes nationaux et internationaux de la tradition aristotélicienne, dont plusieurs membres de notre unité comme Annick Jaulin ou Pierre-Marie Morel, sans oublier Cristina Cerami, qui en a assuré la conception et l'édition.

La question de savoir quel type de rapport entretiennent la physique et la métaphysique est en effet au cœur du système philosophique d'Aristote. Ce rapport, toutefois, n'est pas facile à saisir, non seulement parce qu'Aristote ne l'a jamais défini de façon claire, mais parce qu'il est délicat d'en comprendre la nature à la lumière de la théorie de la science exposée dans les *Seconds Analytiques*. En effet, Aristote affirme d'une part que la métaphysique, conçue comme science universelle, n'a pas de genre-sujet propre, et d'autre part que la physique, quoique seconde par rapport à la métaphysique, en assure le fondement. C'est de ce rapport ambivalent que découle le plus grand nombre d'aporées liées au statut épistémologique de chacune des deux sciences comme à la nature de leur rapport.

Les contributions réunies dans ce recueil s'inscrivent dans ce contexte théorique complexe. Elles portent moins sur la difficulté de comprendre le critère ou les critères

d'organisation des traités qu'on appelle *Métaphysique* et *Physique* que sur celle de présenter et de justifier l'entrelacement épistémologique de ces deux sciences, conçues comme deux disciplines unitaires mais plurielles. L'un des enjeux de ce volume est ainsi de dégager, passé le texte même d'Aristote, certains points nodaux de l'histoire grecque et arabe de ce débat.

2) ***Lexique historique de la langue scientifique arabe***, Roshdi Rashed (dir.), Olms (Hildesheim, 2017), 1022 p. (Axe 2)

Ce livre est le fruit d'un travail qui s'est étalé sur une quinzaine d'années en mobilisant un nombre important de chercheurs de l'unité sous la direction de Roshdi Rashed. Il est consacré à l'histoire des concepts de la langue scientifique arabe, essentiellement mathématique, forgés au cours du travail de traduction (à partir du grec notamment) ou inventés pour les besoins d'une recherche originale, et ce dès la fin du VIII^e siècle.

Chaque notice permet de suivre l'évolution du sens des termes et des concepts sur plus de plusieurs siècles, en repérant le cas échéant l'amont grec ou l'aval latin, et en fournissant des citations et des mises en contexte substantielles.

Il s'agit du premier lexique raisonné de la terminologie scientifique classique de l'arabe, en quelque langue que ce soit. Impensable il y a encore un demi-siècle, cet ouvrage de plus de mille pages a été rendu possible par une meilleure connaissance des textes scientifiques anciens, dont la traduction, le commentaire et l'analyse ont été permis à leur tour par la découverte récente de nouveaux manuscrits et la publication de nombreuses éditions critiques.

Il offre à ce titre à l'historien des sciences et de la philosophie en terre d'Islam, sans parler de l'historien de la langue arabe, un instrument indispensable à sa recherche ; mais c'est aussi une œuvre dont ne pourront se passer les historiens des sciences grecques, médiévales et classiques, qui y trouveront un éclairage nouveau, et une véritable réflexion, sur des termes et des concepts essentiels à leur champ d'étude.

3) Olivier Darrigol : ***Physics and necessity: Rationalist pursuits from the Cartesian past to the quantum present***, Oxford University Press (Oxford, 2014), 416 p. (Axe 3).

Peut-on prouver la nécessité de nos meilleures théories physiques par des moyens purement rationnels, sans faire appel à l'expérience ? Ce livre est une histoire critique de tentatives ingénieuses de ce type, du monde de Descartes à la mécanique quantique. Certaines déductions, fondées sur des arguments théologiques, métaphysiques ou transcendants, méritent d'être retenues pour la manière dont elles ont motivé et structuré les théories physiques par le passé, bien qu'elles surestiment le pouvoir de la raison. D'autres déductions, d'ambition plus modeste, partent de critères de compréhensibilité de la nature impliquant des formes diverses de mesurabilité, de causalité et de correspondance.

La thèse centrale de cet ouvrage est que de tels critères, convenablement appliqués à des systèmes physiques idéaux, conduisent effectivement aux théories les mieux établies de la physique (mécanique classique, thermodynamique, théories relativistes des champs, et mécanique quantique) et à la nécessité du cadre mathématique dans lesquelles elles sont exprimées. Les arguments impliqués ne sont pas purement rationnels car seule l'expérience peut nous dire dans quelle mesure la nature est compréhensible de telle ou telle manière. Et ils laissent toujours ouverte la possibilité de formes insoupçonnées de compréhensibilité. Il n'en reste pas moins qu'ils suggèrent une certaine inévitabilité de nos meilleures théories physiques.

4) ***La médecine du tri. Histoire, éthique, anthropologie***, Céline Lefève, Guillaume Lachenal, Vinh-Kim Nguyen (dir.), Presses universitaires de France (Paris, 2014), 312 p. (Axe 4)

En réunissant anthropologues, philosophes, historiens et cliniciens, ce livre mène l'enquête sur une question, à la fois incontournable et insupportable, posée par la médecine contemporaine : qui soigner d'abord quand les ressources manquent ? Qui faire attendre ? Quels principes éthiques et quels critères médicaux utiliser pour classer les patients par ordre de priorité ? Opération fondamentale mise au point sur les champs de bataille, le "triage" est devenu, dans l'humanitaire et les services d'urgence, une technique de routine permettant de hiérarchiser les patients selon leurs besoins et les possibilités de traitement. Promesse d'une décision rationnelle et juste dans des situations dramatiques, le triage reste pourtant une manière d'évaluer les existences, qui risque de reconduire sans les interroger des normes

sociales et culturelles : un acte médical à la fois indispensable et insupportable, qui sauve et qui sacrifie des vies.

De façon novatrice et en même temps indispensable, ce livre propose ainsi une réflexion collective sur le triage en médecine du 19^e siècle à nos jours. Il montre que ses logiques constituent aujourd'hui un socle essentiel de pratiques médicales très diverses, depuis la médecine générale jusqu'à la gestion des pandémies. La « médecine du tri » définit - c'est l'hypothèse du livre - un des paradigmes majeurs de la médecine de notre temps.

5) *The Oxford Handbook of Generality in Mathematics and Science*, Karine Chemla, Renaud Chorlay & David Rabouin (dir.), Oxford University Press (Oxford, 2016), 528 p. (Axe 6)

Fruit d'un travail collectif réalisé pendant plusieurs années au sein de l'unité autour du concept de généralité, cet ouvrage est l'un des rares à notre connaissance être dédié à un tel sujet. La généralité est pourtant une valeur essentielle des discours et des pratiques scientifiques. Elle a été affectée tout au long de l'histoire de sens et d'usages différents.

C'est de cette diversité dont l'ouvrage voudrait rendre compte. Au travers d'études de cas pris de l'histoire des mathématiques, de la physique et des sciences de la vie, sont ici mis en évidence différentes façons de comprendre le général, et différentes façons d'opérer avec lui, qu'il s'agisse d'entités, de procédures ou d'arguments.

2.4.2 Cinq faits majeurs illustrant le rayonnement et l'attractivité de l'unité

1) **SAW. *Mathematical Sciences in the Ancient World: New Theoretical Approaches to the Sources and Socio-Political Issues of the Present Day*** (2011-2016). *Advanced Research Grant* de l'*European Research Council* (ERC) dir. K. Chemla, co-dir. A. Keller et C. Proust (<http://www.sphere.univ-paris-diderot.fr/spip.php?rubrique57>). (Axes 2, 5, 6)

Ce projet européen de très grande ampleur et très bien doté s'est achevé en décembre 2016. Il entendait développer de nouvelles approches théoriques dans le domaine de l'histoire des mathématiques anciennes. Son objectif principal était de mettre en évidence la variété des pratiques existant au sein d'ensembles trop souvent perçus aujourd'hui comme des blocs homogènes et que nous avons pris l'habitude de désigner comme « mathématiques mésopotamiennes », « mathématiques chinoises » et « mathématiques indiennes ».

De ce point de vue, le projet SAW était parfaitement en accord avec les idées générales qui fondent le projet global de l'unité. Aussi, malgré les déséquilibres budgétaires criants entre la dotation d'état de l'unité et celle beaucoup plus importante du projet, celui-ci a pu se développer dans une très grande harmonie avec les autres activités du laboratoire.

Ainsi, en liaison avec nos autres séminaires, des séminaires réguliers ont été organisés sans discontinuer, ainsi qu'une dizaine de colloques internationaux. Des bourses de doctorats ont pu être attribuées, ainsi que plusieurs contrats post-doctoraux. Plusieurs dizaines de chercheurs de tous horizons ont pu séjourner plusieurs mois dans nos locaux, venant de Chine, d'Inde, d'Allemagne ou des Etats-Unis.

Il était donc difficile de passer sous silence l'existence de ce projet dans notre rapport, et de ne pas le mentionner parmi les faits marquants qui ont structuré la vie de notre unité durant ces cinq dernières années.

2) **Philosophie de la gravitation quantique canonique. *Starting Research Grant*** de l'*European Research Council* (ERC) dir. Gabriel Catren (Axe 3) (<http://www.sphere.univ-paris-diderot.fr/spip.php?rubrique126>).

Ce deuxième projet européen, très bien doté lui aussi, est toujours en cours. Il aborde d'un point de vue philosophique l'un des plus importants problèmes non résolus de la physique théorique, à savoir la formulation d'une théorie quantique de la gravité. L'absence d'une orientation expérimentale pour la quantification de la gravité, la nature conceptuelle de certaines des obstructions rencontrées par les différents programmes de recherche, l'origine et la portée philosophiques des problèmes auxquels la relativité générale et la mécanique quantique ont chacune fourni une solution provisoire, contribue à expliquer pourquoi la philosophie peut jouer dans cette matière un rôle fondamental.

Là encore, des séminaires et des colloques réguliers, de même que le financement de contacts doctoraux et post-doctoraux ont contribué au rayonnement de notre unité.

3) **Rationalité plurielle. Sciences, philosophie, kalam dans l'islam classique.** 9^e colloque international organisé à Paris par la SIHSPAI, les 8, 9 et 10 octobre 2014, organisation Ahmad Hasnaoui et Valérie Cordonier (Axes 1, 2, 3, 4). (<http://www.sphere.univ-paris-diderot.fr/spip.php?article1400>).

La *Société internationale d'Histoire des sciences et de la philosophie arabes et islamiques* (SIHSPAI), fondée en 1989 à l'initiative de certains membres de notre unité (du CHSPAM en particulier) organise régulièrement un Colloque international destiné à rassembler les chercheurs travaillant dans ce domaine. Le programme de ce colloque, auquel la grande majorité des chercheurs du CHSPAM et donc de SPHERE ont contribué, témoigne du dynamisme des activités de notre unité dans ce domaine de recherche et de son rôle structurant à l'échelle internationale.

Précisons que la SIHSPAI rassemble aujourd'hui plusieurs centaines de chercheurs des cinq continents, et que son secrétaire perpétuel (Ahmad Hasnaoui), sa trésorière (Valérie Cordonier) et sa secrétaire (Cristina Cerami) sont tous membres de l'unité.

4) **Séminaire PhilMath Intersem. Coorganisé par Notre-Dame University (Indiana), SPHERE et le Département HPS de l'Université Paris-Diderot.** (Axe 2) (<http://www.sphere.univ-paris-diderot.fr/spip.php?article1303>).

Suite à la chaire d'excellence de Mic Detlefsen (**Notre-Dame University**), hébergée il y a plusieurs années par le département d'Histoire et de Philosophie des Sciences de l'Université Paris-Diderot il y a plusieurs années, est organisée tous les ans durant le mois de juin, dans nos locaux, une série d'une dizaine de conférences sur la philosophie des mathématiques.

La qualité de ces conférences fait de notre unité un lieu de rencontre structurant pour ce domaine, mettant en contact les chercheurs français et la dizaine de jeunes chercheurs américains qui, depuis 6 ans, traversent l'Atlantique à cette occasion.

On assiste ainsi, au sein de notre unité, à une rencontre extrêmement riche et féconde entre une certaine tradition épistémologique « à la française » et des chercheurs, assez demandeurs, plutôt issus du courant américain de philosophie analytique.

5) **De l'histoire des neurosciences à la neuropsychiatrie du futur.** Colloque co-organisé par SPHERE (Jean-Gaël Barbara, Laura Bossi, Jean-Claude Dupont...), avec la Federation of European Neuroscience Societies (FENS) son comité d'histoire, la Société des neurosciences et son Club d'histoire des neurosciences (responsables Jean-Gaël Barbara et Jean-Claude Dupont) et l'Institut du Cerveau et de la Moëlle épinière, les 3 et 4 décembre 2015. (Axe 3, 4) (<http://www.sphere.univ-paris-diderot.fr/spip.php?article1665>).

Ce colloque, qui a rassemblé la plupart des chercheurs du domaine, montre la part éminente de notre laboratoire dans la structuration de ce champ de recherche, qui est bien sûr tout à fait neuf, et dont l'importance ne peut à l'évidence qu'être appelée à croître.

2.4.3 Cinq faits illustrant les interactions de l'unité avec l'environnement socio-économique et culturel

1) Nombreuses émissions de radio, TV, presse écrite

Ce point, que nous voulions signaler dans sa globalité, témoigne de la volonté de tous les membres de l'unité de rester à l'écoute des interrogations de la société sur des sujets divers qui touchent à l'histoire, à la science, à la santé ou à l'éthique du soin, et de se rendre disponible à une communication avec un public plus vaste. Il n'y a pas lieu de hiérarchiser ces émissions (France-Culture, France Inter, France 2, LCI etc.) ou ces articles de presse, qui portent sur des sujets très divers. On en trouvera dans l'annexe 4 une sélection de 20%.

Signalons en outre l'écho important rencontré dans les médias par certains ouvrages de nos chercheurs, comme lors de la publication du livre de Guillaume Lachenal : *Le médicament qui devait sauver l'Afrique ; un scandale pharmaceutique aux colonies*, La Découverte (Paris, 2014).

2) Installation d'un musée d'histoire des sciences arabes à Mascate (Oman), sous la direction de Roshdi Rashed, avec d'autres membres de l'unité.

Ce projet, engagé depuis maintenant six ans, voit son installation réussie, du 17 au 22 mars, sous l'égide de Son Excellence le ministre Abdullah al-Salimi. Il sera inauguré au cours de l'été. Richement doté, entièrement conçu en France sous la responsabilité de Roshdi Rashed, ce musée sera l'un des premiers du genre dans les pays arabes.

3) 24^e Festival International du film d'Histoire de Pessac, novembre 2013.

Ce festival est consacré en 2013 à l'Inde et à la Chine. Une table-ronde consacrée à l'histoire des sciences est organisée, à laquelle sont conviées Agathe Keller pour l'Inde, et Florence Bretelle-Establet pour la Chine.

4) Fêtes de la science (éditions 2012, 2013, 2016).

Le laboratoire SPHERE participe régulièrement aux animations de la Fête de la Science à l'Université Paris Diderot en proposant des ateliers (éditions 2012, 2013, 2016). Quelques exemples d'ateliers :

- . « Les jeux de ficelles : faire des maths autrement », Eric Vandendriessche, Céline Petit et Ana Guevara (LAS, EHESS) (2012)
- . « Préserver la santé, soigner les maladies : médecin au Moyen-Age », Mehrnaz Katouzian-fadi, Anne-Lise Haenni (CNRS, Institut Jacques Monod, Université Paris Diderot), Anna Caiozzo (Université Paris Diderot)
- . « Le monde étrange de l'héliocentrisme », Jonathan Regier (2012)
- . « Projection du film "Kaninikula, mathématiques aux îles Trobriand » avec introduction par Eric Vandendriessche.
- . « L'apport de l'histoire et la philosophie des sciences », Jean-Jacques Szczeciniarz (2012)
- . « Pourquoi protéger les oiseaux ? Un regard historique sur une question scientifique », Valérie Chansigaud (2012)
- . « Eau : Proche Orient du Moyen-Age à aujourd'hui », Mehrnaz Katouzian-Safadi, Constantina Bacalexi (UPR76), Philippe Maget, hydrogéologue, et Asma Ben Ghachem.
- . « Marais, miasmes et maladies », Gabriel Gachelin (2013)
- . « De l'eau dans les mathématiques anciennes », Karine Chemla (2013)
- . « L'invention de l'écriture et des mathématiques et leur enseignement dans les écoles de scribes de Mésopotamie », Christine Proust, Pierre Chaigneau, Cécile Michel, Carlos Gonçalves (2016)

5) Alain Leplège : contribution à l'élaboration d'un nouvel instrument de mesure de la qualité de vie des personnes âgées.

Cet instrument, qui est une adaptation française d'un dispositif déjà existant, a fait l'objet d'un article d'un article signalé dans la rubrique « articles scientifiques » de l'annexe 4 : Leplège Alain, avec Perret-Guillaume C, Ecosse E, Hervy MP, Ankri J, von Steinbüchel N., « A new instrument to measure quality of life in older people: The French version of the WHOQOL-OLD », *Rev Med Interne*. 2013 Feb;34(2):78-84

3. Organisation et vie de l'unité

3.1 Pilotage, animation, organisation de l'unité

Notre laboratoire est caractérisé par un fonctionnement qui procède, autant que faire se peut, de bas en haut. L'assemblée générale, qui se réunit cinq fois par an, fait office de Conseil de Laboratoire et les projets se décident toujours sur l'initiative des chercheurs. Pour prendre un exemple, le projet scientifique à cinq ans dont nous dresserons bientôt les grandes lignes est

le résultat de vastes concertations qui ont eu lieu entre janvier et avril 2017, incluant des réunions par axes et trois assemblées plénières de l'unité au complet.

Cette assemblée générale se compose de l'ensemble des membres effectuant une activité de recherche dans l'unité depuis au moins un an, doctorants financés compris.

Un bureau d'une dizaine de personnes, élues par l'assemblée générale, seconde le directeur. Il veille à être aussi représentatif que possible de l'unité, tant du point de vue disciplinaire (tous les axes sont représentés) que du point de vue du statut des personnels (chercheurs, enseignants-chercheurs, ITA).

Les décisions exécutives importantes sont toujours discutées au sein du bureau.

Le laboratoire bénéficie du travail de six ITA, dont trois sont affectés au pôle de gestion, et l'une est chargée de notre communication.

La politique de l'unité en matière de prise de risque et d'incitation à l'émergence de projets est de soutenir systématiquement les propositions de recherche collective émanant de ses membres, quel que soit leur statut (statutaire aussi bien qu'associé), dans la mesure où ils restent dans des enveloppes budgétaires raisonnables au regard des budgets globaux du laboratoire. Ces projets font l'objet d'une demande de financement auprès de la direction de l'unité sous la forme d'un devis et leur évaluation se fait de concert avec les intéressés après un an de mise en place. Si le projet parvient à se pérenniser et à se stabiliser, son inscription dans l'un des axes de recherche est discutée avec les membres des dits axes. C'est cette souplesse qui nous a permis, dans le passé, de compléter l'éventail de nos activités en l'enrichissant progressivement.

La vie scientifique proprement dite de l'unité est organisée autour d'une trentaine de séminaires mensuels, qui constituent des lieux de rencontre essentiels entre les chercheurs, doctorants compris. C'est souvent autour de ces séminaires que peuvent être conçus des projets et que sont opérés des rapprochements féconds. C'est donc aux responsables de ces séminaires (plus qu'aux responsables d'axes proprement dit) qu'est dévolue la véritable animation scientifique de l'unité.

Il faut signaler enfin les projets sous contrats qui, bien que parfaitement insérés au sein de l'unité, ont bien sûr leur vie propre, avec l'animation scientifique qui est la leur. Dès lors, il n'est sans doute pas inutile d'en dresser la liste dans ce rapport.

Liste des projets financés en 2013-2017 :

- Les jeux de ficelle : aspects culturels et cognitifs d'une pratique à caractère mathématique. Porteur du projet : Eric Vandendriessche. Financeur : Mairie de Paris. Début : novembre 2011 - fin : novembre 2014. Budget : 267 000 euros
- La société du spectacle. La fête baroque entre Italie et anciens Pays-Bas (1585-1685). Belgian Federal Impulse Grant. Porteur pour la France : Koen Vermeir (SPHERE/Leuven University). 2011-2014. Budget : 350.000 euros
- SOCRATES (Sources, traditions, usages : pour une herméneutique du socratisme de l'Antiquité au Moyen-Âge). Directeur : Dimitri El Murr. Financeur : ANR. 2010-2014. Budget: 150.000 euros
- MEREAF. Memorials and remains of medical research in Africa. An anthropology of scientific landscapes, ruins and artefacts. Principal Investigator for France : Guillaume Lachenal. Joint Program "Open Research Areas in Europe": ANR, ESRC (UK) and NWO (Netherlands). July 1st 2011- June 30th 2014. Budget : 200.000 euros (pour la partie française ; financement total pour les trois pays : 900.000 euros).
- Enquêtes sur la recherche biomédicale en Afrique. Directeur : Guillaume Lachenal. Financeur : Institut Universitaire de France. October 1st 2011 - September 30th 2016. Montant : 75.000 euros

- SAW (Mathematical Sciences in the Ancient World). Nom du porteur : K. Chemla. Financeur : ERC, Advanced Research Grant. Fin 2011--fin 2016. Budget : 1 900 000 euros.
- Platonic Political Science, from Plato to Late Antiquity. Directeur : Dimitri El Murr. Financeur : IUF. 2010-2015. Budget : 100.000 euros.
- Philosophy of Canonical Quantum Gravity (PhiloQuantumGravity). Nom du porteur : Gabriel Catren. Financeur : ERC, Starting Research Grant. Début 2011-11-01 (arrivé dans l'unité en 2013), fin 2017-10-31. Budget : 1 478 386 euros.
- DIDASKALOS : Alexandre d'Aphrodise et la métaphysique aristotélicienne: Contextes, Enjeux, Réception. Correspondante SPHERE : C. Cerami. Financeur : ANR collaboratif. Octobre 2013 - Mars 2017. Budget global : 199 797 euros.
- SHAPES : Améliorer la Santé par la médecine personnalisée, le diagnostic, la prévention et la thérapie, les stratégies palliatives, en concevant le vivant dans son environnement. Correspondant SPHERE : G. Lachenal. Financeur : ANR collaboratif. Octobre 2014 - Octobre 2018. Budget global : 498 962 euros.
- NormaStim : Les neurosciences de l'expérimentation à la clinique ; enjeux juridiques, philosophiques et sociologiques de la stimulation cérébrale profonde. Correspondante SPHERE : Marie Gaille. Financeur : ANR collaboratif. Octobre 2014 - Octobre 2018. Budget global : 358 817 euros.
- ETKnoS : Encoder et transmettre des savoirs avec une ficelle : étude comparée des usages culturels de pratiques mathématiques dans la réalisation de figures de fil (Océanie, Amérique du Nord, Amérique du Sud), dir. E. Vandendriessche. Financeur : ANR. Octobre 2016 - octobre 2020. Budget : 435 132 euros.
- EuroMorrocanScience : Circulating modernity: the role of student missions sent to Europe in the scientific and social modernization of pre-colonial Morocco (1873-1912). Bénéficiaire : Francisco Javier Martinez. Superviseur : Pascal Crozet. Juin 2013- Août 2015. Budget : 194 046,60 euros (Bourse européenne Marie Curie).
- BOHRREC : Reconsidering Niels Bohr's Interpretation of Quantum Physics. Bénéficiaire : Roberto Angeloni. Superviseur : Olivier Darrigol. Mai 2014- Avril 2016. Budget : 269 743,80 euros (Bourse européenne Marie Curie).

3.2 Parité

La conscience de la nécessité de la mise en place de contrôles de la parité fait son chemin. Il n'y a plus de composition d'une instance dans le laboratoire qui ne pose cette question, ce qui n'était pas nécessairement le cas auparavant puisque les hommes sont deux fois plus nombreux que les femmes parmi les responsables d'axes, et les femmes sont deux fois plus nombreuses que les hommes au sein du bureau.

3.3 Protection et sécurité

L'hygiène et la sécurité dépendent de l'Université Paris-Diderot et sont placées sous sa responsabilité. Il faut noter que le bâtiment Condorcet présente une dangerosité liée aux fenêtres, les gonds de faible résistance entraînant un risque de chute des fenêtres au moment de l'ouverture (plusieurs accidents de ce genre sont à déplorer dans le bâtiment).

Le laboratoire compte une assistante de prévention en la personne de Marie Roux (ITA CNRS), qui, de plus, a suivi la formation de Sauveteur Secouriste du Travail.

4. Analyse SWOT

	Atouts	Handicaps
Interne	<ul style="list-style-type: none"> - Concentration et dialogue uniques au monde de domaines d'expertises, eu égard à la diversité des disciplines, des aires culturelles et des époques étudiées. - Diversités des approches et des méthodologies - Excellente production scientifique - Nombreux projets financés - Grande participation des chercheurs aux décisions - Forte implication dans l'ED 400 et dans l'ED 280, dont les deux directeurs sont d'ailleurs membres de l'unité (respectivement Karine Chemla et Pierre-Marie Morel) - Forte implication de l'ensemble de l'unité dans le master LOPHISS (Université Paris-Diderot) - Nombreux partenariats avec des universités étrangères, notamment dans des pays arabo-musulmans et en Extrême-Orient 	<ul style="list-style-type: none"> - Malgré un dialogue très actif entre les différentes approches et domaines d'étude, des difficultés émergent naturellement (même si elles finissent par être surmontées) dans l'organisation formelle de ces interactions, du fait même de leur diversité - Dépeuplement de certains domaines (histoire des sciences arabes, histoire et philosophie de la physique) suite à des départs en retraite. Risque de disparition de secteurs de recherche dans lesquels nous étions leader au niveau national et international - Déséquilibre grandissant entre crédits pérennes et projets financés (ERC, ANR), qui tiennent une part de plus en plus importante dans le budget global.
Externe	<ul style="list-style-type: none"> - Plus grosse unité d'Histoire et de Philosophie des Sciences en France. - Très grande visibilité nationale et internationale - Appartenance à l'Institut Sciences et Humanités, qui devrait permettre plus de visibilité à l'échelle de l'Université Paris-Diderot - Forte attractivité de l'unité (mutations, demandes d'association nombreuses) 	<ul style="list-style-type: none"> - Environnement institutionnel chroniquement instable - Locaux très insuffisants et trop dispersés (3 bâtiments et 6 étages différents)

5. Projet scientifique à cinq ans

Le projet scientifique de l'unité pour le prochain contrat repose pour l'essentiel sur les mêmes principes et les mêmes attendus généraux qui ont prévalu lors du présent contrat.

Nous préconisons donc un renouvellement à l'identique de notre cadre institutionnel, à savoir une triple tutelle du CNRS, de l'Université Paris-Diderot et de l'Université Paris 1 : le CNRS parce qu'y sont rattachés la majorité de nos permanents, dont certains pourraient difficilement trouver place ailleurs en raison du caractère spécialisé de leur recherche ; l'Université Paris-Diderot ensuite, qui nous héberge, en raison de son caractère pluridisciplinaire, à la fois scientifique et littéraire ; l'Université Paris 1, enfin, parce que l'on y trouve sur le terrain de la philosophie antique et médiévale un ancrage universitaire absent à Paris-Diderot, et qu'il nous semble absolument nécessaire d'envisager de façon conjointe l'histoire des sciences et l'histoire de la philosophie pour la période courant de l'Antiquité à l'Âge classique.

Nous nous proposons de même de reprendre dans ses grandes lignes la structuration par axes qui était jusqu'à présent la nôtre, en procédant cependant à un certain toilettage et en renouvelant certaines thématiques à l'intérieur des axes.

Les plus gros changements touchent aux axes 5 et 6, que nous avons décidé, pour plus de clarté, de fusionner. Un seul axe transdisciplinaire sera créé, portant dès lors le nom de : *Interdisciplinarité en histoire et philosophie des sciences*. Son contenu est sensiblement modifié par rapport à la situation précédente.

En premier lieu, le départ de Catherine Jami de l'unité nous a conduit à supprimer la thématique « Circulation et traductions des savoirs » de l'axe 5. Non pas parce le sujet n'en vaut pas la peine, ou parce qu'il ne suscite aucun écho parmi nous, bien au contraire : les questions qu'il suscite restent largement présentes dans les travaux de beaucoup d'entre nous. Simplement, il n'y avait plus personne pour le porter véritablement, et il valait mieux en prendre acte.

D'autre part, l'arrivée d'Éric Vandendriessche comme chargé de recherches, l'évolution de son travail, et la résonance de celui-ci avec d'autres recherches comme celles de Guillaume Lachenal, nous ont conduit à redéfinir les contours de la thématique « Approches ethnographiques en histoires des sciences ». Nous nous proposons de l'intituler désormais, pour plus de précision : « Terrains de sciences : usages de l'ethnographie en histoire, philosophie et anthropologie des sciences ». On en trouvera plus loin un descriptif.

Nous avons également supprimé la thématique « Histoire des sciences en Asie orientale », au sein de laquelle pouvaient se rencontrer des chercheurs travaillant sur les sources en chinois classique ou dans des langues vernaculaires locales ; ces chercheurs pouvant être spécialistes aussi bien de l'histoire des mathématiques, de l'histoire de l'astronomie que de l'histoire de la médecine.

Il y a plusieurs raisons à cette suppression ou plutôt, comme nous allons le voir, à la transformation du statut de cette thématique. La première raison résulte de l'expérience déterminante du projet ERC SAW, qui s'est achevé en décembre 2016. Ce projet s'est révélé à ce point structurant pour les recherches à venir qu'il a semblé hautement souhaitable d'élargir à l'Inde et à la Mésopotamie ancienne - associées à la Chine dans SAW - ce qui existait déjà pour l'Asie orientale. Une première option aurait été d'élargir le périmètre de la thématique initiale. Mais une telle option se heurtait à un problème pour ainsi dire logique, constituant la seconde raison, plus profonde, de la suppression de ce champ comme thématique.

Il est apparu en effet nécessaire de ne pas cantonner dans une aire géographique ou culturelle des travaux qui devaient à l'évidence relever de domaines plus généraux ; autrement dit, il fallait que les travaux sur les mathématiques chinoises prennent toute leur place dans l'axe 2 (histoire et philosophie des mathématiques) sans que celui-ci en soit dépouillé au profit d'une thématique d'essence géographique ou linguistique, ni surtout que l'objet de ces travaux ne soit dès lors privé d'un statut plus universel ; la même chose valait pour la médecine chinoise et l'axe 4, ou pour d'autres exemples encore.

Aussi est-il proposé de sortir cette thématique de l'axe 5 pour créer, sur le modèle du CHSPAM, un *Centre pour une Histoire des Sciences vue d'Asie*. Cette structure transversale, légère, permettrait d'une part de labelliser un certain nombre de travaux se déployant pleinement au sein des axes 2, 3 ou 4, et d'autre part d'offrir un lieu de rencontre pouvant proposer un séminaire commun ou des projets de toutes natures. Ce dispositif aurait en outre l'avantage d'accroître la visibilité des recherches qui sont faites sur les sciences en Asie, qui constituent une spécificité et l'un des atouts indiscutables de notre unité. On aura remarqué enfin que le titre donné à la nouvelle structure invite à porter le regard vers une certaine universalité, dans un mouvement qui s'accorde parfaitement avec la façon évoquée plus haut dont nous ambitionnons d'écrire une certaine histoire générale des sciences.

Pour terminer sur ce nouvel axe transdisciplinaire, il faut mentionner encore la création d'une nouvelle thématique, qui vient entériner et donner une autre ampleur à des travaux ou des questionnements communs à plusieurs axes (mathématiques, sciences de la nature, médecine) autour de l'idée de mesure.

En conclusion, et en incluant les modifications plus cosmétiques effectuées dans les autres axes, nous aboutissons à la structure suivante :

1. Histoire de la philosophie de l'Antiquité à l'Âge classique
 - 1.1. Logique et démonstration
 - 1.2. Métaphysique et science
 - 1.3. Philosophie de l'esprit et psychologie morale
2. Histoire et philosophie des mathématiques
 - 2.1. Pratiques mathématiques : écritures et instruments, calculs et diagrammes
 - 2.2. Mathématiques et philosophie de l'Antiquité à l'Âge classique
 - 2.3. Histoire et philosophie des mathématiques aux XIX^e et XX^e siècles
3. Histoire et philosophie des sciences de la nature
 - 3.1. Philosophie naturelle et sciences de la nature de l'Antiquité au XVI^e siècle
 - 3.2. Histoire naturelle et sciences de la vie aux époques moderne et contemporaine
 - 3.3. Méthodes, instruments et institutions de la physique moderne et contemporaine
 - 3.4. Sciences de la nature, mathématiques et philosophie
4. Histoire et philosophie de la médecine
 - 4.1. Histoire et philosophie du soin : cultures, pratiques et critique
 - 4.2. Médecine et gouvernement
 - 4.3. Maladie, environnement, santé : approches historiques, philosophiques, écologiques et médicales
 - 4.4. Maladie chronique, neurosciences et handicap
5. Interdisciplinarité en histoire et philosophie des sciences
 - 5.1. Écritures et usages du passé des sciences
 - 5.2. Terrains de sciences : usages de l'ethnographie en histoire, philosophie et anthropologie des sciences
 - 5.3. Histoire des sciences, histoire du texte
 - 5.4. Cultures épistémologiques, pratiques, travail
 - 5.5. Histoire culturelle et interdisciplinaire des techniques
 - 5.6. Approches historiques, philosophiques et anthropologiques des nombres, de la mesure et de la mesurabilité

On trouvera, dans le document Excel joint relatif au prochain contrat, une liste prévisionnelle des personnels sur lesquels nous pensons pouvoir compter pour mener à bien ce projet. Il s'agit pour l'essentiel de la liste actuelle des membres de l'unité. Plusieurs changements sont néanmoins d'ores et déjà attendus au cours de ce contrat à venir. Ainsi, Christine Proust, Jean-Jacques Szczeciniarz et Mehrnaz Katouzian-Safadi partiront à la retraite ; il ne fait aucun doute que tous les trois continueront leurs activités scientifiques au sein de l'unité, avec, nous l'espérons pour les deux premiers, l'obtention d'un statut d'éméritat. Pour sa part, Dimitri El Murr quittera l'unité en raison de sa nomination très récente comme professeur à l'École normale supérieure ; mais il sera sans doute remplacé grâce au recrutement d'un nouveau maître de conférences. Enfin, nous comptons sur le recrutement de Vincenzo De Risi comme CR à compter d'octobre 2017.

6. Bilan et prospective par axe

6.1 Axe 1 : Histoire de la Philosophie de l'Antiquité à l'Âge classique

Cet axe n'est bien sûr pas le seul de l'unité où l'on étudie la philosophie et son histoire. Ses travaux ont pour commune visée d'étudier plus spécifiquement les traditions philosophiques platonicienne et aristotélicienne, dans des domaines qui vont de la logique à la métaphysique, de la philosophie de l'esprit à l'éthique et à la politique et en prenant en compte les différents contextes linguistiques et culturels dans lesquels ces traditions se sont constituées, conservées et renouvelées.

6.1.1 Bilan

Au cours du présent contrat, nos travaux se sont organisés selon quatre thématiques : Logique et démonstration ; Métaphique et sciences ; Éthique et politique ; Psychologie et philosophie de l'esprit.

1. Logique et démonstration (responsable : Ahmad Hasnaoui ; membres : Jean-Baptiste Brenet, Cristina Cerami, Valérie Cordonier, Véronique Decaix, Silvia Di Donato, Dimitri El Murr, Christophe Grellard, Ahmad Hasnaoui, Pierre-Marie Morel, Pierre Pellegrin, David Rabouin, Sabine Rommevaux-Tani, Paul Thom).

La logique était considérée dans la tradition aristotélicienne comme une discipline instrumentale ; elle n'en constituait pas moins un domaine d'apprentissage à part entière. Les travaux de cette thématique visent à étudier cette discipline sous ce double aspect et en prenant en compte les développements spécifiques qu'elle a connus dans les traditions grecque (y compris chez Platon et ses successeurs), arabe, hébraïque et médiévale latine, mais aussi à la Renaissance et à l'Âge classique.

La logique est donc considérée ici à la fois comme une science et comme un art. En tant que science, elle étudie les types de raisonnements pour eux-mêmes, qui sont alors ses objets. Il s'agit alors de rendre compte de l'évolution de la syllogistique, de la théorie de la division et de celle de la définition, des interactions entre analyse des logiciens et analyse des mathématiciens, etc. En tant qu'art, elle est une compétence qui permet à celui qui construit des raisonnements ou les analyse de le faire correctement ; elle fournit une méthode. Étudier ces deux aspects de la logique dans la tradition antique et médiévale, mais aussi chez Leibniz, consiste à étudier les textes des auteurs selon cette double perspective. C'est donc tout naturellement que les travaux menés dans cette thématique se situent dans l'une ou l'autre perspective.

Du côté logique comme science, trois ensembles peuvent être dégagés :

a) Analytique ou théorie de la déduction.

Le travail a souvent pris ici la forme de collaborations internationales. Trois journées d'études et plusieurs séminaires à Paris, de même qu'un symposium à Manchester, ont ainsi été organisés autour d'échanges approfondis engagés tant avec des spécialistes de la logique contemporaine intéressés par la logique avicennienne, comme Per-Martin Löf (Royal Swedish Academy of Sciences) et Wilfrid Hodges (British Academy), qu'avec des historiens de la logique comme Tony Street (Cambridge) et Paul Thom (The University of Sydney). Le long séjour de ce dernier dans notre unité a permis en particulier qu'il puisse y diriger deux séminaires réguliers : *Theories of Reasoning in the Aristotelian Tradition*, 2013-2014 et *Four Reformer Logicians : Avicenna, Ockham, Port Royal, Hegel*, 2014-2015. Notons que l'exploration par Paul Thom d'une veine intensionnaliste dans l'histoire de la logique avant Leibniz trouve un complément dans les travaux de David Rabouin portant sur l'analyse des notions et l'analyse des vérités chez Leibniz.

b) Topique inventive.

Signalons simplement ici la publication par Pierre Pellegrin d'un volume de la collection GF Flammarion comprenant la traduction des *Topiques* d'Aristote par J. Brunschwig, précédée d'une nouvelle introduction et accompagnée d'une annotation adaptée.

c) Apodictique et théorie de la science.

Dans les deux rubriques précédentes, la tradition logique issue d'Aristote jouait un rôle important. Ici aussi, on part d'Aristote, dont la théorie de la science est à la fois une continuation et une contestation de l'épistémologie de son maître Platon. Des aspects saillants de cette épistémologie ont fait l'objet des recherches de Dimitri El Murr, menées individuellement ou en collaboration, et en particulier: les rapports entre logique et division, qu'elle soit dichotomique ou polytomique; la question de l'usage démonstratif et/ou heuristique des modèles ou *paradigmes* dans les processus dialectiques platoniciens; l'examen des différentes formes de dualisme platonicien, épistémologique, gnoséologique, ontologique. D. El Murr a rédigé plusieurs ouvrages et articles sur ces thèmes; il a également organisé autour de ces mêmes thèmes plusieurs colloques et journées d'études. La théorie de la science d'Aristote est exposée principalement dans ses *Seconds Analytiques*. Pierre-Marie Morel a entrepris une nouvelle traduction de cette œuvre pour les éditions de la Pléiade; ce travail est accompagné d'un atelier de lecture des *Seconds Analytiques* organisé par P.-M. Morel et P. Crivelli (Université de Genève). C'est aussi cette œuvre d'Aristote qui est le point de convergence des travaux de plusieurs chercheurs de la thématique. C'est le cas de David Rabouin traitant de la question de la généralité dans les mathématiques anciennes, question qui a son point de départ dans la théorie de l'incommunicabilité des genres (« The Problem of a 'General' Theory in Ancient Greek Mathematics: Between Aristotle and Euclid », dans in K. Chemla, R. Chorlay & D. Rabouin (eds.), *The Oxford Handbook of Generality in Mathematics and the Sciences*, Oxford, 2016). C'est le cas aussi des chercheurs de cette thématique qui s'intéressent à Aristote réapproprié par des auteurs relevant de domaines linguistiques et culturels différents. Plusieurs d'entre eux s'intéressent en particulier au complexe de textes d'Averroès reliés aux *Seconds Analytiques*: les trois commentaires qu'il a rédigés sur cette œuvre, mais aussi les courts traités qui s'y rapportent. Les recherches de Silvia Di Donato ont porté sur la réception latine du Grand commentaire d'Averroès dans le contexte doctrinal padouan au XV^e et XVI^e siècle. Une journée d'études, qu'elle a organisée en novembre 2016 (*L'identification des auteurs des textes anonymes médiévaux (2): méthodes, enjeux et résultats de la critique d'attribution*), a été l'occasion de présenter l'état de sa recherche sur cette réception, dont elle a analysé les points critiques et les enjeux méthodologiques. Cristina Cerami a notamment étudié la théorie générale du signe et de l'induction, en essayant d'en retracer en amont les origines, chez Aristote, en aval, son renouvellement par al-Fārābī et Averroès, ainsi que les notions de certitude et de nécessité liées à ces types de procédures logiques. C'est dans ce cadre que s'inscrivent les travaux qu'elle a publiés sur la notion d'induction, de signe et de « par soi ». Les travaux de A. Hasnaoui sur l'âge de la démonstration ont visé à reconstruire le cadre historique qui permet de comprendre cette prééminence accordée à la théorie de la démonstration et par voie de conséquence aux *Seconds Analytiques*. Enfin, on peut rattacher à ce sous-ensemble sur l'apodictique, comme son envers, les travaux de Christophe Grellard sur le scepticisme au Moyen âge.

Au versant logique comme art se rattachent pour leur part les travaux de Dimitri El Murr sur les modes de démonstration à l'œuvre dans les Dialogues de Platon et leur articulation à la question du dualisme épistémologique platonicien. S'y inscrit aussi le Séminaire international *Aristote. Physique et Logique* (Resp. : C. Cerami et P.M. Morel; 2014-2015), dont d'ailleurs deux séances ont porté sur la définition et la division, principalement dans la tradition aristotélicienne. Une partie des communications faites au Symposium de Manchester participait aussi de ce sous-ensemble. De même, une part importante du travail mené dans le cadre du séminaire « La cosmologie d'Averroès » (Resp. : A. Hasnaoui) s'attache à décrire le style "formalisant" d'Averroès et les efforts qu'il déploie pour montrer que l'exposé d'Aristote dans le *De caelo* se conforme maximalelement au modèle démonstratif des *Seconds Analytiques*. Enfin, l'un des thèmes de la recherche portant sur l'âge de la démonstration consiste en l'étude des effets qu'induit l'idée d'un tel âge sur la méthode d'exposition des disciplines particulières, qu'il s'agisse des traités de physique (y compris la psychologie) ou de métaphysique: conformité au modèle axiomatique au niveau macroscopique; validité démonstrative des arguments particuliers au niveau microscopique; grille de lecture critique à l'égard des disciplines positives (*fiqh, kalam*).

2. Métaphysique et sciences (responsable : Pierre-Marie Morel ; membres : Cristina Cerami, Valérie Cordonier, Silvia Di Donato, Gad Freudenthal, Annick Jaulin, Laurent Lavaud, David Rabouin).

Les recherches menées dans ce cadre confrontent la diversité des philosophies premières de l'Antiquité dans leur rapport à la science. Que l'on considère la métaphysique comme science (tradition aristotélicienne) ou que l'on affirme la supériorité de la dialectique sur toute forme de savoir positif (tradition platonicienne), on ne saurait envisager indépendamment l'une de l'autre métaphysique et science. Il s'agit donc d'analyser et d'interroger, non seulement la scientificité propre de la métaphysique ou philosophie première, mais également son rapport aux autres sciences (par subordination, fondation, ou recoupement partiel), qu'il s'agisse de la philosophie naturelle, de la logique ou des mathématiques.

Se rattachent à ce thème les rencontres et séminaires consacrés au *Timée* de Platon, à Alexandre d'Aphrodise et Proclus, les travaux liés à la traduction commentée de la *Métaphysique* d'Aristote, ainsi que ceux consacrés à la lecture d'Alexandre par Averroès.

Le bilan est conforme à ce qui était annoncé, et l'enrichit, même. On peut en indiquer quelques lignes de force.

Valérie Cordonier, dont les travaux sont à cheval sur plusieurs champs (et pourraient notamment figurer dans la section « psychologie » ou « éthique ») a continué son travail sur les théories médiévales de la providence divine, de la fortune et de la contingence, en particulier à propos du *Liber de bona fortuna*, dans le but de mesurer l'incidence que les lectures de ce texte ont eue sur l'interprétation des autres textes aristotéliciens de référence à propos de ces questions (*De Interpretatione*, *Physique II* et *Metaphysique VI* principalement). Ce travail s'est pour l'instant concentré sur la *Sententia de bona fortuna* de Gilles de Rome (1275-78), comme telle ainsi que du point de vue de la critique que ce texte a suscitée auprès d'Henri de Gand (dont l'existence était jusqu'alors restée ignorée). Elle a pour projet la publication d'études relatives à l'histoire ultérieure des notions de contingence et de gouvernement divins au moyen âge entre la fin du 13^e siècle et le 14^e siècle (après et d'après Gilles de Rome et Henri de Gand). Elle continuera d'étudier certains aspects particulièrement importants et encore méconnus de cette histoire, en particulier (mais non exclusivement) chez des auteurs tels que Pierre Auriol, Guillaume d'Ockham et Nicole Oresme.

Outre ses articles autour de la philosophie première, P.-M. Morel a publié une traduction d'Aristote, *Métaphysique*, Livre H (*êta*), chez Vrin. Laurent Lavaud, pour sa part, participe au projet ANR *Didaskalos*, dirigé par A. Balansard, qui s'achèvera en 2017. Le but de ce projet est la traduction annotée du *Commentaire à la Métaphysique d'Aristote* d'Alexandre d'Aphrodise. Il est plus particulièrement en charge de la traduction du commentaire du livre *Petit Alpha*. Par ailleurs, il est coordinateur avec G. Aubry, L. Brisson, et P. Hoffmann d'une équipe internationale travaillant à la traduction annotée des *Éléments de théologie* de Proclus. Ce projet engage la collaboration de l'UPR 76 (CNRS), du LEM (EPHE) et de SPHERE. Il implique des chercheurs étrangers comme Jan Opsomer (KU Leuven), Carlos Steel (KU Leuven), Gerd Van Riel (KU Leuven), Pieter d'Hoine (KU Leuven) ou Antoine Gavray (Université de Liège). Cette traduction s'appuyait, jusqu'à fin 2016 sur l'organisation d'un séminaire mensuel qui se tient dans le cadre de l'Université de Paris 1 et sur des sessions intensives d'une semaine par an. La traduction est achevée ; la suite du travail doit porter sur les notes et commentaires.

Les travaux de Cristina Cerami se sont principalement inscrits dans cette thématique. Ils portent essentiellement sur la métaphysique aristotélicienne et ses renouvellements arabes. Dans ce cadre, une grande partie de sa recherche a portée sur la notion aristotélicienne de substance et sur la façon dont cette notion, ainsi que la science métaphysique elle-même, s'articulent à l'étude de la nature. À cette question, elle a consacré une partie de son livre (*Génération et substance : Aristote et Averroès entre physique et métaphysique*, Walter de Gruyter, « Scientia Graeco-Arabica », Berlin-New York 2015), plusieurs articles, ainsi qu'un volume collectif d'articles, offert à P. Pellegrin. Dans ce cadre s'inscrivent aussi ses travaux sur Alexandre d'Aphrodise et sa participation à l'ANR *Didaskalos*. En ce qui concerne la réception arabe, elle a entamé une traduction du *Grand Commentaire* d'Averroès à *Metaphysique Θ*, en collaboration avec Ziad Bou Akl. Depuis 2016, ils ont consacré un séminaire mensuel à la lecture de ce texte. C. Cerami entend poursuivre la recherche sur la métaphysique aristotélicienne et son héritage grec et arabe. D'une part, elle compte terminer la traduction annotée du livre K de la *Métaphysique*, qui sera publiée dans la collection de la maison d'édition Vrin dirigée par M.

Rashed et D. Lefebvre, ainsi que celle du commentaire d'Alexandre à *Met. Δ*; d'autre part, elle compte poursuivre le séminaire et la traduction du *Grand Commentaire* d'Averroès à *Metaphysique Θ*.

Annick Jaulin s'est elle-même inscrite dans cette dynamique avec le projet financé par l'ANR : *Alexandre et la métaphysique aristotélicienne* (voir le site *Didaskalos*), plusieurs journées consacrées à Alexandre d'Aphrodise, et trois séances de séminaires consacrées à ce thème : « Structures génériques et structures théoriques ».

3. Éthique et politique (responsable : Dimitri El Murr ; membres : Valérie Cordonier, Christophe Grellard, Annick Jaulin, Pierre-Marie Morel, Pierre Pellegrin, Lucia Saudelli).

Les travaux se sont déployés dans trois grandes directions : l'étude de l'éthique et de la politique platonicienne, qu'on a examinées soit pour elles-mêmes, soit dans le cadre plus vaste de leur réception ; l'étude de l'éthique et de la politique aristotéliciennes ; la question du naturalisme antique.

a) Socrate et Platon, psychologie morale et philosophie politique

Dimitri El Murr a dirigé de 2012 à fin 2014 le projet ANR « Socrates : pour une herméneutique du socratisme ». Ce projet a été rythmé par des séances mensuelles de traductions consacrées au Socrate d'Aristote, puis d'Augustin et de Cicéron. Il a également donné lieu à un atelier international de trois jours en mars 2012 où tous les membres internationaux du projet étaient réunis pour discuter le travail en cours. La publication des témoignages sur Socrate est prévue aux Belles-Lettres en 2018. Lucia Saudelli, post-doctorante du projet a consacré deux articles scientifiques à la réception de Socrate et D. El Murr a publié chez Oxford University Press une bibliographie commentée de référence sur Socrate et sa réception. Il a enfin codirigé, chez Cambridge University Press, un ouvrage dont la plus grande partie traite de la question de l'intellectualisme socratique et plus généralement de la psychologie morale de Platon dans son rapport avec celle de Socrate (Boys-Stones, El Murr and Gill eds. 2013).

Dimitri El Murr a également poursuivi ses recherches sur la philosophie politique de Platon qui étaient rassemblées pour une bonne part dans son dossier d'H.D.R., lequel a donné lieu à un ouvrage ainsi qu'à de nombreuses publications dans des revues ou ouvrages scientifiques.

b) L'éthique d'Aristote et ses prolongements

P.-M. Morel et D. El Murr ont lancé en septembre 2015 un séminaire international consacré à l'éthique d'Aristote au sens large, séminaire qui, 4 fois par an, articule la conférence d'un expert international de l'éthique aristotélicienne (conférence du samedi) à un séminaire de doctorants (vendredi) où il s'agit de traduire et de discuter le livre X de l'*Éthique à Nicomaque*. Cette étude textuelle et contextuelle des *Éthiques* aristotéliciennes s'est prolongée dans l'examen thématique et systématique d'une question connexe, rarement examinée pour elle-même : la question du statut et de l'usage des vices dans les éthiques anciennes. Ainsi, avec D. El Murr, et C. Veillard et O. Renaut de l'université Paris-Nanterre, deux colloques internationaux ont été organisés portant sur la question des vices dans l'Antiquité (Colloque International : *Le vice et ses vertus - Théories des vices dans l'Antiquité*, Université Paris 1 - Sphere - IUF & Université Paris Ouest-Nanterre, 4-5 décembre 2015 et 9-10 décembre 2016).

Les travaux de P. Pellegrin ont essentiellement porté sur la politique aristotélicienne, avec comme aboutissement la parution de son livre *L'Excellence menacée*. Il s'agit d'une réévaluation globale de la pensée politique d'Aristote, notamment en ce qui concerne la notion d'excellence constitutionnelle.

Valérie Cordonier a lancé avec Matthias Roick (Göttingen / Wolfenbüttel) un projet sur « Le *Liber de bona fortuna* dans la réception de l'éthique aristotélicienne de Gilles de Rome à Giovanni Pontano (1275-1502) » (soutenu par l'InSHS et la Fondation Volkswagen), visant à étudier les traces du *Liber* jusqu'à l'âge classique.

c) La question du naturalisme dans les philosophies anciennes

P.-M. Morel s'est intéressé à la question du naturalisme dans les philosophies antiques en organisant une conférence internationale intitulée *Gouverner selon la nature ? Gouverner l'âme*,

la cité et le monde chez Platon, Aristote et les stoïciens (Université Paris 1 -Sphere - IUF, 6-7 décembre 2013), ainsi qu'à la pratique aristotélicienne de la définition en contexte pratique (Colloque International : *Aristotle's Practice of definition*, Université Paris 1 -Sphere - IUF, 11-12 juin 2015). Sur l'épicurisme, enfin : Colloque International : *Diogène d'Œnoanda : polémiques et philosophie*, Université Paris 1 - Sphere - IUF, Köln Universität & Université Galatasaray, Istanbul-Mugla, 22-25 septembre 2014 (avec R. Güremen et J. Hammerstaedt).

A. Jaulin a elle aussi examiné dans plusieurs publications et conférences la question du naturalisme dans la pensée politique d'Aristote, ainsi que sa réception à l'époque classique (Hobbes) ou moderne (Marx) (cf. Jaulin 2013 et 2016).

d) Platonisme politique

La réception du platonisme politique est un champ de recherches vaste et dont de nombreux pans restent encore inexplorés. Avec M. Bonazzi, de l'université de Milan, D. El Murr a organisé un colloque international intitulé *Potenze della Forma* (5-7 juin, Palazzo Feltrinelli, Gargnano), portant sur le platonisme politique à l'époque impériale. D. El Murr a aussi consacré deux articles aux transformations de la notion platonicienne de science politique chez des auteurs modernes et contemporains : El Murr 2013a porte sur Rousseau (et sur une analyse des annotations de son exemplaire des Dialogues dans la traduction de Ficin), El Murr 2013b porte sur Foucault (et la place conférée à Platon dans le séminaire au Collège de France de l'année 1978).

Ch. Grellard a poursuivi son travail sur l'œuvre de Jean de Salisbury, en mettant l'accent sur la réception du platonisme dans la constitution de ce qui est considéré comme la première œuvre de philosophie politique au Moyen Âge, le *Policraticus*. L'atelier « Jean de Salisbury », co-organisé avec Frédérique Lachaud (PU histoire, U. de Lorraine) s'est poursuivi (voir le détail ci-dessous), et un groupe de travail s'est mis en place afin de traduire en français le *Policraticus*. Le groupe de travail réunit : C. Giraud (U. de Lorraine), E. Marguin (Archives nationales), F. Lachaud (U. de Lorraine), Y. Sassier (U. de Paris 4), J.-Y. Tilliette (U. de Genève). Une publication des trois premiers livres (sur 8) devrait avoir lieu en 2018 aux Lettres Gothiques. Les travaux sur Jean de Salisbury ont donné lieu à plusieurs publications sur la question politique et le mémoire inédit d'HDR qui a été publié aux Belles-Lettres en 2013 sous le titre *Jean de Salisbury et la Renaissance médiévale du scepticisme* contient un chapitre consacré à l'éthique sceptique de cet auteur cicéro-platonicien. Enfin, un Companion consacré à cet auteur a été publié en 2014 (en co-direction avec Frédérique Lachaud), dans la série Brill Companion to Christian Tradition, aux éditions Brill. Un autre aspect de la recherche a consisté à enquêter sur les rapports entre éthique, politique et naissance de la laïcité à la fin du Moyen Âge dans l'œuvre de Nicole Oresme en particulier.

4. Psychologie et philosophie de l'esprit (responsable : Jean-Baptiste Brenet ; membres : Véronique Decaix, Silvia Di Donato, Christophe Grellard, Pierre-Marie Morel).

Cette thématique rassemble les recherches qui examinent les problèmes théoriques centrés sur l'articulation du corps, de l'âme et de l'intellect dans les traditions philosophiques grecque, arabe et latine. Quel est l'objet de la psychologie ? Comment concevoir les rapports de l'âme et du corps ? Quelles sont les puissances du vivant et quel ordre, le cas échéant, suivent-elles ? Quel est le statut de l'intellect ? Comment rendre raison des phénomènes mentaux ? Quelle est la portée d'une pensée humaine ? Voilà certaines des questions qu'on y pose. Diversement déclinées, de langue en langue, et alimentées de théologies diverses, elles ont comme racine principale l'antagonisme grec opposant, d'un côté, l'hylémorphisme aristotélicien - où l'âme, loin d'être en surplomb, telle une entité surnaturelle, est quelque chose d'un corps, indissociable de lui -, de l'autre, le dualisme néo-platonicien, où l'âme, substance supérieure de plein droit, semble n'avoir d'autre rapport au corps que celui du moteur au mobile ou, d'une métaphore fameuse jusqu'à la modernité, du pilote au navire.

L'histoire ici étudiée est celle du chiasme et de la complexification de ces deux modèles, de Platon et d'Aristote eux-mêmes, puis de leurs premiers commentateurs grecs, jusqu'à Oresme, Buridan, Siger de Brabant ou encore Dante chez les Latins, en passant, chez les Arabes, par l'ensemble de la falsafa : al-Fârâbî, Avicenne, Ibn Bâjja ou Averroès.

Là aussi, le programme a été suivi, et c'est à quoi nous nous sommes tenus. Si l'on indique à gros traits certaines de ces réalisations : outre bien des articles, ainsi que

l'organisation d'un colloque International avec la Sapienza de Rome : *L'anima, il corpo, il vivente. Sulla psicologia di Aristotele*, PM Morel a fait paraître une monographie sur Plotin, *L'Odyssee de l'âme*, ainsi qu'une traduction introduite et annotée d'Aristote, *Le Mouvement des animaux* et *La Locomotion des animaux*, deux textes dont la répercussion sera grande au moyen âge (et déborde, évidemment, la simple question technique du déplacement et de ses conditions). Silvia di Donato, de son côté, a travaillé sur l'histoire de la doctrine de l'intellect dans la tradition juive médiévale ; elle a exploré sa réception et son développement par l'édition et l'étude de ses textes clé, afin de faire avancer la connaissance des concepts et des auteurs ; elle s'est intéressée notamment aux traductions de l'arabe à l'hébreu de l'œuvre d'Avempace, en particulier pour l'édition de *l'Épître de l'adieu*, puis a étudié la réception hébraïque de *l'Épître sur l'intellect* Al-Fārābī. Elle a entre autres comme projet l'édition de la retraduction, paraphrasée et commentée, qu'en fit Yeda'aya de Béziers (ha-Penini, début du XIVe siècle) à partir d'une des trois traductions hébraïques de l'ouvrage.

L'arrivée de Véronique Decaix renforce ce sous-axe, l'enrichit : à la fois (fût-ce en un an seulement) pour le bilan, et pour le projet à venir. V. Decaix a travaillé sur un auteur latin à la croisée des XIIIème et XIVème siècle, Dietrich de Freiberg, sur la question de l'intentionnalité (sur l'acte mental de visée et sur la nature, le statut de l'objet visé). Son travail actuel, d'envergure, porte sur la mémoire, la question de la mémoire dans les commentaires latins, entre autres, du *De memoria* d'Aristote. Les trois journées d'étude qu'elle a déjà organisées (ou co-organisées, l'une avec Pierre-Marie Morel à Paris, deux autres en Suède), ainsi que son séminaire à Paris 1, co-organisé avec notre collègue Jocelyn Benoist, en sont un premier effet, et elle a obtenu un financement AAP de deux ans (18000 euros) pour un projet intitulé MEMORIA associé à SPHERE.

Il faut ajouter là aussi - mais ils sont transversaux - les travaux de Christophe Grellard sur le scepticisme. Chez Ch. Grellard, l'histoire du problème sceptique au Moyen Âge visait d'abord à identifier les généalogies textuelles et les modes de transmission des arguments qui ont conduit à fixer le portrait du sceptique comme celui qui nie que l'on puisse connaître quelque chose avec certitude. Il s'est agi pour lui de déterminer les apports spécifiquement médiévaux à la problématiques sceptiques et en particulier les nouveaux types d'arguments introduits (dieu trompeur, solipsisme, etc.). Il espérait par là sortir de l'image surannée mais encore vivace du Moyen Âge comme d'une époque dogmatique rétive au doute et à l'incertitude. Ces recherches ont débouché sur la publication de huit articles et d'une monographie consacrée à l'un des rares philosophes médiévaux à se réclamer explicitement du scepticisme, Jean de Salisbury (*Jean de Salisbury et la renaissance médiévale du scepticisme*, Paris, Les Belles Lettres 2013, à quoi s'ajoute *De la certitude volontaire. Débats nominalistes sur la foi à la fin du moyen âge*, Paris, Publications de la Sorbonne, 2014). Signalons son organisation en collaboration avec L. Lavaud et Ph. Hoffmann du colloque *Pistis, Fides. Croyance et conviction de l'antiquité au moyen âge*, ainsi que celle, en collaboration avec Jean Celeyrette des journées d'études *Nicole Oresme Philosophe. Philosophie naturelle et théorie de la connaissance à Paris au xiv siècle*, Paris, IUF, UMR STL (Lille)-Sphère (Paris 1, Paris 7), 16-17 novembre 2012 (qui a donné lieu à un livre chez Brepols)

Quant à Jean-Baptiste Brenet, il a travaillé principalement sur les questions de la noétique aristotélicienne, dans la falsafa, et en particulier chez Averroès, héritier d'une longue tradition gréco-arabe, et aux prises avec les théologiens du kalâm, mais aussi dans le monde latin, averroïste aussi bien que violemment anti-averroïste, l'idée étant de repérer dans le passage d'une langue et d'une aire culturelle et religieuse à l'autre, aux autres, à la fois les décrochages, les ruptures, les divergences, les contresens, et, dans le même temps, certaines formes de continuité théorique qui font de tous ces penseurs les acteurs d'une même histoire (aux problématiques et aux concepts, malgré tout, commensurables). Outre divers articles (dans des champs plutôt divers : tantôt chez les latins, tantôt sur le rapport d'Averroès au kalâm, tantôt sur son rapport aux sources grecs, notamment Alexandre d'Aphrodise), JB Brenet a publié trois livres : le premier, *Les possibilités de jonction*, sur la possibilité de relier la noétique de l'Averroès authentique à sa relance dans l'averroïsme du XIVème siècle ; le second, *Averroès l'inquiétant*, où il propose une lecture du rapport complexe de la latinité à Averroès par le biais du concept freudien d'inquiétante étrangeté ; le troisième, enfin, *Je fantasme. Averroès et l'espace potentiel*, où il étudie certains aspects de la notion averroïste de « cogitation », couplée à celle, winnicottienne, d'espace potentiel. JB Brenet co-organise par ailleurs depuis

trois ans un séminaire consacré au texte d'Averroès intitulé le *Tahâfut at-tahâfut*, avec son collègue de Cologne (Thomas-Institut) David Wirmer. Et depuis trois ans, il est associé à Alain de Libera dans la mise en place d'un colloque annuel consacré à la philosophie médiévale. Le précédent dont il publie les actes, s'intitulait *Dante et l'averroïsme*, le prochain (en mai 2017) : *Philosopher au XIII^{ème} siècle*. JB Brenet entend poursuivre sa recherche dans le même sens : deux livres sont sous presse (une traduction commentée d'une épître d'Avicenne sur la prophétie, et un volume d'acte, publié avec O. Lizzini, sur « L'étude de la philosophie arabe », chez Vrin) ; une monographie sur Averroès et Alexandre d'Aphrodise est par ailleurs en voie d'achèvement.

6.1.2 Analyse SWOT de l'axe 1

S : Production importante quantitativement et qualitativement ; réunion des compétences linguistiques et techniques permettant de couvrir plusieurs traditions ; diversité des travaux ; valorisation importante (voir annexe 4 et bilan de l'unité dans son ensemble).

W : Traitement séparé, pour le moment, de projets destinés à s'agréger dans le futur.

O : Attractivité internationale marquée et collaborations internationales denses ; « nouveauté » des objets et des thématiques (traditionnellement ignorés ou négligés) liés aux pensées arabes ; apport des doctorants.

T : le départ de collègues (Paul Thom, Christophe Grellard, bientôt Dimitri El Murr...), ce qui, même si certains sont remplacés, bouleverse les équilibres de recherche

6.1.3 Projet

Nous souhaitons passer de quatre thématiques à trois, en fondant « Psychologie et philosophie de l'esprit » et « Éthique et politique » dans un nouvel ensemble : « Philosophie de l'esprit et psychologie morale ». Il nous semble en effet préférable de réduire les entrées, et ce nouvel intitulé, qui suggère mieux notre intérêt pour les théories de la motivation et de l'action, est suffisamment englobant. Les travaux au long cours, individuels comme collectifs, dont nous venons de rendre compte, seront naturellement poursuivis dans ce nouveau cadre. Les prolongements en ont du reste déjà été esquissés. Citons encore d'autres projets déjà amorcés et que nous entendons pleinement développer au cours du prochain contrat.

Ainsi, une nouvelle traduction des *Seconds Analytiques* d'Aristote est programmée, de même qu'une étude sur les divisions et la logique dichotomique à l'Académie et au Lycée (divisions platoniciennes, théorie platonicienne de la diairesis, conception aristotélicienne de la division, critique aristotélicienne de la division platonicienne, tableaux de divisions à l'Académie chez Speusippe et au Lycée, etc.). Cette étude s'appuierait sur une rencontre internationale dont les actes donneraient ensuite lieu à un ouvrage scientifique de référence. Cet ouvrage viendrait combler un manque puisqu'il n'existe, à ce jour, aucune étude systématique examinant la théorie et les usages de la diairesis dans les traditions platoniciennes et aristotéliciennes. Ce travail doit être conçu comme s'adossant au travail et à l'atelier de traduction des *Seconds Analytiques* d'Aristote.

D'autre part, signalons le projet « Nouvelles lectures du *Timée* - Approches croisées en philosophie et en histoire des sciences », déposé en 2016 par Dimitri El Murr au titre de l'Appel à projet « Politique scientifique » de l'université Paris1. Fondé sur une collaboration scientifique étroite entre les spécialistes de philosophie antique du *Department of Philosophy* de Brown University (ML Gill, J. Broackes, etc.), et les membres de SPHERE spécialisés aussi bien en histoire de la philosophie qu'en histoire des sciences, ce projet vise à produire un ouvrage de référence sur l'un des dialogues platoniciens les plus difficiles et les plus importants pour la tradition occidentale. Instrument inédit synthétisant les nombreuses recherches récentes menées sur ce dialogue, cet ouvrage sera publié en anglais à partir des actes de deux conférences internationales, et couvrira l'ensemble du *Timée* dans l'ordre de sa composition en croisant analyse philologique, analyse philosophique, et histoire des sciences, mais également commentaire historique et étude de la réception antique et médiévale du dialogue. Outre sa dimension scientifique et éditoriale, le projet comporte une forte dimension pédagogique : au niveau de la formation doctorale d'abord, car plusieurs doctorants de Brown et de Paris 1 sont directement impliqués, mais aussi plus largement pour les étudiants de master, puisque chacune des deux conférences est adossée à un cours de master (à Brown et à Paris 1). Son premier volet américain s'est tenu au printemps 2017 à Brown University.

6.2 Axe 2 : Histoire et Philosophie des Mathématiques

6.2.1 Bilan

Les travaux relevant de cet axe sont déployés selon trois thématiques. L'une est transversale (*Pratiques mathématiques : écritures et instruments, calculs et diagrammes. Approches historiques, anthropologiques et philosophiques*) ; les deux autres sont fondées sur une périodisation (*Mathématiques et philosophie de l'Antiquité à l'Âge classique ; Histoire et philosophie des mathématiques aux XIX^e et XX^e siècles*).

Les trois thématiques se retrouvent autour d'un séminaire mensuel commun, *Histoire et Philosophie des mathématiques (HPM)*, qui est un lieu d'échanges particulièrement actif.

1. Pratiques mathématiques (responsable : Christine Proust ; membres : Maarten Bullynck, Piere Chaigneau, Karien Chemla, Renaud Chorlay, Marion Cousin, Davide Crippa, Charlotte de Varent, Marie-José Durand-Richard, Carlos Gonçalves, Emmylou Haffner, Matthieu Husson, Agathe Keller, Antoni Malet, Robert Middeke-Conlin, Catherine Morice-Sigh, David Rabouin, Sho Hirose, Ivahn Smadja, Jean-Jacques Szczeciniarz, Dominique Tournès, Alexis Trouillot, Éric Vandendriessche, Cédric Vergnerie, Wang Xiaofei, Célestin Zhou).

Le but des chercheurs travaillant sur cette thématique était d'étudier des pratiques mathématiques dans différents milieux, par exemple l'administration, les finances, le commerce, les milieux d'ingénieurs ou d'astronomes. Une attention particulière a été portée à des éléments non discursifs, par exemple aux tables numériques, aux instruments, aux machines et ordinateurs, aux diagrammes, aux notations des mesures, des nombres, et des opérations. Les recherches de cet axe ont eu lieu dans le cadre de trois projets financés et de recherches individuelles et collectives.

a) *Histoire des tables numériques* (HTN), projet ANR 2009-2013

Le projet HTN était porté par Dominique Tournès. Son caractère novateur résidait dans deux choix cruciaux: d'une part, considérer les tables en tant qu'objets premiers d'une réflexion épistémologique là où, auparavant, elles étaient rencontrées incidemment dans des études ayant d'autres centres d'intérêt, et, d'autre part, les appréhender de façon globale, à toutes les époques, dans toutes les civilisations et tous les milieux professionnels. Le projet HTN a mis en évidence, selon plusieurs points de vue, ce que l'étude des tables numériques peut apporter à l'historien des sciences. Le projet a donné lieu à de nombreuses séances du séminaire HPM, workshops et colloques. Un livre de synthèse sous la direction de D. Tournès, *History of Numerical Tables*, est en cours de finalisation (sortie chez Springer espérée en 2017). En plus de nombreux articles et chapitres d'ouvrages, trois numéros spéciaux de revues ont été réalisés (dans *East Asian Science, Technology and Medicine*, dir. Chemla ; dans *Journal for the History of Astronomy*, dir. Husson et Kremer ; dans *Indian Journal of History of Science*, dir. Keller et Montelle).

b) *Sciences mathématiques dans les mondes anciens* (SAW), projet ERC 2011-2016

Le projet SAW, porté par K. Chemla (A. Keller et C. Proust co-directrices), s'est donné pour but de développer de nouvelles approches théoriques dans le domaine de l'histoire des mathématiques anciennes produites en Chine, dans le sous-continent Indien et en Mésopotamie, et ainsi de mettre en évidence une variété de pratiques au sein d'ensembles trop souvent perçus aujourd'hui comme des blocs homogènes. A cette fin, le projet SAW s'est concentré systématiquement sur les sources mathématiques produites en relation avec deux secteurs d'activité essentiels pour les mondes anciens : les administrations d'état en charge de la gestion et des finances (phase 1) et les sciences astrales (phase 2). Les aspects théoriques et historiographiques dégagés au cours de ce travail sont présentés dans les bilans des axes 5 et 6. Ce sont surtout les recherches réalisées dans les première et deuxième phases de SAW qui ont irrigué la présente thématique.

Au cours de sa première phase (2011-2013) les recherches du projet SAW se sont concentrées sur les pratiques avec les nombres, les unités de mesure, et les opérations dont

témoignent des documents produits dans des milieux en charge de l'administration et des finances ainsi que dans des milieux marchands. Ces recherches ont conduit à percevoir et décrire la diversité de ces pratiques à différentes échelles, sociales, géographiques et chronologiques. Le travail collectif a été réalisé dans le cadre de plusieurs séminaires ('Histoire des mathématiques, histoire des pratiques économiques et financières' en 2011-2013, 'Histoire et philosophie des mathématiques' en 2011-2014, 'Text reading' en 2011-2013), d'un atelier de trois mois 'Cultures of Computation and Quantification', et enfin d'un colloque international sur le même sujet. SAW a également organisé un symposium sur *Mathematical facets of measurement, measuring units, measured quantities and their uses* (Manchester, Juillet 2013). Un contrat doctoral a été octroyé à R. Middeke-Conlin pour développer des recherches sur les pratiques mathématiques dans les milieux administratifs et marchands actifs en Mésopotamie du sud au début du deuxième millénaire avant l'ère commune. Un ouvrage collectif, *Cultures of Computations and Quantification*, sous la dir. de Chemla, Keller & Proust est en cours de finalisation. Plusieurs articles sont parus ou à paraître (Chemla, CHEN, Hirose, Husson, Keller, Middeke-Conlin, Morice-Singh, Proust, ZHU).

En juin 2013 le projet SAW a lancé sa deuxième phase sur la mise en évidence de la diversité des cultures mathématiques dans le contexte des sciences astrales ou en relation avec elles. Le travail collectif sur ces questions s'est développé dans le cadre de plusieurs séminaires ('Séminaire pratiques mathématiques dans le cadre des sciences astrales' en 2014-2015, 'Histoire et philosophie des mathématiques' en 2013-2015, 'Histoire de la science, Histoire de Texte' en 2013-2016, 'Lecture de texte' en 2013-2016), puis un atelier de trois mois conclu par un colloque sur les pratiques mathématiques en relation avec les sciences astrales en 2015. SAW a également co-organisé, avec l'Université du Nord-Ouest (Xi'an, Chine), un colloque international sur l'histoire des mathématiques anciennes et de l'astronomie, sur le thème '*Algorithms in the mathematical sciences in the ancient world*' (Xi'an, août 2015).

Les recherches de SAW devraient avoir un impact à différents niveaux. Par exemple sur l'enseignement : la diversité des cultures mathématiques dans les mondes anciens mise en évidence par le projet SAW a servi de base à la thèse de doctorat C. de Varent, à la frontière entre la didactique des mathématiques et l'histoire des mathématiques. Autre exemple, le groupe SAW a élaboré des outils libres de droit au service de la communauté, en particulier avec la calculatrice sexagésimale [Mesocalc](#) développée par B. Mèlès (Archives H Poincaré).

c) *Jeux de ficelle* (SAW), projet Émergences (Ville de Paris) 2011-2015

Dans le cadre de ce projet, coordonné par Éric Vandendriessche, a été menée une réflexion sur la rationalité mathématique impliquée dans la réalisation de figures de ficelle. L'analyse des corpus de jeux de ficelle enregistrés sur trois aires culturelles (Océanie, Amérique du nord et du sud) a mis en évidence notamment des traits invariants et/ou distinctifs dans l'usage de concepts mathématiques (opération, transformation, itération,...) d'une société à l'autre.

d) *Autres recherches individuelles et collectives*

Dominique Tournès, Marie-José Durand-Richard, et Marteen Bullynck ont continué, séparément ou ensemble, à analyser les interactions entre instruments, tables numériques et savoirs dans des milieux d'ingénieurs ou universitaires. Marie-José Durand-Richard a étudié, outre l'historiographie du calcul graphique, les méthodes d'approximation mises en œuvre, tant sur la machines analytique - digitale - de Babbage que sur les analyseurs harmoniques et différentiels - analogiques - de William Thomson à Douglas Hartree, et se propose de poursuivre l'examen des méthodes de résolution numérique des équations différentielles, et leur évolution au moment de la mise en place des ordinateurs. M. Bullynck a travaillé sur les tables et leurs pratiques en théorie des nombres et en balistique, ainsi que sur les algorithmes et les classifications dans les sciences (plusieurs articles en 2016). Il a également publié beaucoup sur les pratiques mathématiques à l'ère de l'ordinateur (articles en 2013 et 2015). Il a également travaillé sur l'influence des instruments de géométrie pratique sur la théorie des erreurs, ainsi que sur les relations entre algorithmes et ordinateurs (travail en cours). Le thème des instruments de mathématiques sera approfondi dans le cadre d'un Workshop à Oberwolfach programmé pour décembre 2017.

2. Mathématiques et philosophie de l'Antiquité à l'Âge classique (responsables : Pascal Crozet, Sabine Rommevaux, David Rabouin ; membres : Sandra Bella, Nacera Bensaou, Sara Confalonieri, João Cortese, Davide Crippa, Micheline Decorps-Foulquier, Emmylou Haffner, Morgan Houg, Zeinab Karimian, Odile Kouteynikoff, Tony Lévy, Guillaume Loizelet, Erwan Penchèvre, Roshdi Rashed, Eleonora Sammarchi, Claire Schwartz, Alexis Trouillot).

Cette thématique regroupe plus d'une vingtaine de membres du laboratoire (associés, doctorants et post-doctorants inclus). Elle est constituée autour de trois séminaires : sur les mathématiques arabes, sur la Renaissance et sur l'Âge classique, les trois groupes pratiquant régulièrement des incursions dans l'étude des mathématiques de l'Antiquité grecque et latine. Chacun de ces groupes est un lieu où se rencontrent les chercheurs du domaine à l'échelle nationale, et internationale. Ils jouent également un rôle structurant dans la formation des jeunes chercheurs, notamment les doctorants et les post-doctorants qui y sont très nombreux et actifs. Une des particularités de cette thématique, liée aux corpus de textes sur lesquels nous travaillons, est qu'il est un des lieux de discussion entre historiens de la philosophie et historiens des mathématiques au sein de l'unité. Nous nous intéressons au premier chef au dialogue entre philosophie et mathématiques du point de vue de corpus de textes où ces explicitations ont eu lieu (et non simplement d'analyse épistémologique de textes anciens). On trouvera sur le site du laboratoire un descriptif des thèmes impliqués dans ce dialogue. Nous détaillons ci-dessous les travaux des trois groupes de travail.

a) *Mathématiques grecques et arabes*

Les activités de ce groupe sont centrées pour l'essentiel sur l'étude des mathématiques écrites en arabe. Il ne s'agit pas, cependant, de s'intéresser aux seuls développements scientifiques de l'aire islamique : nous entendons aussi réinterroger l'ensemble des mathématiques classiques sur un temps plus long, incluant l'amont grec, en restituant aux activités mathématiques passées l'horizon épistémique qui est le leur. Ont été ainsi été travaillés des thèmes comme l'histoire des courbes, les concepts d'angle et de grandeur, les rapports entre astronomie physique et astronomie mathématique, les méthodes algorithmiques en algèbre, les rapports entre algèbre et géométrie, l'introduction du mouvement en géométrie, ou la pratique de l'analyse et de la synthèse. Toutes ces questions, et d'autres encore, ont été abordées au cours d'un séminaire mensuel co-organisé par Pascal Crozet et Philippe Abgrall (CEPERC), qui a pour fonction particulièrement importante de rassembler une communauté travaillant dans ce champ, non seulement en France, mais aussi dans les pays arabes ou islamiques et ailleurs dans le monde. Depuis l'automne 2014, ce séminaire s'est rapproché du séminaire « Mathématiques à la Renaissance » de SPHERE pour proposer des séances communes sur l'histoire des mathématiques et de leurs applications, au Moyen Âge arabe et latin et à la Renaissance.

Des travaux collectifs ont par ailleurs été conduits, visant à chaque fois des publications aujourd'hui effectives ou qui restent à venir : le *Lexique historique de la langue scientifique arabe* (dir. R. Rashed, 2017), un ouvrage collectif sur *Les courbes* (dir. R. Rashed, P. Crozet, 2013), les Œuvres mathématiques complètes d'al-Siğzī et la version arabe des *Données* d'Euclide (R. Rashed, P. Crozet). Citons également des éditions bilingues et commentées comme celles du *Commentaire sur les Coniques d'Apollonius* par Eutocius d'Ascalon (M. Decorps-Foulquier, 2014), ou de l'*Algèbre* d'Abū Kāmil (R. Rashed, 2012).

b) *Mathématiques à la Renaissance*

Le Séminaire « Mathématiques à la Renaissance » co-organisé par S. Rommevaux-Tani et O. Kouteynikoff est un lieu structurant pour la recherche sur cette thématique en France, et aussi en Europe. Le séminaire s'est aussi ouvert à l'étude des mathématiques médiévales latines, indispensables à la compréhension des mathématiques de la Renaissance, et à l'étude de l'innovation majeure du début du 17^e siècle que constitue l'élaboration des logarithmes, liée à l'émergence du continu numérique chez Napier, ancrée dans la théorie médiévale des rapports chez Kepler. À partir de l'année 2014-2015, les séminaires « Mathématiques arabes » et « Mathématiques à la Renaissance » de SPHERE se sont réunis pour proposer des séances communes sur l'histoire des mathématiques et de leurs applications, au Moyen Âge arabe et latin et à la Renaissance. Différentes publications ont consacré les travaux du séminaire, notamment la traduction française, commentée du *De arte magna libri quatuor* de G. Gosselin,

par O. Kouteynikoff. Les travaux de Sabine Rommevaux-Tani ont donné lieu à trois articles dans des revues à comité de lecture (*Revue d'histoire des mathématiques*, *Bolletino di Storia delle Scienze Matematiche*). Elle a publié un article sur le traité des proportions de Jean Fernel (en anglais, dans *Historia mathematica*). Elle a aussi participé aux volumes de *l'Histoire des traductions en langue française, XV^e - XVI^e siècle*, avec un article sur les mathématiques (paru en 2015).

c) *Mathématiques à l'Âge classique*

Le groupe a poursuivi deux types d'activité : d'une part le séminaire « mathématiques à l'âge classique » qui a alterné séances ouvertes et séances de travail fermées dans le cadre de la préparation d'une étude consacrée au Style géométrique cartésien (D. Rabouin et S. Maronne). Beaucoup de jeunes chercheurs passés par ce séminaire dont S. Confalonieri (2013) et D. Crippa (2014), qui ont soutenu leurs thèses en 2013 et 2014, suivis par Joao Cortese, Sandra Bella et Morgan Houg actuellement en cours de rédaction, ainsi que plusieurs post-doc étrangers (P. Sita, A. Kaplan). Le groupe a également accueilli le Prof. Richard Arthur en 2015. L'autre ligne de développement du groupe est liée à l'étude de Leibniz avec la création depuis 2011 d'un groupe (appelé « Mathesis ») qui réunit tous les chercheurs français qui travaillent sur les rapports entre mathématiques et philosophie à l'âge classique et qui joue un rôle structurant dans le domaine à l'échelle nationale et internationale. Nous avons été engagés dans un projet de traduction et commentaire des textes consacré à la mathématique universelle, un thème qui touche à la fois à la philosophie de l'algèbre, à l'analysis situs et à l'ars combinatoria. Ce projet est désormais achevé et le livre devrait paraître à la rentrée prochaine chez Vrin. Dans ce cadre, nous avons commencé des échanges nourris avec les archives Leibniz à Hanovre. C'est également dans ce cadre que Davide Crippa a lancé un programme de recherche autour du rôle du mouvement tractionnel dans les fondements de la géométrie leibnizienne et au-delà

3. Histoire et philosophie des mathématiques aux XIX^e et XX^e siècles (responsables : Ivahn Smadja, Jean-Jacques Szczeciniarz, Renaud Chorlay ; membres : Matthieu Anel, Pascal Bertin, Maarten Bullynck, Gabriel Catren, Simon Decaens, Karine Chemla, Juan-Luis Gastaldi, Emmylou Haffner, Brice Halimi, Frédérick Jaëck, Joël Merker, Nicolas Michel, Daniele Molinini, Julien Page, David Rabouin, Cédric Vergnerie).

Cette thématique s'est développée selon des lignes de travail qui n'ont jamais séparé l'histoire et la philosophie des mathématiques même si, en fonction des cibles visées, les travaux ont pris des formes où la recherche dans l'un ou l'autre domaine était plus directement impliquée.

Des travaux très nouveaux sur des mathématiciens du XIX^e siècle ont ainsi été menés par Ivahn Smadja, travail présenté dans son HDR sur la conception de l'histoire des mathématiques de grands mathématiciens. Il a de plus travaillé sur l'histoire de la lemniscate, et les travaux de Legendre y attenants. A la suite de l'ANR géométrie et physique, Renaud Chorlay a présenté une grosse publication, résultat d'une longue étude, comprenant les textes classiques de la géométrie différentielle et destinée à la fois aux chercheurs et aux étudiants. Jean-Jacques Szczeciniarz a poursuivi son travail sur Riemann et la géométrie la théorie de Galois (cf. Publications). Emmylou Haffner a accompli des travaux d'histoire des mathématiques sur Dedekind, de même que Maarten Bullynck sur l'histoire de revues scientifiques du XIX^e siècle. Sur la partie consacrée aux XX^e et XXI^e siècles Frédérick Jaëck a publié dans la suite de son travail de thèse sur le mathématicien Stefan Banach et son œuvre d'analyse fonctionnelle, ainsi que sur les mathématiciens Hadamard et Fréchet.

Dans une perspective plus directement philosophique, Daniele Molinini a achevé une série de travaux sur le thème de l'applicabilité des mathématiques et sur des thèmes classiques de philosophie des mathématiques. Des travaux d'histoire de la philosophie des mathématiques sur Leibniz ont été accomplis par David Rabouin. Brice Halimi a poursuivi une série de travaux de philosophie des mathématiques à partir de thèmes de théorie des modèles ou des catégories. Ivahn Smadja a travaillé sur le rôle des axiomes dans les diagrammes de Minkowski. Et Jean-Jacques Szczeciniarz sur des questions portant sur les propriétés de l'espace mathématique. Enfin Gabriel Catren dans le cadre de son travail d'ERC a travaillé sur la notion de discernabilité et d'indétermination dans la théorie de Galois et sur la notion d'identité. Notons enfin des travaux dans le sillage de la philosophie de Deleuze.

Des rencontres régulières se sont tenues : en premier lieu un séminaire mensuel, co-organisé selon les années par Simon Decaens, Emmylou Haffner ou David Rabouin, visant à constituer un espace informel de rencontre entre les doctorants de l'unité travaillant sur cette période ; en second lieu, le séminaire Intersem, co-organisé avec Notre-Dame University, dont nous avons parlé plus haut en le citant parmi les « faits marquants » de la vie de toute l'unité.

Signalons encore le GDR de *Philosophie des mathématiques*, piloté par Jean-Jacques Szczeciniarz et hébergé par notre laboratoire, qui réunit l'ensemble de la communauté française du domaine.

6.2.2 Analyse SWOT de l'axe 2

S : Probablement le groupe le plus important au monde traitant d'histoire et de philosophie des mathématiques ; production importante quantitativement et qualitativement ; réunion de compétences linguistiques multiples permettant des rapprochements impensables ailleurs.

W : Difficultés, parfois, à organiser ces rapprochements (en raison du point T).

O : Attractivité internationale très marquée et collaborations internationales denses ; « nouveauté » des objets et des thématiques ; apport des doctorants.

T : Grande influence des recherches sur projets, ce qui est bien en soi, mais nuit à la cohésion de l'ensemble.

6.2.3 Projet

Nous nous proposons de reconduire les trois thématiques précédentes, en accentuant autant que faire se peut les échanges entre elles ou à l'intérieur d'elles. Il va sans dire que les travaux au long cours, individuels comme collectifs, dont nous venons de rendre compte, seront naturellement poursuivis. Les prolongements en ont du reste déjà été esquissés. Quelques remarques supplémentaires doivent être faites pour chacune des thématiques.

1. Pratiques mathématiques.

Les nouvelles recherches, entreprises dans le même esprit que lors du présent contrat, porteront plus spécifiquement sur les éléments suivants :

- **Nombres** - Les nombres en tant qu'outils façonnés au cours de pratiques de quantification, de calcul, ou de stockage de l'information, continueront d'être un centre d'intérêt majeur. Une partie de ce travail, en raison de son caractère interdisciplinaire, sera intégré à la thématique 'Nombres, mesure et mesurabilité...' de l'axe 5. Un ouvrage collectif sur les diverses formes prises dans l'histoire par ce que nous appelons 'nombres positifs' et 'nombres négatifs' est en cours de préparation.
- **Raisonnement mathématique** - Des travaux sur les modalités de raisonnement mathématique dans divers contextes, notamment ceux de l'économie et des sciences astrales, sont en cours. Ces travaux entendent montrer la diversité des outils de raisonnement, qu'ils soient discursifs ou non discursifs. Pour cela, le rôle des diagrammes, des organisations spatiales des textes, ou de la mise en série des problèmes dans les raisonnements sera analysé. Un ouvrage collectif, *Practices of Mathematical Reasoning*, sous la dir. de Husson, Keller & Proust, est en chantier.
- **Instruments** - L'étude de l'interaction entre instruments et savoirs a une longue tradition en histoire de la physique où l'expérimentation s'appuie sur des pratiques de mesure et de calcul qui mobilisent une interaction constante entre théorie et instruments. Les chercheurs de cette thématique s'intéressent particulièrement aux instruments de mesure et d'opérations élémentaires, planchettes et calechettes, aux planimètres et machines comme les analyseurs harmoniques et différentiels, jusqu'à l'ordinateur. Ils souhaitent mener ces recherches en parallèle avec les historiens de la physique.
- **Machines et approximation** - L'utilisation de machines analogiques et digitales pour obtenir des résultats mathématiques élaborés (comme des intégrales par exemple) pose la question de l'approximation en mathématiques. Les chercheurs de la thématique s'intéressent à la façon dont ces questions ont été soulevées et traitées par les mathématiciens et physiciens qui ont eu recours à ces machines.

D'autre part, les pratiques mathématiques, et en particulier les modalités de la recomposition de leurs éléments, sont étudiées dans le contexte des milieux ou des communautés qui les ont produites. Comme par le passé, nous nous intéresserons à des communautés de savants, à des milieux d'ingénieurs ou d'astronomes, à des milieux en charge de l'administration et des finances, à des groupes de marchands et à des collectifs villageois dans des sociétés sans écriture. Les recherches porteront plus spécifiquement sur les milieux suivants :

- **Sciences astrales** - Les pratiques mathématiques développées en relation avec les sciences astrales ont fait l'objet d'une partie du Projet Européen SAW. Dans la continuité de ces recherches, un travail est en cours sur comment furent traités les opérations, les quantités, les unités de mesure, les progressions arithmétiques et géométriques et les raisonnements par les praticiens des sciences astrales dans les mondes anciens. Un ouvrage collectif *Mathematical Practices in relation to the Astral Sciences* sous la dir. de Chemla, Husson & Keller est d'ores et déjà en chantier.
- **Ethnomathématiques** - Les recherches en **ethnomathématiques** se développent dans le cadre (1) du projet ANR ETKnoS (2016-2020, coordonné par E. Vandendriessche <http://www.sphere.univ-paris-diderot.fr/spip.php?rubrique153>) qui associe ethnomathématiciens, anthropologues et linguistes, pour mener notamment une réflexion sur la rationalité mathématique impliquée dans la pratique des jeux de ficelle dans diverses sociétés orales, (2) du travail doctoral « Ethnomathématique des dessins sur le sable du Vanuatu », (Alban Da Silva, dir. Eric Vandendriessche), et (3), au travers d'une coopération avec l'université de La Réunion qui vise à étudier des activités mathématiques pratiquées dans les îles du sud-ouest de l'océan Indien, notamment Madagascar et Mayotte (thèse en cours sur les jeux de semailles, L. Tiennot, dir. D. Tournès).

2. Mathématiques et philosophie de l'Antiquité à l'Âge classique.

Nous prévoyons de poursuivre nos activités autour des trois groupes de travail (sur les mathématiques arabes, à la Renaissance et à l'Âge classique) en cherchant à aller vers une intégration plus étroite encore de nos activités. A cette fin, nous prévoyons d'unifier dès l'an prochain les activités des trois séminaires. L'attractivité de nos thématiques se marque, par ailleurs, par la venue de plusieurs collègues étrangers (Richard Arthur, Antoni Malet) autour desquels seront organisées plusieurs journées d'étude. En outre, nous attendons beaucoup de l'arrivée dans notre unité de Vincenzo De Risi, que ses travaux ont déjà mis en étroite relation avec les membres de chacun des trois groupes. Nous donnons ci-dessous plus de détails.

Roshdi Rashed et Pascal Crozet achèveront leur travail d'édition de longue haleine des œuvres mathématiques d'al-Siğzī, entrepris depuis de longues années, de même que la publication de la version arabe des *Données* d'Euclide. Erwan Penchèvre achèvera son travail sur le traité d'astronomie d'Ibn al-Šāṭir, dont le premier livre est déjà prêt. D'autres éditions critiques, comme celle de l'*Algèbre* d'Al-Samaw'āl, sont envisagées. Plusieurs doctorants vont achever leur travail très prochainement : Eleonora Sammarchi sur l'*Algèbre* d'al-Zanjānī ; Nacera Bensaou sur la résolution algorithmique des équations du troisième degré (chez al-Isfāhānī notamment) ; ou Zeinab Karimian sur l'édition par Naṣīr al-Dīn al-Ṭūsī des *Coniques* d'Apollonius.

D'autre part, en collaboration avec les historiens des mathématiques arabes, Sabine Rommevaux-Tani reprendra son étude de la réception, par l'Occident médiéval latin, des traductions arabes des traités de mathématiques grecques mais aussi de traités de mathématiques arabes originaux. Elle s'intéressera ainsi aux ouvrages mathématiques de Jordanus de Nemore, en particulier le *De numeris datis* et le *De elementis arithmetice artis*, dont elle entreprendra la traduction française, en collaboration avec Marc Moyon (Université de Limoges). Le traité d'arithmétique ayant été édité à la Renaissance par Jacques Lefèvre d'Étaples, il s'agira aussi de mesurer la réception des travaux de Jordanus jusqu'au XVI^e siècle, voire au delà. Par ailleurs, S. Rommevaux-Tani poursuivra ses recherches sur les nouveaux outils mathématiques mis en place au XIV^e siècle dans le cadre de l'étude de la physique, d'abord à Oxford, puis à Paris et dans toute l'Europe, dans le prolongement de son travail (à paraître) sur les logarithmes de Kepler, dont elle a montré que les fondements se trouvaient dans une théorie médiévale des proportions mise en place par Bradwardine et Oresme au XIV^e siècle. O.

Kouteynikoff poursuivra ses travaux sur l'algèbre à la Renaissance, en particulier sur Michael Stifel.

Enfin, le développement heureux des activités autour des mathématiques leibniziennes va orienter les recherches de notre groupe dans les prochaines années. Un projet ANR a été déposé en ce sens et a déjà passé avec succès les deux premières phases de qualification. Qu'il soit couronné de succès ou non, des contacts étroits ont d'ores et déjà été pris avec le Leibniz-Archiv à Hanovre pour poursuivre le travail d'expertise du groupe « mathesis » sur les manuscrits inédits de Leibniz. Après le volume sur la *mathesis universalis*, deux autres recueils de traduction sont envisagés : l'un sur la philosophie de l'algèbre, l'autre autour de la théorie de la perspective et de ses résonances dans la philosophie leibnizienne. David Rabouin poursuivra son travail sur l'analyse des notions et son rôle structurant dans la pensée mathématique et philosophique de Leibniz. Claire Schwartz va faire paraître son livre sur les mathématiques dans la philosophie de Malebranche. L'année 2018 verra la venue du professeur Antoni Malet (Pompeu Fabra, Barcelone) avec lequel plusieurs travaux sont prévus en collaboration avec nos collègues travaillant sur les mathématiques à la Renaissance : autour de la théorie des proportions comme « savoir tacite » aux XVI-XVII^e siècle et autour du rôle des différents procédés (et métier) liés à la mesure des grandeurs. Plusieurs doctorants devraient voir leur travail achever dans cette période : Sandra Bella sur les débats autour du calcul infinitésimal, Joao Cortese sur les rapports entre mathématiques et philosophie chez Pascal et Morgan Houg sur le rôle de l'arithmétique dans la pensée de Leibniz.

3. Histoire et philosophie des mathématiques aux XIX^e et XX^e siècles.

Deux groupes de travail, prenant la forme de séminaires, seront créés pour fédérer mieux qu'elles ne le sont les recherches dans cette thématique : l'un, animé par Ivahn Smadja, se concentrera sur l'histoire des mathématiques aux XIX^e et XX^e siècles ; l'autre, sur *Philosophie et catégories*, rassemblera Mathieu Anel, Joël Merker, Marc Lachière-Rey et Jean-Jacques Szczeciniarz, et aura donc une tonalité plus philosophique. Ces deux séminaires se situeront dans le prolongement du Séminaire Riemann et de l'ANR géométrie et physique à la charnière des XIX^e et XX^e siècles, interrompus en 2012 mais qui continuent depuis à alimenter des publications.

D'autre part, un projet portant sur *démonstration et calcul* sera lancé, à la suite du travail collectif mené par Karine Chemla à l'occasion de l'ouvrage *The Historical Proof in Ancient Traditions*. L'histoire de la démonstration algébrique fait partie de ce thème. Jean-Jacques Szczeciniarz et Joël Merker développent un travail sur le rôle, souvent méconnu en mathématique, du calcul comme tel ; sur un tel thème, les philosophes doivent travailler en étroite collaboration avec les historiens, afin de proposer des questions d'ouverture. Karine Chemla propose sur ce sujet un colloque d'ici trois ans. Un thème corrélatif est celui de la *mécanisation du calcul aux XIX^e et XX^e siècles*, qui regroupera des chercheurs comme Maarten Bullynck, Lizbeth DeMol et Juan Luis Gastaldi, travaillant sur Turing et la calculabilité.

Un nouvel objet d'études de recherche a émergé récemment : l'œuvre de Legendre, avec le recensement des sources disponibles, le travail sur les *Eléments de géométrie*, sur la transformation de Legendre, en envisageant à terme une édition des œuvres complètes, ce qui constitue un travail nécessaire et passionnant.

Enfin, un projet de recherche se dessine autour de *Mathématiques et historiographie des mathématiques de la fin du XVIII^e au XX^e siècle*.

6.3 Axe 3 : Histoire et Philosophie des Sciences de la Nature

Cet axe rassemble les travaux qui portent sur l'histoire et/ou la philosophie des sciences de la nature. Il inclut donc les recherches sur la philosophie naturelle, sur l'histoire naturelle, les sciences physiques (y compris la chimie) et les sciences de la vie et de la terre de l'Antiquité à nos jours, dans toutes les aires géographiques. Sans exclure l'étude des contextes au sens large, il se caractérise cependant par un intérêt particulier pour les contenus scientifiques ou philosophiques.

6.3.1 Bilan

Quatre thématiques organisent ici la recherche, qui se déclinent selon les contenus disciplinaires en relation avec la périodisation.

1. Philosophie naturelle et sciences de la nature de l'Antiquité au XVI^e siècle (responsables : Valérie Cordonier, Ahmad Hasnaoui, Sabine Rommevaux-Tani ; membres : Asma Ben Ghachem, Meyssa Ben Saad, Bernard Besnier (†), Cristina Cerami, Silvia Di Donato, Taïeb Farhat (†), Gad Freudenthal, Annick Jaulin, Mehrnaz Katouzian-Safadi, Kaouthar Lamouchi-Chebbi, Juliane Lay, Guillaume Loizelet, Sylvie Nony, Barbara Obrist, Pierre Pellegrin, Jonathan Regier, Joëlle Ricordel, Koen Vermeir).

La philosophie naturelle couvre, pour la période concernée, un large spectre de disciplines : de la théorie des éléments à la cosmologie, de la minéralogie à une partie de la psychologie, en passant par la météorologie, la botanique et la zoologie. Elle a pour fondement la théorie générale du mouvement et pour disciplines de voisinage, d'une part, les sciences "intermédiaires" : statique, mécanique, optique, musique et, d'autre part, les disciplines d'application telles que la médecine, l'alchimie, l'astrologie. Les recherches menées dans cette thématique s'attachent à reconstruire à la fois les traditions textuelles (constitution des corpus, problèmes de transmission et de circulation entre les diverses périodes et les diverses sphères culturelles : grecque, arabe, hébraïque et latine) et les traditions conceptuelles avec leurs enjeux propres (analyse des fondements, innovations, usage des analogies et des modèles, rôle de l'expérience, formes de la mathématisation...). Les thèmes abordés, en particulier ceux qui concernent l'élaboration d'un système du monde, l'analyse des fondements de la discipline physique, ou encore la conception des rapports entre physique et mathématiques, permettent de tracer des voies de passage vers les autres thématiques.

Les travaux relevant de cette thématique ont concerné la cosmologie, la météorologie, la philosophie naturelle, la médecine et la pharmacopée dans les traditions grecques, arabes, hébraïques et latines de l'antiquité au XVI^e siècle. L'accent a été mis sur les problèmes de transmission et de circulation des textes et des concepts entre les diverses périodes et ères culturelles. Outre des articles et des monographies, ces travaux ont donné lieu à des éditions critiques et des traductions. Par ailleurs, les membres de cet axe ont proposé plusieurs journées d'étude dans le cadre du séminaire *Sciences et philosophie de l'Antiquité à l'Âge classique*.

Concernant la cosmologie arabe, la traduction du *Commentaire moyen au De caelo d'Aristote*, qui fait l'objet d'un séminaire (dir. A. Hasnaoui) est en cours d'achèvement. Ce séminaire, auquel participent C. Cerami, V. Cordonier, S. Di Donato et E. Mazet (Univ. Lille 3), figure parmi les séminaires proposés aux étudiants du master 2 LOPHISS.

B. Obrist a poursuivi ses travaux sur les savoirs relatifs au ciel au XII^e siècle latin, en montrant à la fois la permanence du cadre cosmologique romain et l'apport des traductions arabo-latines, en particulier de Ptolémée et du *Livre de la sphère* attribué à Māshā'allāh. Elle s'est aussi intéressée au rapport entre conceptions de l'univers physique et celles de l'univers spirituel. Elle a entre autres, avec A. Lohr (Freiburg i. Br.), achevé, en 2015, l'édition de l'œuvre computiste, astronomique et cosmographique d'Abbon de Fleury.

Concernant la météorologie, S. di Donato mène depuis 2012, en collaboration avec Jean-Marc Mandosio (EPHE, Paris), des recherches sur la tradition manuscrite, le contenu doctrinal et la structuration des *Météorologiques* du *Shifā'* d'Avicenne, qui fait l'objet d'un séminaire hebdomadaire de l'EPHE.

Concernant la physique, A. Hasnaoui, tout en poursuivant sa traduction de la *Physique* d'Avicenne, s'est concentré sur les rapports d'Avicenne avec Philopon : à propos de la notion d'impetus, de la notion d'espace et du système du monde. Il a aussi animé, avec V. Cordonier, le séminaire *Modèles de la transmission physique dans la tradition péripatéticienne*. Dans ce cadre, puis au cours de son enseignement à la *New School for Social Research* de New York, V. Cordonier a étudié le problème du mouvement médiatisé et a édité deux traductions latines d'Aristote : le *Liber de bona fortuna* et l'*Ethique à Eudème*.

C. Cerami a étudié, en elle-même et dans son articulation avec la doctrine de la substance, la théorie de la génération substantielle d'Aristote et son héritage grec et arabe (*Génération et substance : Aristote et Averroès entre physique et métaphysique*, Berlin-New York 2015). Replaçant cette notion dans le cadre des recherches physiques d'Aristote, elle cherche à comprendre les critères présidant à l'organisation de ce corpus. Elle a organisé plusieurs journées d'étude en collaboration avec Andrea Falcon (Concordia Univ., Montréal).

S. Nony a publié une monographie intitulée *Les variations du mouvement. Abū al-Barakāt, un physicien à Bagdad (VI^e/XII^e siècle)*, Le Caire, 2016, issue de sa thèse soutenue en 2010 (co-direction : A. Hasnaoui et R. Morelon).

Concernant la physique, en Occident, au XIV^e siècle, S. Rommevaux-Tani a poursuivi ses travaux sur différents aspects de la théorie du mouvement, notamment dans l'anonyme *De sex inconvenientibus*, très représentatif de la physique développée à Oxford à cette période. Tout en préparant l'édition critique de ce texte, elle a publié plusieurs articles. Par ailleurs, elle encadre depuis 2012 la thèse de Philippe Debroise : « Origine et portée du concept de configuration », dont l'objet central est le *Tractatus de configurationibus qualitatum et motuum* de Nicole Oresme (c. 1351-1355).

M. Katouzian-Safadi a poursuivi, quant à elle, ses travaux sur les œuvres pharmaceutiques et médicales de Rāzī (m. 925), en étudiant ses idées sur l'alimentation, sur l'« environnement » du malade et sa doctrine des médicaments simples (dont les argiles) et composés. Elle a dirigé la thèse d'Asma Ben Ghachem : « Alimentation médiévale, comparaison des textes de Rāzī et d'Ibn al-Baytār (m. 1248). » (Univ. Paris 7). Par ailleurs, Joëlle Ricordel a travaillé, en collaboration avec la Faculté de médecine de l'Univ. de Salerne, sur l'influence de la médecine arabe sur la pharmacopée salernitaine.

Concernant l'apport de la tradition arabe aux « sciences de la vie », M. Katouzian-Safadi a étudié la zoologie de Ğāhīz (m. 868) et encadré les travaux de Meyssa Ben Saad sur la zoologie et les sciences du vivant chez Rāzī, dans les textes des *Frères de la pureté* et dans le *Livre des Animaux (Kitāb-al-Ḥayāwan)* de Ğāhīz, et la thèse de Kaouthar Lamouchi-Chebbi sur « Génération et développement des insectes dans le *Kitāb-al-Ḥayāwan* de Ğāhīz » (co-dir. Ahmed Aarab).

2. Histoire naturelle et sciences de la vie aux époques moderne et contemporaine

(responsables : Jean-Gaël Barbara, Stéphane Schmitt ; membres : Gihane Aït-el-Aouad, Meyssa Ben Saad, Laura Bossi, Valérie Chansigaud, Céline Chérici, Emmanuel D'Hombres, Claude-Olivier Doron, Jean-Claude Dupont, Xue Fan, Gabriel Gachelin, Jean-Baptiste Grodwohl, Mehrnaz Katouzian-Safadi, Quentin Lade, Fani Papadopoulos, Justin Smith, Pierre Uzan).

Cette thématique regroupe des recherches sur l'histoire et la philosophie des disciplines consacrées aux êtres vivants (histoire naturelle, anatomie, neurosciences et psychologie, sciences de l'évolution, anthropologie...) et des conceptions associées à ces champs de la Renaissance à nos jours. Un accent particulier est mis sur l'émergence de nouvelles notions, leurs enjeux, leurs transformations et leurs liens avec les contextes. Les approches adoptées sont variées, et si l'histoire conceptuelle est privilégiée, c'est dans le cadre d'un dialogue étroit avec l'épistémologie, l'histoire des pratiques, des institutions, des textes et des images scientifiques. Les activités se répartissent entre plusieurs projets :

1) Un groupe de chercheurs, animé notamment par J.-G. Barbara, s'intéresse à l'histoire des neurosciences. Il a en particulier terminé en 2012 un GDRI sur l'histoire des relations France-Russie avec un colloque à l'Académie des sciences à Saint-Petersbourg le 14 juin 2012, avec la publication de deux ouvrages collectifs en 2012 et en 2016. Une collaboration avec l'Institut du Cerveau et de la Moelle de la Salpêtrière a permis le lancement d'un colloque annuel, le premier, des 3 et 4 décembre 2015, ayant pour intitulé, *De l'histoire des neurosciences à la*

neuropsychiatrie du futur, et le second, du 8 décembre 2016, *La Mémoire : histoire et actualité*. Le groupe participe à l'ANR Normastim sur la stimulation cérébrale profonde et ses enjeux historiques en prenant part aux manifestations de l'ANR, et par un séminaire propre et un projet de publication en cours. Un séminaire est organisé en association avec le laboratoire Neurosciences Paris-Seine et le groupe fait partie du comité de rédaction de la *Lettre des Neurosciences*, de la *Société des Neurosciences*. Une thèse a été soutenue par Xue Fan le 16 juin 2016, encadrée par deux membres du groupe (JGB et JCD) sur le thème de la connectomique.

2) Plusieurs chercheurs s'intéressent aux liens entre histoire des sciences de la vie et de l'anthropologie. Les travaux de C.O. Doron ont ainsi porté sur l'histoire des concepts de « race » et de « dégénérescence » en histoire naturelle aux XVIIIe-XIXe siècles, l'histoire des pratiques d'élevage dans l'élaboration des politiques visant l'espèce humaine, du concept de « race » en biologie depuis 1945 et les nouveaux savoirs génomiques sur les ascendances biogéographiques ainsi que leurs usages sociopolitiques. J. Smith étudie les croisements entre philosophie et sciences de la vie aux 17^e et 18^e siècles à partir des écrits médicaux et biologiques de G. W. Leibniz qui l'on amené à développer un intérêt de recherche parallèle en histoire et philosophie de l'anthropologie : une question, notamment, est la manière dont le modèle universaliste de la race humaine a laissé place, au début de l'époque moderne, à un tableau fracturé de l'humanité, conceptualisée, à partir de cette époque, en termes de « races » distinctes, disposées hiérarchiquement. Dans ce cadre, deux ouvrages et plusieurs articles ont été publiés par J. Smith et C.O. Doron, de nombreuses conférences et collaborations menées à l'étranger (Brésil en particulier) et en France (Nice, EHESS, Nantes...). A Paris-Diderot, ont été entrepris un séminaire commun (« Penser la diversité humaine ») et une collaboration suivie avec l'URMIS.

3) Un troisième groupe travaille sur des questions liées à l'écologie et à l'environnement. V. Chansigaud a ainsi publié 5 ouvrages (dont un Prix de l'Académie française) et plusieurs articles sur l'histoire de la relation entre l'homme et la nature, et participé à de nombreux séminaires et colloques sur ce sujet. Elle a organisé le colloque « Santé et environnement : constructions et parcours historiques » et est membre du comité scientifique du programme de recherche *Didactique tangible* de la Haute école d'art du Rhin. G. Gachelin a étudié l'intrication entre entomologie et biologie des parasites à la fin du XIXe siècle, avec un intérêt particulier pour la connaissance de la biologie et de l'éthologie des insectes vecteurs dans l'élaboration de dispositifs individuels et collectifs de protection contre ces insectes. Il s'est également intéressé à la manière dont les connaissances sur certains insectes ont un retentissement social et politique. Un séminaire commun a été organisé.

4) S. Schmitt poursuit ses études sur l'histoire des sciences de la vie aux 18^e et 19^e s., notamment les sciences de l'évolution et l'anatomie, autour de l'œuvre de Buffon (dont l'édition critique continue : 2 volumes ont paru entre 2012 et 2016, un autre est prévu pour 2017, deux pour 2018) et de sa réception en France et à l'étranger. Il s'est également intéressé aux travaux sur l'animal à l'Académie Royale des Sciences et à la circulation des savoirs entre France, Allemagne et Russie. Plusieurs articles et ouvrages ont été publiés, et plusieurs communications ont été présentées.

5) E. D'Hombres, dans une approche d'épistémologie historique, a exploré l'histoire de concepts (division du travail, régulation, intégration, développement, différenciation, milieu) qui ont joué un rôle important dans la compréhension croisée, émergeant après 1850, de la cohérence et de l'histoire des collectifs propres à différents ordres (économique, biologique, anthropologique). Ces recherches ont donné lieu à de nombreuses publications académiques (chapitres d'ouvrage et articles).

3. Méthodes instruments et institutions de la physique moderne et contemporaine (responsable : Nadine de Courtenay ; membres : Roberto Angeloni, Eric Brizay, Martha-Cecilia Bustamante, Olivier Darrigol, Vincent Daudon, Patrice Delon, Fabien Grégis, Jean-Philippe Martinez, Arnaud Mayrargue, Michel Paty, Christiane Vilain).

Cette thématique regroupe trois thèmes de recherches principaux relatifs à l'histoire récente de la physique. Le premier est plutôt théorique et concerne les modes, niveaux et ordres de description dans les sciences physiques ; le second est plutôt expérimental et concerne la mesure et la métrologie ; le dernier aborde des questions institutionnelles comme l'organisation de la physique mathématique en France dans la première moitié du XIX^e siècle.

a) *Modes, niveaux et ordres de description.*

Les travaux de Martha-Cecilia Bustamante portent sur la physique française de la première moitié du XX^e siècle. Dans le prolongement de ses études sur les radiations cosmiques, elle s'est intéressée aux écrits de l'ingénieur chimiste bordelais A. Nodon sur l'action ionisante de la haute atmosphère. L'essentiel de ses recherches se concentrent cependant sur la physique quantique et le calcul des probabilités au début du XX^e siècle en France et font une large place à la réflexion sur les modes de présentation des résultats scientifiques. Martha-Cecilia Bustamante met actuellement la dernière main à l'édition critique du cahier de notes dans lequel le mathématicien E. Borel transcrivit le premier cours de physique quantique donné en France par P. Langevin sur *Les difficultés de la théorie du rayonnement*. Outre ce travail d'édition critique qui propose des réflexions originales sur des formes de transmission du savoir théorique peu visitées (cours oral, prise de notes), Martha-Cecilia Bustamante a également analysé, en collaboration avec L. Mazliac et M. Cléry, le développement et la réception du vaste projet éditorial qu'E. Borel a engagé dans les années 1920 et 1930 dans son *Traité du calcul des probabilités et de ses applications*.

Olivier Darrigol a publié, en 2012, une histoire de l'optique de l'antiquité grecque à la fin du XIX^e, qui met en valeur le rôle des analogies entre acoustique et optique ainsi que l'évolution symbiotique des théories optiques et des outils mathématiques au XIX^e siècle. Dans un ensemble d'articles plus spécialisés, il a cherché à dégager l'unité thématique et méthodologique des travaux d'un auteur donné dans un domaine assez large de la physique ; il a ainsi analysé, notamment, les théories et modèles électrodynamiques de Walther Ritz et l'optique de Poincaré. Plus récemment, il a étudié les difficultés de la théorie de la relativité générale d'Einstein dans ses toutes premières années, en profitant de ses recherches antérieures sur l'histoire de la géométrie Riemannienne (le "mystère de la courbure de Riemann"). Ce travail implique des réflexions sur le rapport entre des difficultés d'ordre mathématique (statut des coordonnées en géométrie riemannienne) et des difficultés d'interprétation physique.

Au cours de ses dernières années, les travaux de Michel Paty ont porté sur l'étude de la transformation des concepts de la physique (espace, temps, etc.), de la physique classique à la physique contemporaine (théorie de la Relativité et Cosmologie). Ils ont à la fois explicité le rapport des contenus ou significations de ces concepts avec les structures théoriques dans lesquelles ils sont insérés, et permis de comprendre comment les changements constatés sont intelligibles (et ont donc à avoir avec la rationalité), malgré la différence entre les systèmes théoriques successifs. Michel Paty a également analysé les changements survenus en *physique quantique* à la faveur des modifications opérées dans les approches théoriques et dans les pratiques expérimentales. Il pu ainsi mettre en évidence dans les transformations théoriques, et dans leur relation aux faits d'expérience, le passage de *la conception initiale d'un formalisme mathématique juxtaposé sur les données expérimentales*, et augmenté à cette fin d'« interprétations », à la conception effective plus satisfaisante et rationnelle *d'une théorie physique proprement quantique*, élaborant et organisant ses concepts spécifiques (exprimés mathématiquement), sans plus de subordination aux concepts et à la théorie classiques.

b). *Mesure et métrologie*

Les travaux de Nadine de Courtenay et Fabien Grégis ont porté sur le bouleversement récent des méthodes de calcul des incertitudes de mesure. Dans un premier article publié aux éditions Matériologiques, les auteurs ont dégagé les difficultés qui poussent de plus en plus de métrologues à passer de l'approche fréquentiste traditionnelle à une approche de type bayésien. Ils ont ensuite analysé le « tournant épistémique » dans lequel s'inscrit plus largement ce mouvement. Les auteurs ont proposé de dépasser l'opposition entre point de vue subjectif et point de vue objectif qui gouverne le débat entre fréquentisme et bayesianisme, en mettant en avant la dimension sociale de l'activité de mesure. Dans un article à paraître dans la revue *Studies in History and Philosophy of Science*, N. de Courtenay & F. Grégis poursuivent leur analyse en critiquant l'abandon de la perspective normative qui résulte du tournant épistémique pris par la métrologie. Ils y défendent le maintien des concepts d'erreur et d'exactitude en mettant en évidence le caractère intentionnel de la mesure qui informe le processus de correction des données expérimentales.

Fabien Grégis a soutenu le 25 mars 2016 sa thèse intitulée *La valeur de l'incertitude : l'évaluation de la précision des mesures physiques et les limites de la connaissance*

expérimentale qu'il a rédigée sous la direction de Nadine de Courtenay et Olivier Darrigol. Il a tout d'abord décrit les modèles statistiques auxquels les scientifiques font appel dans la métrologie contemporaine pour effectuer l'analyse d'incertitude et mis ainsi en évidence l'inflexion bayésienne prise par l'interprétation des probabilités dans le domaine de la mesure. Il a analysé et discuté les débats des métrologues portant sur la valeur vraie et a défendu le maintien de cette notion. Il a également proposé une analyse originale de l'incertitude définitionnelle. Enfin, son travail a articulé dimension théorique et institutionnelle en étudiant, au travers de textes mais aussi grâce à la réalisation de nombreuses interviews, le rôle de l'incertitude de mesure dans l'activité d'ajustement des constantes fondamentales de la physique réalisée par le groupe de travail international du CODATA (Committee on data for science and technology).

Nadine de Courtenay et Olivier Darrigol ont coordonné et présenté, en collaboration avec O. Schlaudt de l'Université de Heidelberg, un numéro spécial, à paraître dans le *Journal for General Philosophy of Science*, portant sur la réforme du système international d'unité (SI) qui entrera en vigueur courant 2018. Ce numéro, intitulé « The reform of the International System of Units (SI) : Philosophical, Historical and Sociological Issues », regroupe les contributions de trois métrologues et de cinq philosophes. Il s'inscrit dans un mouvement récent de renouveau des études épistémologiques sur la mesure.

c). *Questions institutionnelles*

Dans son travail de thèse (en cours), Jean-Philippe Martinez analyse la pratique de la physique théorique en URSS au travers des contributions du physicien soviétique Vladimir Fock aux théories quantiques et de la relativité générale. Il s'efforce de dégager l'essence mathématique et épistémologique de l'approche de Fock dans ces deux théories, afin de déceler l'ensemble des mécanismes à l'origine de l'interprétation peu orthodoxe que le physicien soviétique a proposé de la physique moderne en général, et de chacune des théories évoquées en particulier. Une préoccupation majeure de l'étude menée par Jean-Philippe Martinez est de clarifier l'influence réelle du matérialisme dialectique, l'idéologie en vigueur en URSS, sur la pratique scientifique de Fock, mais aussi sur son discours scientifique. En s'interrogeant sur l'influence du politique, mais aussi sur la question de la mobilité internationale, les recherches de Jean-Philippe Martinez posent la question du rapport entretenu par le physicien soviétique avec ses institutions de rattachement. Au cours de ces études a émergé un intérêt plus spécifique pour l'histoire de la méthode de Hartree-Fock (méthode de résolution de l'équation de Schrödinger dans le cadre du problème à plusieurs corps) depuis son élaboration (en 1928-1930) jusqu'à son application extensive à la fin des années 1950.

4. Sciences de la nature, mathématiques et philosophie (responsables : Olivier Darrigol, Sara Franceschelli, Jean-Jacques Szczeciniarz ; membres : Gabriel Catren, Nadine de Courtenay, Olivier Darrigol, Sara Franceschelli, Jacques Fric, Vincent Daudon, Alexandre Moatti, Ismaël Omarjee, Michel Paty, Jonathan Regier, Jean-Jacques Szczeciniarz, Philippe Stamenkovic, Pierre Uzan, Federico Zalamea, Martin Zerner).

Les sciences de la nature, leur histoire et leur rapport éventuel aux mathématiques sont susceptibles d'enquêtes philosophiques visant à préciser leurs objets, concepts et méthodes et à déterminer les contextes culturels pertinents. Certains chercheurs de l'unité mènent l'enquête directement, en scrutant les fondements ou les pratiques des sciences considérées. D'autres préfèrent commenter et exploiter les réflexions d'acteurs de ces sciences ainsi que les critiques externes. D'autres encore s'intéressent aux rapports réciproques qu'entretiennent science et philosophie à une époque donnée. La conjugaison de ces trois approches et la réunion des compétences d'historiens, de scientifiques et de philosophes, définissent le genre de philosophie des sciences ici proposé.

Trois thèmes principaux ont été explorés, puis deux *varia*, témoignant de l'ouverture récente de la thématique à des questions de philosophie sociale et de philosophie de l'esprit.

a) *Mathématiques et expérience*

Dans le cadre du projet ERC *Philosophy of canonical quantum gravity*, Gabriel Catren et ses collaborateurs ont étudié divers aspects des fondements des théories de jauge et de la mécanique quantique. En ce qui concerne les théories de jauge, ils ont étudié la reformulation

de la relativité générale comme une théorie de jauge à l'aide des connexions de Cartan. En ce qui concerne la mécanique quantique, ils ont analysé la notion d'indétermination quantique à l'aide de la notion d'indiscernabilité galoisienne. Dans ce cadre, ils ont continué à travailler sur la formulation d'une interprétation proprement ontologique (et non pas épistémique) du principe d'indétermination de Heisenberg selon laquelle l'indétermination quantique résulte des symétries intrinsèques des systèmes physiques en question.

Dans le prolongement de ses travaux portant sur la représentation mathématique des phénomènes physiques, Nadine de Courtenay montre comment les équations de la physique ont été interprétées de deux manières fort différentes dont l'amalgame a eu pour effet d'en obscurcir la compréhension. L'une interprète les équations comme des équations entre nombres ; l'autre interprète les équations comme des équations entre grandeurs et relève d'une conception structurelle des conditions de quantification. Nadine de Courtenay analyse les circonstances historiques et les enjeux philosophiques de ce dualisme particulier.

Sara Franceschelli poursuit ses recherches sur l'histoire et l'épistémologie des systèmes dynamiques et complexes. En particulier, elle discute des relations entre déductions mathématiques et solutions numériques dans l'étude des systèmes physiques instables, faisant émerger l'importance d'une approche qualitative et topologique dans l'espace des phases. Elle travaille en outre sur l'épistémologie de la modélisation de processus morphogénétiques à l'interface entre la physique et la biologie, notamment sur l'approche morphogénétique de Turing et sur les conséquences de la compatibilité entre déterminisme et imprédictibilité pour l'appréhension du phénomène d'expression stochastique des gènes.

Jacques Fric a étudié les travaux de Paul Painlevé concernant la relativité générale dans le cadre d'une thèse dirigée par J.J. Szczeciniarz (2013) et il en a tiré un ouvrage et plusieurs articles mettant en évidence les innovations conceptuelles de Painlevé, incomprises à l'époque. En particulier, il a révélé une méthode originale du calcul de la précession relativiste des planètes telle que Mercure.

Jean-Jacques Szczeciniarz a développé des analyses sur les rapports entre géométrie et physique dans le cadre de l'ANR qu'il a dirigé sur géométrie et physique à la charnière des XIX^e et XX^e siècles. En particulier, il s'est intéressé à la transformation de Penrose, au rapport entre géométrie complexe et physique. Il poursuit aussi ses travaux sur la cosmologie comme science spéculative.

b) Rationalisme

Olivier Darrigol s'est intéressé aux arguments susceptibles d'aboutir à une théorie physique ou à des principes physiques généraux par voie rationnelle, avec un recours minimal à l'expérience. Son ouvrage *Physics and necessity*, paru en 2014, est une histoire critique de tels arguments, des Principia de Descartes à la mécanique quantique, et aussi une défense d'une sous-classe "Helmholtzienne" de tels arguments dans laquelle des principes généraux, naturels (à une époque donnée) mais empiriquement réfutables, permettent d'établir toute une structure théorique.

Les recherches de Michel Paty sont centrées sur la question de la rationalité, comme fonction de la pensée, organisatrice des éléments de connaissance. Il insiste, à la manière d'Ernst Cassirer, sur la forme symbolique de toute connaissance et sur la différence ontologique qui en résulte entre la connaissance et son objet. Il s'agit alors d'analyser les diverses formes de la rationalité et leur histoire, pour la physique et son rapport aux mathématiques dans leur rapport à physique. Michel Paty fonde son analyse sur l'étude de cas particuliers, en mobilisant des notions comme celles de style scientifique, de travail de la pensée (Granger) et d'intuition intellectuelle (Descartes, Spinoza, Poincaré, Einstein, Weyl).

Philippe Stamenkovic a soutenu en 2015 sa thèse sur la méthode transcendantale chez Kant et Cassirer. Il y montre comment la philosophie néo-kantienne peut faire droit à l'histoire de la mécanique quantique, notamment par son renoncement à toute forme d'intuition spatio-temporelle au profit d'une conception des conditions d'accessibilité expérimentale ou théorique de l'objet quantique. Dans un projet plus récent, Philippe Stamenkovic s'intéresse à la démocratisation de la science dans sa gouvernance et dans sa pratique. Il s'agit, contre la tendance dominante des Science studies, de conserver la spécificité du discours scientifique par rapport à d'autres types de discours (à l'instar de la philosophie systématique de Cassirer).

c) Dimensions théologiques et spirituelles de la philosophie naturelle

Ismaël Omarjee aborde la question de la réalité, de la nature et du rôle de la relation entre science de l'univers et spiritualité dans l'œuvre de connaissance scientifique, plus généralement dans l'histoire de la pensée. Dans un ouvrage publié en 2012, il a traité le cas de deux savants spiritualistes : Isaac Newton et Georges Lemaître, à l'origine de la cosmologie moderne, lieu d'une définition radicalement nouvelle de l'univers et de la place de l'homme en son sein. Dans ces deux cas parallèles, la recherche et les résultats scientifiques entraînent réflexion et conclusion spirituelles. Inversement, la recherche spirituelle représente une motivation de l'étude scientifique, conçue comme étude de l'ordre, de l'arrangement divin du monde.

En 2014 Jonathan Regier a soutenu sa thèse sur la causalité dans la philosophie naturelle de Johannes Kepler. Il y souligne l'importance du contexte intellectuel, de la théologie Luthérienne à la médecine du XVI^e siècle. Plus généralement, il étudie le vitalisme à la Renaissance et les écrits astronomiques des premiers coperniciens. Avec Koen Vermeir, il est co-directeur d'un ouvrage collectif récemment paru sur les concepts de l'espace en diverses disciplines touchant à la philosophie naturelle aux XVI^e et XVII^e siècles.

d) Varia

Alexandre Moatti poursuit son étude de "l'alterscience," c'est-à-dire l'opposition aux théories structurantes de la science contemporaine et la déformation de la science à des fins idéologiques : théories physiques alternatives des ingénieurs, le créationnisme en astronomie (ex. le géocentrisme), le panscientisme de Lyndon LaRouche, la critique de la science par l'ultra-gauche contemporaine. Il a publié un ouvrage sur ce thème en 2013. Plus récemment, sa recherche s'est réorientée vers l'étude des discours de critique ou d'exaltation de la science au XX^e siècle - certains de ces discours conservant d'ailleurs un caractère alterscientifique.

Dans de nombreux articles, Pierre Uzan continue de développer une approche de la conscience et du phénomène psychosomatique dans le cadre d'une théorie quantique généralisée (utilisant, en particulier, les concepts de complémentarité et intrication et le formalisme correspondant). Cette approche interdisciplinaire se réfère tout autant aux analyses de la philosophie de l'esprit, aux expérimentations en psychophysiologie qu'à la médecine "physique," à la psychiatrie ou la psychosomatique.

6.3.2 Analyse SWOT de l'axe 3

S : Production importante quantitativement et qualitativement ; diversité d'intérêts ; amplitude chronologique ; stabilité des projets à long terme (Buffon, Averroès, neurosciences, etc.).

W : Beaucoup de projets portés par un seul chercheur ; effectifs pérennes trop peu nombreux.

O : Attractivité nationale et internationale ; ouvertures à divers niveaux : vers les scientifiques (spécialistes des neurosciences, métrologues, etc.), vers l'histoire des mathématiques (pour l'histoire de la physique), vers des questions socio-culturelles contemporaines.

T : Pour les quatre thématiques : départs à la retraite non compensés par des recrutements ; vieillissement des statutaires ; trop faible attractivité pour des doctorants, notamment au regard du nombre de contrats doctoraux.

6.3.3 Projet

Nous nous proposons de reconduire les quatre thématiques précédentes. Plus précisément, sont proposées les recherches suivantes.

1. Philosophie naturelle et sciences de la nature de l'Antiquité au XVI^e siècle.

A. Hasnaoui se propose de publier, à l'horizon de 2019, une traduction annotée du commentaire moyen d'Averroès à *De caelo* I-II, à laquelle contribuent plusieurs membres de SPHERE. B. Obrist rédige actuellement une *Histoire de la cosmologie* du XII^e siècle. Elle travaille par ailleurs à l'édition critique des deux versions latines, longue (traducteur non identifié) et brève (Gérard de Crémone), du *Liber de orbe* attribué à Māshā'allāh.

À ce sous-axe pourront se rattacher une partie des travaux de Guillaume Loizelet, dont la thèse porte sur les textes d'astronomie mathématique arabes entre le IX^e et le XI^e siècles (dir. Pascal Crozet). Il s'interroge en particulier sur les rapports entre physique et mathématiques (réception et influence du *Livre des Hypothèses* de Ptolémée, corporéité des orbes célestes), en lien avec l'émergence de la centralité de la cosmographie dans les textes astronomiques.

S. di Donato et J.-M. Mandosio, après avoir achevé leur étude de la tradition manuscrite de la version latine des deux livres des *Météorologiques* d'Avicenne, vont compléter leur édition comparative de cette version par une étude de l'original arabe et une traduction française de l'ouvrage.

V. Cordonier et S. Rommevaux-Tani, en collaboration avec A. Panzica (doctorante à l'Univ. de Fribourg en Suisse) et Ph. Debroise (doctorant de SPHERE) souhaitent organiser des journées d'étude relatives, notamment, à la réception du *Traité du Ciel* et des *Météorologiques*, ainsi qu'à des aspects particuliers de la doctrine de Nicolas Oresme - comme sa conception du *contingens ad utrumlibet*, sa théorie de la divination ou le rapport entre certaines de ses doctrines en philosophie naturelle et la théorie musicale de son temps.

V. Cordonier se propose par ailleurs d'achever la traduction et le commentaire du traité *Sur le mélange total* de Plotin (*Enn. II,7 [37]*), prévue aux éditions Vrin.

C. Cerami compte publier dans les prochaines années une traduction du *Commentaire moyen* d'Averroès au *De Generatione et Corruptione* d'Averroès. Elle se propose également d'éditer, avec A. Falcon, un livre sur l'articulation des livres VII et VIII de la *Physique* d'Aristote, dans les traditions grecque, arabe et latine. Elle se propose enfin de consacrer une partie de ses recherches à la philosophie naturelle d'Avicenne, en étudiant notamment le *De Caelo et Mundo* du Šifā'.

S. Rommevaux-Tani a pour projet de finaliser l'édition critique, la traduction et l'analyse du traité anonyme *De sex inconvenientibus* (à paraître chez Vrin, dans la collection « Textes philosophiques du Moyen Âge ».) Elle poursuivra ses recherches sur la physique des XIV^e et XV^e siècles, interrogeant notamment le rôle des expériences de pensée dans cette physique. Elle compte s'intéresser aux travaux de Swineshead, de Heytesbury, en Angleterre, ou de Blaise de Parme en Italie, sur les questions de mouvement et les thèmes plus spécifiques étudiés par l'auteur du *De sex inconvenientibus*. Elle compte par ailleurs mettre en place un projet de recherche international sur la physique du XIV^e siècle et sa réception en Europe jusqu'au XVII^e siècle avec Daniel Di Liscia (Univ. de Munich).

2. Histoire naturelle et sciences de la vie aux époques moderne et contemporaine.

Les différents groupes constituant cette thématique sont reconduits et comptent poursuivre chacun leurs travaux dans les prochaines années.

1) Le groupe de chercheurs qui s'intéresse aux neurosciences entend développer ses activités collectives par l'organisation d'un nouveau colloque avec l'ICM sur James Parkinson et la maladie de Parkinson. Un ouvrage collectif en cours a pour thème une histoire des maladies neurodégénératives. Un nouveau projet sera mis sur pied sur le neurophysiologiste de la Sorbonne Louis Lapicque (1866-1952), en collaboration avec une université du Texas ayant un fonds Lapicque et un historien local d'Épinal, ville d'origine de la famille Lapicque. Un ouvrage collectif sur la neuroanatomie française sera achevé courant 2017. Diverses réunions sont prévues sur les thèmes de l'exploration cérébrale, l'imagination dans les sciences, le concept de canal ionique...

2) Pour le groupe dont les travaux portent sur l'histoire de l'anthropologie (O. Doron, J. Smith), il s'agira de poursuivre ces recherches à deux niveaux : 1. Prolonger les travaux sur l'histoire du concept de « race » en les inscrivant dans l'histoire plus large de savoirs et pratiques généalogiques : un séminaire commun avec plusieurs institutions partenaires en France a cet objectif, qui doit déboucher sur un projet ANR. 2. Approfondir l'histoire des concepts sur la diversité biologique humaine après 1945, projet pour lequel des collaborations ont été établies avec l'UFMG au Brésil et divers partenaires en France.

3) Les études sur histoire de l'écologie et des sciences de l'environnement se poursuivront également. G. Gachelin se propose d'approfondir les aspects sociaux et politiques de l'étude des insectes vecteurs, mais il souhaite surtout réexaminer la manière dont l'idée de « tropiques » connaît un changement de nature au cours du XIX^e siècle, passant du « vivre avec le milieu tropical » à une attitude négative avec l'apparition de la notion de « maladies tropicales » lors

des guerres coloniales et l'extension du commerce, en passant par l'évolution de la climatologie. V. Chansigaud entend poursuivre ses recherches sur l'histoire de l'iconographie naturaliste et son rôle : dans la diffusion des connaissances scientifiques à travers la vulgarisation et les œuvres de fiction et dans la formation des questions environnementales d'un point de vue scientifique et sociétale. Par ailleurs, elle a entamé une recherche sur l'histoire de la domestication animale, en particulier sur l'émergence d'idée de race au XIXe siècle, rejoignant donc les travaux du groupe précédent.

4) Le projet d'édition des œuvres de Buffon par S. Schmitt se poursuit, avec la parution de trois volumes en cours (vol. 10 sous presse, vol. 11-12 chez l'éditeur) et des trois suivants en préparation. En parallèle, S. Schmitt entreprend des travaux ancillaires, notamment sur la nomenclature zoologique au 18^e siècle, sur la circulation du texte de Buffon de France vers l'Allemagne et la Russie (et les conséquences sur la diffusion de ses idées sur l'espèce), le statut épistémologique des illustrations dans l'*Histoire naturelle* et le fonctionnement de la triade naturaliste image-texte-collection. Il poursuit en outre sa participation au projet ENCCRE (édition critique et annotée en ligne de l'*Encyclopédie* de Diderot).

5) E. D'Hombres souhaite approfondir le problème, dont l'enjeu théorique est généralement sous-estimé, du rapport entre évolutionnisme biologique et évolutionnisme culturel, et faire davantage droit à des approches sociologiques en histoire des sciences en s'inspirant, notamment, de Lakatos. Il compte aussi reprendre un travail sur l'histoire des relations entre schème sériaire et schème classificatoire chez les naturalistes du XIXe siècle, dans le sillage des travaux d'Henri Daudin.

3. Méthodes instruments et institutions de la physique moderne et contemporaine.

Une partie des travaux menés au sein de cette thématique vont naturellement se poursuivre dans la continuité des recherches déjà engagées. Martha-Cecilia Bustamante va mener à bien son édition critique des cours de Langevin ; Michel Paty projette de refondre les articles publiés au fil des années dans des livres thématiques ; Jean-Philippe Martinez devrait soutenir sa thèse dans le cours de l'année 2018. Olivier Darrigol achève pour sa part de mettre en forme un ouvrage critique détaillé portant sur l'ensemble des écrits de Ludwig Boltzmann touchant à la thermodynamique et à la mécanique statistique.

Des changements substantiels se profilent du côté des travaux portant sur la mesure. D'une part, la thèse de Patrice Delon sur la *Nature des constantes fondamentales et leur implication dans la définition des unités du système international d'unités (SI)*, débutée en septembre 2018 sous la double direction de Nadine de Courtenay et Olivier Darrigol, va (au travers de l'étude de la balance du watt) orienter l'analyse du côté de l'instrumentation qui n'a pas encore été véritablement traitée au sein de la thématique. Les travaux de Nadine de Courtenay s'infléchiront en ce sens ainsi que ceux de Fabien Grégis qui partira en post-doc à l'université de Tel-Aviv pour travailler sur le triangle métrologique. D'autre part, une partie des réflexions sur la mesure (ayant trait notamment aux unités) va désormais se développer dans le cadre d'une thématique interdisciplinaire abritée par l'axe « Recherches interdisciplinaires en histoire et philosophie des techniques », regroupant des chercheurs de SPHERE dont les travaux s'ancrent dans des disciplines très diverses. Les projets communs qui commencent à être mis en place devraient fortement stimuler en retour les recherches de la thématique 3 et y favoriser un travail plus collectif. Parmi ces projets, un colloque international sur la mesure est en cours de préparation.

4. Sciences de la nature, mathématiques et philosophie.

Les travaux décrits dans le bilan font partie de projets à long terme touchants à l'adaptation de structures mathématiques aux sciences empiriques, à une évaluation plus large des processus rationnels qui conditionnent les investigations empiriques, et aux rapports difficiles qu'entretiennent les sciences empiriques avec les croyances d'ordre spirituel, les connaissances populaires et la philosophie de l'esprit. La continuation et l'extension de ces projets est notre priorité pour les années à venir. Sur le premier point (adaptation des structures mathématiques) Gabriel Catren et ses collaborateurs souhaitent faire évoluer leurs réflexions sur les théories de jauge et la mécanique quantique en se fondant une reconceptualisation de la notion d'*identité* inspirée par la théorie homotopique des types.

6.4 Axe 4 : Histoire et Philosophie de la Médecine

Cet axe a été créé en 2012 à l'issue du précédent quinquennal pour créer un espace dédié à des travaux sur la médecine et la santé, qui ne soient pas « fondus » dans les travaux sur la discipline biologique. Il propose aujourd'hui un ensemble de recherches sur l'expérience de la maladie, l'usage du corps humain et l'histoire de la médecine comme forme de savoir et ensemble de pratiques de soin.

Il s'appuie sur trois compétences disciplinaires : histoire, philosophie et anthropologie, et se caractérise par une approche décloisonnée sur un double plan spatial et temporel, avec une mise en perspective des questionnements dans le temps long, une exploration et une confrontation de différents corpus et parties du monde/ « aires culturelles ». C'est un point important de son inclusion dans SPHERE.

Il se caractérise aussi par l'importance accordée à l'approche en interdisciplinarité (double formation et/ou élaboration de modes et des méthodologies de travail avec des équipes médicales, des chercheurs en biomédecine, des soignants). C'est également un point important pour sa cohérence avec l'ensemble de SPHERE.

Par la réunion de ses compétences disciplinaires et le fait qu'il aborde la médecine comme un objet pluriel, de ses enjeux épistémologiques à ses dimensions pratiques, et ce dans la longue durée, à partir de différentes parties du monde/ « aires », il offre un axe original au sein du paysage français de la recherche.

Membres de l'axe : Elsa Bansard, Jean-Gaël Barbara, Gilles Barroux, Meyssa Bensaad, Philippe Bizouarn, Laura Bossi-Régnier, Florence Bretelle-Establet, Agathe Camus, Anne-Lyse Chabert, Lucia Candelise, Valérie Chansigaud, Céline Chérici, Emmanuel d'Hombres, Claude Olivier Doron, Jean-Claude Dupont, Benoit Elichabe, Gabriel Gachelin, Marie Gaille, Charlotte Gilart de Keranflec'h, Mehrnaz Katouzian-Safadi, Guillaume Lachenal, Kouthar Lamouchi-Chebbi, Mathilde Lancelot, Céline Lefève, Alain Leplège, Cécile Malaspina, César Meuris, Anne-Marie Moulin, Joëlle Ricordel, Emmanuel Salanskis, Roger Thay, Koen Vermeir, Hidetaka Yakura

6.4.1 Bilan

Au cours du présent contrat, l'axe a été piloté par Guillaume Lachenal et Alain Leplège. Les recherches s'y sont organisées selon trois thématiques principales : Médecine, soin et gouvernement ; Environnement, maladie, thérapie ; Santé perçue, maladies chroniques et handicaps.

1. Médecine, soin, gouvernement (responsable : Céline Lefève).

Cette thématique a articulé, autour de croisements empiriques et théoriques originaux, l'étude philosophique et éthique du soin et l'étude de la médecine comme technique et savoir de gouvernement (défini au sens large de la « conduite » des individus et des populations).

a) *Les recherches philosophiques sur le soin médical* se sont en particulier insérées dans le Programme pluridisciplinaire USPC « La Personne en médecine » (LPEM) porté par C. Lefève. Dans ce programme, les pratiques et valeurs contemporaines du soin sont décrites et interrogées au regard de la subjectivation, des besoins, expériences, valeurs et actions des personnes (malades et professionnels de santé). Plusieurs articles, ouvrages et chapitres d'ouvrages témoignent des recherches qui ont été entreprises par Céline Lefève, d'une part sur la conception de la relation médecin/patient chez Georges Canguilhem et sur l'apport de la philosophie de la médecine de celui-ci à la philosophie contemporaine du soin, et d'autre part sur les normes de vie après un cancer du sein (ce qui a donné lieu à l'ouvrage *Vivre après un cancer*, à un chapitre d'ouvrage et un article, et à l'organisation du colloque international « Vivre la maladie. Expériences et identités contemporaines » (mars 2014). C. Lefève a également porté la création de l'Espace de recherche et d'information sur la greffe (à l'hôpital Beaujon) dont les recherches portent sur l'expérience psycho-sociales des patients en pré- et post-greffe, sur la question du consentement et la place des familles et équipes dans le prélèvement, et sur la formation éthique des professionnels. Elle a de plus co-organisé les « Assises de la recherche

en sciences humaines et sociales sur la greffe » (avril 2017). Sur la notion de soin, avec le Séminaire International d'Études sur le Soins qui est actif depuis 2010 et constitue le comité éditorial de la collection « Questions de soins » aux PUF a été constitué et commenté un corpus de textes de référence médicaux, philosophiques et de sciences sociales, dans deux ouvrages co-dirigés par C. Lefève comprenant des contributions de plusieurs chercheurs SPHERE (*Les Classiques du soins ; Le Soins. Approches contemporaines*). Ont enfin été menées des recherches sur la définition et l'actualité des humanités médicales, leurs liens avec les sciences sociales et leurs apports à la formation médicale, incluant plusieurs chapitres d'ouvrages, l'ouvrage C. Lefève, *Devenir médecin, Cinéma, formation et soins* et le séminaire LPEM qu'elle dirige « Humanités médicales » (2016-2017).

Après une série de publications consacrées à l'enjeu de la narration dans la relation de soins et la possibilité d'un « monde moral » commun entre malades et équipes médicales, Marie Gaille a pour sa part poursuivi ses recherches sur deux valeurs clés des débats bioéthiques et en santé, la solidarité et l'autonomie (co-coordination d'un numéro de *Theoretical Medicine and Bioethics*). Elle a aussi examiné dans plusieurs articles les clivages et désaccords relatifs à la procréation et à l'interruption médicale de grossesse, ainsi que les liens entre, d'une part, un état des connaissances et des technologies médicales (ici procréation médicalement assistée et capacités de diagnostic prénatal) et, d'autre part, des évaluations morales et politiques divergentes.

b) *Des travaux d'histoire et épistémologie des discours, pratiques et techniques de la médecine* ont également été menés.

Koen Vermeir a ainsi étudié les relations historiques entre imagination, santé et maladie dans le rapport médecin/patient. Les discours théoriques et narratifs de la première modernité font de l'imagination une puissance capable de guérir ou de rendre malade, ce qui en fait une faculté complexe et efficace, reliant différents niveaux ontologiques : le corps avec l'âme, l'homme avec le monde, avec les astres et même avec Dieu. Depuis 2012, il organise un séminaire sur le sujet et a publié plusieurs articles (par exemple, « Idols of the Imagination: Francis Bacon on the Imagination and the Medicine of the Mind », « Guérir ceux qui ont la foi » et Malebranche et l'imagination puissante). K. Vermeir prolonge son interrogation sur la pertinence sociale et culturelle de ce sujet, notamment dans ses liens avec les pratiques médicales et thérapeutiques actuelles.

Marie Gaille a poursuivi ses travaux sur les frontières de la médecine, de la philosophie et de l'anthropologie de la Renaissance à la fin du 18^{ème} siècle, en proposant trois articles sur Ambroise Paré, d'André du Laurens, Cabanis et en contribuant à la chronique du projet ANR La refonte de l'homme, auquel elle avait participé et dédié à cet enjeu). Elle a aussi coordonné un dossier sur la philosophie de la médecine pour la Revue de métaphysique et de morale (2014).

Certaines transformations de la clinique depuis le XVIII^{ème} s. ont été étudiées dans C. Lefève, en coll. avec Gilles Barroux, *La Clinique. Usages et valeurs*. Philippe Bizouarn a mené ses recherches épistémologiques et éthiques sur la pratique de la chirurgie cardiaque conventionnelle (sélection des patients âgés et graves), de la transplantation d'organe (prélèvements à cœur arrêté après arrêt des thérapeutiques, dits Maastricht III. Travail mené en particulier au sein du comité d'éthique de la SFAR), de l'assistance cardiaque (problématique de fin de vie) et, enfin, du cœur artificiel total (problème du consentement et de l'innovation thérapeutique (cas du cœur total CARMAT, en cours d'expérimentation en France, notamment au CHU de Nantes).

c) En même temps, une problématisation politique et globale du soins inscrit les relations, pratiques et choix en matière de soins dans les *contextes historiques, institutionnels et sociaux de la médecine*. Cette enquête s'inscrit elle-même dans une réflexion plus large sur les politiques de santé publique, historiques et contemporaines, et sur la place des savoirs et techniques biomédicaux dans différentes formes de « gouvernementalité » (au sens foucauldien des rationalités politiques à l'œuvre dans la conduite et la gestion des individus, populations et territoires).

Marie Gaille a mené ses recherches sur la relation entre politique, médecine et anthropologie en contexte français. Elle a proposé une mise en perspective historique et conceptuelle des idées de médecine politique et de politique de la médecine associées à une

conception de l'être humain, en travaillant sur la pensée de P. - J. - G. Cabanis (*Cabanis, anthropologie médicale et pensée politique*, textes réunis et présentés par M. Gaille). Par ailleurs, elle a poursuivi la formulation de l'hypothèse suivante : les usages du corps et les décisions en matière de santé constituent un « chantier » de la démocratie. Cette hypothèse s'inscrit dans une conception de la démocratie conflictuelle et pluraliste, qu'elle a travaillée à travers la discussion sur l'apport de Machiavel à une théorie contemporaine du régime libre et l'actualité de la pensée de E. Balibar. Elle a cherché à formuler la place prise par ces usages du corps dans les débats collectifs contemporains (dossier de la revue *Raison publique* et plusieurs articles).

Emmanuel d'Hombres a travaillé l'analogie médecine-gouvernement en revisitant l'histoire de concepts transversaux comme ceux de régulation et d'intégration, par lesquels on en est venu au 19^e siècle à qualifier l'activité gouvernementale aussi bien que le geste curatif. Le fil conducteur était que l'ambiguïté inhérente à ce concept a permis de ramasser sous son étiquette des préconisations totalement opposées, aussi bien au plan politique que thérapeutique.

Ces questions ont été envisagées par Claude-Olivier Doron 1) à partir de l'histoire des catégories et modèles médicaux qui ont joué un rôle, depuis le XVIII^e siècle, dans la formation des savoirs naturalistes sur les races humaines. Il a aussi étudié la façon dont, depuis 1945, la notion de « race » a été retravaillée, au croisement des pratiques médicales, des savoirs sur la génétique des populations humaines et la médecine génétique, et d'enjeux sociopolitiques. Ce thème a donné lieu à un séminaire (coorganisé avec J.- P. Lallemand : « Race et médecine », 2014-2015), des coopérations nationales et internationales (notamment avec l'UFMG et la Fundação O. Cruz) et à divers articles. 2) C. - O. Doron a poursuivi ses recherches sur l'histoire des notions de « dégénérescence », de « perversion » et d'« anormaux » en psychiatrie au XIX^e siècle et la manière dont le savoir aliéniste a diffusé, de la pédagogie (idiotie, enfants anormaux) à la criminologie (science pénitentiaire, expertise médico-légale), et s'est inscrit dans diverses pratiques de gouvernement. Ainsi que la manière dont il faut penser aujourd'hui de manière critique l'articulation entre « soins » psychiatriques, dispositif de santé mentale, justice et prison. Ces travaux ont donné lieu à divers articles, un livre en cours (*Généalogie des anormaux*), à des collaborations (collectif CONTRAST, travail avec plusieurs psychiatres) et à une recherche-action portée par Médecins du monde (dispositif expérimental d'évitement des incarcérations pour des publics en grande précarité). 3) C. -O. Doron a mené des travaux autour de l'histoire du concept de « risque » et du principe de précaution. Il faut y ajouter un travail d'édition des cours de Michel Foucault (*Théories et institutions pénales, Cours sur la sexualité*). Guillaume Lachenal a poursuivi ses recherches sur le gouvernement médical des colonies, marqué par la publication de deux ouvrages, *Le médicament qui devait sauver l'Afrique* et *Le médecin qui voulu être roi*. L'étude anthropologique et historique des politiques de santé internationale contemporaines, en Afrique en particulier, a constitué un autre thème central de ses recherches, marqué par l'animation pendant trois ans du séminaire Santé Mondiale, en collaboration avec le Cermes3 et la FMSH.

Enfin, le soin a été examiné depuis son « extérieur » et son envers : en étudiant les opérations de triage en santé et les normes qui distinguent les sujets dignes d'attention (*care*) de ceux qui ne le sont pas. Cette notion, issue de la médecine militaire, fonde la médecine d'urgence et l'action humanitaire en situation de catastrophes et représente aujourd'hui une dimension constitutive de la pratique médicale, comme des politiques de santé publique à l'échelle nationale et globale. Un colloque international (nov. 2012) a donné lieu au premier ouvrage français de référence sur la question co-dirigé par G. Lachenal et C. Lefève, *La médecine du tri. Histoire, éthique, anthropologie*, comprenant des contributions de plusieurs chercheurs SPHERE

C'est dans le cadre des mondes musulmans qu'Anne Marie Moulin a contribué à cette thématique, notamment dans l'ouvrage qu'elle a coordonné, *Islam et révolutions médicales. Le labyrinthe du corps*, 2014. Elle a analysé les émergences et réémergences des maladies infectieuses, et la responsabilité des états dans les crises sanitaires de la dernière décennie (notamment avec un numéro spécial d'*Anthropologie&Santé* sur Ebola, 2015). Elle s'est beaucoup impliquée dans une série de débats publics et de rencontres autour de l'obligation vaccinale et des rapports vaccin et démocratie, à l'occasion notamment de sa participation au

Comité pour l'organisation d'une conférence de consensus sur la vaccination (Ministère de la santé), terminée par un rapport collectif officiellement transmis en novembre 2016.

2. Environnement, Maladie, Thérapie (responsables : Florence Bretelle-Establet, Mehrnaz Katouzian-Safadi).

Le travail accompli dans cette thématique, entre 2012 et 2017, s'est structuré autour de deux projets principaux.

Le premier examine, dans une perspective historique, les manières dont différents types d'acteurs ont pu observer et expliquer les liens entre le corps, et plus largement les êtres vivants, et les milieux naturels dans lesquels ils vivaient. On s'est ainsi particulièrement intéressé à l'évolution de l'idée de preuve d'un lien entre environnement, santé et maladie. Dans le cadre de ce projet, un séminaire mensuel s'est tenu en 2012 et 2013. F. Bretelle-Establet, M. Gaille et M. Katouzian-Safadi ont organisé un workshop « Environnement et santé entre observation, imagination et théories en différents points du monde » les 17 et 18 décembre 2015 pour affiner les questions prioritaires qui seraient abordées dans une publication collective. L'ouvrage qu'elles dirigent (*The Relationship between Environment, Health, and Disease: Toward a Multi-Spatial and Historical Approach*) en cours d'écriture pour la collection Boston Studies in the Philosophy of Science, rend compte de ces efforts qui réussissent à faire dialoguer historiens, philosophes, géographes, sociologues dans un cadre qui s'étend de la Chine ancienne, pré-moderne et moderne à l'Europe du Moyen-âge, de l'époque moderne et contemporaine, en passant par le monde médiéval arabo-musulman. K. Vermeir a pour sa part étudié les pratiques et théories du corps et sa relation et interaction avec l'environnement pendant la première modernité (16-18^e siècle), un travail qui a résulté, entre autres, dans la publication du livre *The Science of Sensibility* (Springer, 2012).

Le second projet porte sur les liens entre santé et environnement dans un cadre scientifique et social nouveau, que les découvertes médicales et les nouvelles divisions territoriales de pouvoir politique, au fil du XIX^e siècle, ont ouvert. Il réunit donc à la fois des travaux sur l'histoire des liens santé-environnement au tournant du XX^e siècle, et des recherches qui mobilisent directement les savoirs et les outils des sciences biomédicales (virologie, épidémiologie) pour explorer des états de santé ou pathologiques associés à ces liens; enfin, il inclut des travaux menés sur la question des risques environnementaux pour la santé et sur celle des enjeux épistémologiques et politiques que recouvre l'établissement de la preuve d'un environnement pathogène. G. Gachelin a poursuivi son travail sur les maladies dites « tropicales », notamment sur l'aspect politique et social du paludisme et de ses traitements, et sur la maladie de Chagas : outre son travail pour l'ouvrage collectif sus-cité, il a publié plusieurs articles sur la construction d'un savoir efficace et quantitatif alors que l'on est dans l'ignorance de l'étiologie d'une maladie en particulier dans le cas du paludisme jusque vers 1900. G. Lachenal a poursuivi ses recherches sur l'histoire de l'émergence des épidémies de VIH et de VHC en Afrique, à la croisée de la virologie, de l'histoire sociale et de l'histoire de l'environnement. Ses recherches s'inscrivent dans plusieurs projets collectifs, comme l'ANR SHAPES, en cours depuis 2015, l'ANR S 12289, en cours depuis 2015 ainsi que dans le projet « An International Collaboration on the Political, Social, and Cultural History of the Emergence of HIV/AIDS, National Endowment for the Humanities », depuis 2014. Anne Marie Moulin a exploré les conséquences anthropologiques et éthiques des maladies émergentes.

V. Chansigaud a participé à diverses conférences sur le thème "Santé et environnement" (2013-2014-2015) et a notamment publié son livre *La Nature à l'épreuve de l'Homme* (Delachaux et Niestlé, 2015). D'une façon plus générale, elle a engagé un travail de recherche sur la place et le rôle des connaissances dans les questions relevant de la santé et de l'environnement. Elle s'est en particulier attachée à la question de la santé de l'environnement naturel à travers l'histoire de l'émergence et la diffusion de pathogènes affectant la biodiversité. Au-delà de sa participation à l'écriture et à la direction de l'ouvrage collectif sus-cité, M. Gaille a poursuivi ses travaux sur la relation entre « santé humaine » et « environnement ». Elle prépare notamment un ouvrage (*Santé humaine et environnement*) qui entend proposer une conception de la santé, intégrant la dimension « emplaced » de l'être humain. Consciente que le questionnement sur la relation entre santé et environnement ne peut être élaboré de façon mono-disciplinaire, mais doit au contraire faire l'objet d'une approche intégrée, elle a déposé deux dossiers de candidature auprès de la Mission pour l'interdisciplinarité du CNRS, portant,

l'un, sur la solidarité face au risque environnemental (2013), et, l'autre, sur la détermination des mesures, des seuils d'alerte et des conceptions de la qualité de vie nécessaires à l'évaluation des risques environnementaux pour la santé humaine (2014). A la suite du colloque du clôturé (janvier 2015, La santé dans un environnement à risque), elle a mis en place un projet d'ouvrage collectif sur la question qui s'est imposée, à travers ces deux PEPS, comme cruciale dans le cadre de cette collaboration interdisciplinaire, celle de la preuve d'une pathologie environnementale. Sur le plan institutionnel, en 2012, elle a participé aux ateliers de prospective de l'Institut Ecologie et Environnement du CNRS, contribuant à la rédaction de deux rubriques du rapport publié à l'issue de ces ateliers et a été membre du Conseil scientifique de l'INEE de 2011 à 2014. Dans ses fonctions présentes à InSHS, elle est en charge des relations entre INSB et InSHS et des dossiers santé et environnement en lien avec la Mission pour l'interdisciplinarité.

3. Santé perçue, maladies chroniques et handicaps (responsable : Alain Leplège).

Les recherches menées dans cette thématique se sont situées à l'interface de la réflexion méthodologique inhérente à la recherche scientifique et de l'épistémologie, en lien avec des projets de recherche empiriques. L'accent a été mis sur les problèmes méthodologiques et épistémologiques posés par l'évaluation des interventions complexes en santé en articulation avec les travaux menés dans le cadre de l'Equipe d'Accueil 4360 APEMAC, Nancy-Metz-Paris Maladies chroniques, santé perçue et processus d'adaptation - Approches épidémiologiques et psychologiques, Equipe Mesure et maladies chroniques.

Les recherches relatives aux problématiques conceptuelles, méthodologiques et éthiques dans le champ des handicaps ont été développées. Le processus de mise au point de la Classification Internationale du Fonctionnement, du handicap et de la santé (CIH2/CIF) qui appartient à la Famille des classifications internationales de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) à côté de la classification Internationale des Maladies, a fait l'objet d'une analyse critique d'un point de vue épistémologique et éthique. Ce projet a été mené dans un cadre international en collaboration avec de nombreux acteurs clefs de ce processus. Un livre collectif "*rethinking rehabilitation*" dont Alain Leplège est co-éditeur, a été publié au printemps 2015 chez CRC Press (groupe Taylor et Francis).

La thèse d'Anne Lyse Chabert "*Transformer le "handicap" ou l'invention d'un usage détourné du monde. Essais de cheminement conceptuel à partir d'expériences de vie*" a été honorée du Prix Pierre Simon. Anne Lyse Chabert, qui a bénéficié d'un post-doctorat dans le laboratoire SPHERE a été sollicitée pour présenter son approche innovante au plan conceptuel et méthodologique à de nombreuses reprises. Un ouvrage est issu de sa thèse, paru en 2017, *Transformer le handicap - au fil des expériences de vie* (Erès, 2017).

La thèse de Cécile Malaspina "*Noise : from the epistemological question to the problem of normativity*". Cécile Malaspina a été nommée aux Ludwig von Bertalanffy Young Scientist Award (2016), elle. Un ouvrage basé sur sa thèse doit paraître chez Bloomsbury ainsi qu'un autre ouvrage "*The Common Intellect*" chez Copy Press. Enfin elle a traduit "*Du mode d'existence des objets techniques*" de Gilbert Simondon en anglais (à paraître Minnesota: Univocal Publishing).

Dans le cadre de la collaboration d'Alain Leplège avec l'équipe d'accueil APEMAC, outre des contributions actives à plusieurs recherches empiriques et publications de bon niveau, un colloque international a été organisé en juin 2014. Un ouvrage collectif dont A Leplège est co-éditeur "*Chronic diseases, perceived health, stakes and future*" a été réalisé. La parution est prévue courant premier semestre 2017, CRC Press, groupe Taylor et Francis.

Hidetaka Yakura a soutenu avec succès sa thèse "Epistemological and metaphysical problems posed by immunology". Il a publié deux articles dans des revues internationales de bon niveau (*Archives of Biochemistry and Biophysics* 533: 18-24, 2013 et *Japanese Journal of Neuropsychology* 29: 35-43, 2013). Il a également publié un total de 40 articles de vulgarisation d'histoire et de philosophie des sciences dans une revue japonaise *Igaku-no-ayum (journal of Clinical and Experimental Medicine)*.

L'analyse des enjeux éthiques de ces recherches qui rencontrent les réflexions contemporaines sur la rationalité, l'expertise scientifique mais aussi l'éthique appliquée, s'est inscrit notamment dans le cadre du séminaire Analyses Normatives Contemporaines (ANCo) organisé par les universités Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris 5 René-Descartes et Paris 7 Denis-Diderot et hébergé par le CERLIS ainsi que dans le cadre d'un séminaire interdisciplinaire sur la

visibilité du handicap soutenu par l'Institut des Humanités de Paris (Université Paris Diderot) en 2013-15.

6.4.2 Analyse SWOT de l'axe 4

S : Bonne visibilité nationale et internationale (collaborations et publications collectives nationales et internationales ; thèses en co-tutelle ; participations à des sociétés savantes, des comités de rédaction ; accueils de professeurs étrangers, invitations à des conférences internationales des membres de SPHERE, production scientifique en plusieurs langues etc.).

Dialogue substantiel avec les autres axes de l'unité (pour les sciences de la Nature, sur questions méthodologiques, à propos de thèmes spécifiques comme la mesure, etc.).

Exploration de plusieurs zones géographiques et des circulations entre elles, au travers de différents types de corpus, aux langues variées.

Investissement important en direction de la « société civile », marqué par de nombreuses collaborations avec les milieux professionnels et associatifs, et le grand public.

W : Pas assez de HDR ; beaucoup de thèmes de recherches reposent sur des enseignants-chercheurs dont la tâche de travail s'est accrue.

O : Financements sur contrats nombreux (ANR, USPC pour « La personne en médecine ») ; collaborations au sein d'USPC ; insertion dans l'Institut Humanités et Sciences de Paris ; Présence d'autres instances de financement sont présentes (associations de patients, fondations, IRESP, INCA, etc.)

T : Perte de l'IDEX et incertitudes quant à l'avenir d'USPC, qui pèsent sur les collaborations établies dans ce cadre.

6.4.3 Projet

Les thématiques ont été redéfinies pour le nouveau contrat, afin de mieux correspondre à l'évolution des travaux de l'axe, mais sans en changer non plus les équilibres fondamentaux. Maïe Gaille portera désormais la responsabilité de l'ensemble de l'axe, qui se déclinera selon quatre thématiques.

1. Histoire et philosophie du soin : cultures, pratiques et critiques. (responsable Céline Lefève)

Cette thématique repose sur l'idée que les discours, savoirs et pratiques de la médecine se saisissent des sujets en fonction de valeurs morales et d'enjeux sociaux historiquement construits, culturellement situés et souvent implicites. Définir le normal et le pathologique, traiter, médicaliser, prendre soin relèvent de logiques et de finalités complexes. La thématique porte donc sur les enjeux épistémologiques, éthiques et politiques à l'œuvre dans les logiques, le travail, les organisations et les relations de soin. Elle aborde la question du soin dans ses transformations historiques et dans son actualité, elle intègre les travaux en sciences sociales et analyse les apports et les limites de la notion de « soin » en santé.

Koen Vermeir explorera les relations entre imagination et soin. Il étudiera les pouvoirs notamment psychosomatiques de l'imagination, tels qu'ils sont décrits et discutés du 12^{ème} au 18^{ème} siècle. Les historiens ont longtemps affirmé que l'imagination pré-romantique était une faculté faible et dangereuse, menant à l'illusion et au péché. En même temps, l'histoire occidentale regorge d'histoires sur la force de l'imagination, sa capacité à rendre malade ou à guérir, créatrice de prophéties ou de monstres. Ses recherches se focaliseront sur les contextes médicaux et philosophiques, avec une attention spécifique à la relation médecin/malade fondée sur la confiance et la croyance, mais aussi sur l'imagination des deux acteurs. Ses recherches ne se limiteront pas à l'étude des théories, elles engloberont les pratiques thérapeutiques, techniques de contrôle de l'imagination et cas cliniques. Au delà d'une recherche en histoire, ce projet éclaire les pratiques médicales actuelles liées à l'imagination, ainsi que les effets placebo et nocebo. Il souhaite aussi éclairer les discours actuels sur la « modernité » ou la « subjectivité », et contribuer ainsi au champ des humanités médicales. Il propose donc une histoire culturelle au long cours des liens entre l'esprit, le corps et l'imagination.

Céline Lefève fera porter son HDR sur les enjeux de la formation à l'éthique du soin dans les études médicales, au confluent de ses recherches sur le soin médical (sur les besoins des personnes malades notamment chroniques, sur la spécificité du soin médical et sur les questions éthiques émergeant des relations de soin), des innovations pédagogiques qu'elle a portées dans l'enseignement de la philosophie et de l'éthique dans la formation médicale (notamment en utilisant le cinéma ainsi que les nouvelles technologies collaboratives) et de ses recherches sur l'épistémologie et la pédagogie des humanités médicales. Elle poursuivra aussi ses recherches sur l'expérience psycho-sociale des patients en pré- et post-greffe. Elle continuera enfin ses recherches, avec un doctorant, Roger Thay, sur les logiques, valeurs et effets d'exclusion des pratiques de tri, notamment dans la médecine palliative.

Claude-Olivier Doron poursuivra ses études critiques vis-à-vis de la notion de "soin" et de la question des soins psychiatriques.

Florence Bretelle-Establet s'intéressera aux cultures thérapeutiques promues dans la Chine de la fin de l'empire (XVII-XXe siècles) en s'appuyant sur le corpus de textes médicaux qui subsistent des régions les plus méridionales. Son étude prendra en compte non seulement les énoncés généraux, abstraits et théoriques sur le traitement, mais encore les énoncés plus prescriptifs qui préconisent, pour des syndromes généraux et désincarnés, des traitements thérapeutiques, et enfin, les récits de cas cliniques qui exposent le déroulement d'un traitement précis contre une maladie cette fois incarnée dans un patient défini. L'étude systématique de ces discours permettra de mettre en évidence dans quelles cultures du traitement les thérapeutes de ces provinces méridionales s'inscrivent, quelle place prennent notamment la théorie médicale, l'observation empirique et l'expérience.

2. Médecine et gouvernement. (responsable : Claude-Olivier Doron)

Plusieurs membres de l'axe Histoire et philosophie de la médecine ont exprimé le souhait de voir leurs recherches se fédérer dans un thème particulier : « médecine et gouvernement », qui interroge la manière dont la médecine peut être décrite comme un ensemble de techniques et de pratiques de gouvernement (gouvernement de soi et gouvernement des autres), inscrite dans des rationalités de gouvernement particulières, et occupant un rôle politique parfois considérable ; et comment, d'autre part, elle fournit et a fourni tout un ensemble de savoirs visant à connaître et gouverner individus et populations. Dans ce cadre, plusieurs thèmes seront abordés :

1° *Concepts et pratiques médicales dans une rationalité néolibérale.* Dans la continuité de ses recherches antérieures, G. Lachenal ouvrira un chantier sur l'histoire et l'anthropologie de la santé mondiale envisagée comme une forme néolibérale et transnationale de biopolitique, par l'élaboration de projets collectifs en collaboration avec des chercheurs du Sud (Afrique en particulier). C.O Doron souhaite, quant à lui, approfondir les études qu'il a engagées sur l'histoire du concept de « santé mentale » comme élément d'une psychopolitique, portée par diverses organisations internationales comme l'OMS, à partir des années 1940-1950. E. D'Hombres explorera, enfin, la portée et la signification du thème de médecin de soi-même dans ses déclinaisons anciennes et modernes (automédication), et éprouvera la perméabilité de ces dernières aux formes de gouvernance économique et politique d'inspiration néolibérale (gouvernement de soi-même, auto-entrepreneuriat).

2° *Race et médecine.* C.O Doron prolongera les études historiques et actuelles qu'il a menées sur la manière dont la médecine a réélabore et mobilise la notion de « race » depuis 1945. L'objectif est de renforcer la coopération internationale (notamment avec l'UFMG et la Fundação O. Cruz) et nationale (notamment avec le CERMES-3) et d'organiser séminaires et journées d'études sur ce thème.

3° *Le rôle du savoir aliéniste dans l'analyse des capacités morales et civiles au XIXe siècle.* C.O Doron souhaite ouvrir un chantier autour de l'histoire de l'expertise médico-légale en matière civile, à propos des capacités, dans l'aliénisme français au XIXe siècle et plus largement autour de la notion de « capacité », si essentielle aux pratiques de gouvernement dans la 1^{ère} partie du XIXe. Cette recherche s'inscrit aussi en liaison avec le thème 4 de l'axe Histoire et philosophie de la médecine.

4° *Décider en incertitude : enjeux éthiques, épistémologiques et sociaux de la médecine génomique.* M. Gaille souhaite reprendre les questionnements, issu de travaux antérieurs sur le désir d'enfant, le diagnostic prénatal orientant vers un diagnostic de maladie génétique et

l'interruption thérapeutique de grossesse, pour développer des recherches sur l'information médicale délivré en contexte de savoir incertain, en partant du diagnostic prénatal et de ses évolutions contemporaines, notamment à travers le recours banalisé aux tests génétiques. C.O Doron prolongera dans le même sens les collaborations qu'il a initiées avec l'Institut *Imagine* sur le problème de l'incertitude en médecine génomique.

3. Maladie, environnement, santé : approches historiques, philosophiques, écologiques et médicales. (responsables : F. Bretelle-Establet & M. Katouzian-Safadi)

Cette thématique réunit une dizaine de chercheurs qui entendent poursuivre, dans des projets collectifs ou à titre personnel, une partie de leurs recherches sur les questions des rapports entre environnement, santé et maladie. Comme par le passé, deux principaux projets se dégagent.

Le premier s'intéresse à approfondir la dimension historique et philosophique du rapport environnement-santé. Comptant des spécialistes de zones géographiques variées pour des périodes historiques différentes, les chercheurs impliqués dans cet axe de recherche peuvent fournir le matériau nécessaire pour élaborer, dans les prochaines années, une étude comparatiste. La richesse et la volonté commune de questionner une grande variété de périodes (surtout les moins étudiées actuellement, comme la période médiévale) et les zones géographiques non européennes permettent de reposer la question des ruptures survenues dans le rapport Homme/Environnement. Merhnaz Katouzian-Safadi abordera les textes médiévaux dans une perspective historique et en rapport avec la pensée scientifiques sur ces thèmes. Elle recherchera au cours de l'histoire, l'apparition de concepts nouveaux sur les rapports avec l'environnement et la restructuration des savoirs anciens sur le milieu. Florence Bretelle-Establet poursuivra son travail sur l'étude des liens perçus entre environnement et santé en s'intéressant tout particulièrement au discours des médecins écrivant depuis les marges méridionales de la Chine, au sujet d'une entité polysémique, le *gu*, « poison, empoisonnements, magie noire », qui, comme le *zhang* « miasmes », est depuis toujours rattaché aux terres méridionales. Marie Gaille aimerait mener à bien des travaux qu'elle vient d'engager et qui relèvent de l'effort de proposer une conception de la santé qui incorpore la dimension « ancrée » de l'être humain (dans un milieu de vie) dans l'histoire de la philosophie et de ses relations avec la médecine issue du corpus hippocratique et de la pensée aristotélicienne. A partir d'une mise en perspective historique, elle propose de mettre en évidence différentes propositions pour articuler santé et milieu de vie, et enfin, d'explorer la catégorie de « bien-être » sous l'angle de la relation au milieu, catégorie dans un rapport complexe et polémique avec celle de santé. Anne Marie Moulin, dans le cadre de ses réflexions sur vérité et histoire de la médecine, voudrait examiner le manuel d'hygiène composé en arabe sous la direction de Clot, directeur de l'école de médecine du Caire à sa fondation en 1828, et montrer l'association d'une approche anti-contagionniste des épidémies en Egypte avec un renouvellement des rapports entre les hommes et leur environnement au milieu du 19^e siècle, ce qui est un bon moyen d'intégrer l'Orient dans l'Occident au 19^e siècle et la médecine moderne dans la tradition léguée par le Moyen-Age.

Un second projet réunit plusieurs chercheurs travaillant aux liens entre santé et environnement dans un cadre scientifique et social nouveau, ouvert par les découvertes médicales et les nouvelles divisions territoriales de pouvoir politique, au fil du XIX^e siècle. Gabriel Gachelin propose ainsi de poursuivre son travail sur la maladie de Chagas en étudiant les archives personnelles de Chagas pour la période 1915-1925, période pendant laquelle il a été suspecté d'avoir majoré l'importance d'une maladie vécue comme anecdotique par les médecins brésiliens. Valérie Chansigaud souhaite poursuivre ses recherches en étudiant plus spécifiquement la question de l'histoire de la notion de résistance (des insectes aux pesticides, des bactéries aux antibiotiques), de la diffusion dans la société de ces questions, du rôle des connaissances et de l'ignorance, de ce que révèle le parallèle entre deux problématiques impliquant des acteurs différents. Guillaume Lachenal poursuivra ses recherches sur l'histoire de l'émergence des épidémies de VIH et de VHC en Afrique, à la croisée de la virologie, de l'histoire sociale et de l'histoire de l'environnement, dans le cadre de plusieurs ANR qui sont encore en cours.

4. Maladie chronique, neurosciences et handicap. (responsables : Céline Cherici & Alain Leplège)

On se propose ici d'approfondir l'histoire de la pensée médicale, le rapport de la médecine aux techniques, ses modèles épistémologiques, leurs effets en termes de prise en charge, en particulier dans les champs des maladies chroniques, des situations de handicap et des neurosciences. Ces champs ont de multiples points de rencontre : sur le versant de la pathologie, ils renvoient à des maladies ou des déficiences qu'on ne sait pas guérir, et avec lesquelles on vit de façon durable. L'histoire des neurosciences elle-même éclaire de façon fondamentale le questionnement sur la prise en charge de maladies neuro-dégénératives. Ces points de rencontre se sont concrétisés notamment dans le projet ANR NormaStim, à cheval sur la période bilan et la période prospective du Rapport quinquennal. Cette thématique permettra aussi, dans cette perspective épistémologique, de s'intéresser à la manière dont des savoirs expérimentaux se constituent en vis-à-vis de ce savoir scientifique, tout en mettant l'accent sur les aspects méthodologiques et la recherche. Enfin, c'est notamment à partir de cette thématique que les liens avec la thématique transversale « Histoire culturelle et interdisciplinaire des techniques » (nouvel axe 5) pourront être développés, avec la perspective d'un colloque organisé conjointement et unissant les angles d'approches des deux thématiques : « cerveau et techniques : perspectives historiques et épistémologiques ».

Cette thématique réunit ainsi en premier lieu une série de recherches sur l'histoire des savoirs sur le cerveau et le statut du cerveau dans la vie humaine, en lien avec d'autres travaux inscrits dans l'Axe relatif aux sciences de la vie. Dans les champs de la thérapeutique, de l'histoire et l'épistémologie des sciences du cerveau, Jean-Claude Dupont continuera ses recherches sur l'histoire du médicament, de la stimulation cérébrale et de la neurochirurgie afin d'approfondir les modèles de construction de théories du remède d'un point de vue technique et épistémologique. Puis Céline Cherici, en cours de préparation d'une HDR, poursuivra ses travaux sur l'histoire et l'épistémologie du concept de cerveau électrique du XVIII^e au XX^e siècle.

Elle accueille également une série de travaux sur le savoir médical, ses frontières, ses modes de patrimonialisation et son iconographie. Céline Cherici développera un travail sur la signification et l'importance des images du corps à travers l'histoire et depuis la Renaissance, elle prolongera un mouvement épistémologique initié il y a déjà quelques temps sur l'histoire des images du corps en général et du cerveau en particulier. Marie Gaille poursuivra sa recherche sur le savoir médical dans une direction contemporaine et historique : d'une part, dans le prolongement du projet ANR NormaStim, sur l'émergence d'un savoir expérimental de la maladie chronique et ses effets sur la pratique médicale ; d'autre part, la poursuite de la recherche sur la pensée médico-philosophique de Cabanis et l'enjeu de la séparation de la philosophie et de la médecine. Gilles Barroux engage une HDR sous la supervision de Marie Gaille qui nourrit la recherche sur l'histoire de la médecine et les frontières de la pensée médicales, sur le sujet de l'éclectisme en médecine au 18^{ème} siècle. Lucia Candelise continuera à travailler sur la diffusion des pratiques médicales chinoises en Europe en se concentrant sur les patients et la société civile plus large. Elle poursuivra également son travail autour de la patrimonialisation des savoirs médicaux. Au cours de l'année 2018 elle souhaite ouvrir un nouveau chantier de travail sur une recherche interdisciplinaire, entre l'histoire sociale, l'anthropologie médicale et l'anthropologie filmique. Enfin, Olivier Doron s'intéressera à l'histoire des concepts de « capacité » en psychiatrie et notamment à l'histoire de l'expertise psychiatrique en matière de capacité civile au XIX^e - et donc de la notion de "capacité", qui croise celle du handicap.

Ce travail fait le pont avec le troisième volet de cette thématique, relatif aux situations de handicap et à la prise en charge des maladies chroniques et neuro-dégénératives. Il sera, au début du prochain quinquennal, nourri par les prolongements du projet ANR Normastim sur la prise en charge de la maladie de Parkinson par stimulation cérébrale profonde. Sur ce volet du rapport à la technique, il faut aussi noter la participation de SPHERE au projet de GDR Réparer l'humain en cours d'évaluation auprès du CNRS. Les travaux de Philippe Bizouarn sur les aspects anthropo-techniques et éthiques du cœur artificiel s'inscrivent dans cette perspective. Ce volet est aussi enrichi par 3 travaux doctoraux encadrés par Marie Gaille : ceux de César Meuris, Agathe Camus et Mathilde Lancelot, l'un en travaillant sur la construction de la capacité d'autonomie dans le contexte de la prise en charge de la maladie d'Alzheimer, l'autre sur la décision en espace médical contraint et enfin, la troisième sur les enjeux épistémologiques et

anthropologiques de la prise en charge par stimulation cérébrale profonde. Enfin, les recherches d'Alain Leplège s'inscrivent dans le cadre de collaborations interdisciplinaires (souvent internationales) autour de projets empiriques. Elles portent sur des questions qui se situent à l'interface de la réflexion méthodologique inhérente à la recherche scientifique et de la clarification conceptuelle informées par l'Histoire et la Philosophie des sciences. L'accent est mis sur les problèmes méthodologiques et épistémologiques posés par l'évaluation des interventions complexes en santé et la mise en place de recherches de service de santé (Health Service Research) en articulation avec les travaux menés dans le cadre de l'Equipe d'Accueil 4360 APEMAC. Il s'intéresse également aux problématiques conceptuelles, méthodologiques et éthiques qui se posent dans le champ des handicaps en général avec une attention plus particulière aux problèmes rencontrés dans le champ de la santé mentale. Il soutient le développement de recherches interventionnelles et participatives en Ile de France en association avec 4 EPSM, 11 associations gestionnaires d'établissements sociaux, sociaux médico-sociaux et sanitaires ainsi qu'une vingtaine de collègues appartenant à une quinzaine d'équipe d'accueil ou d'UMR.

6.5 Axe 5 : Histoire mondiale et anthropologie des sciences

Créé en 2012, cet axe visait à renforcer l'une des spécificités et l'un des points forts de SPHERE dans le paysage national et international de l'histoire et de la philosophie des sciences : ses contributions à l'étude des traditions savantes de diverses régions du monde, des sciences en contexte colonial et impérial et plus largement des circulations et relations à l'échelle du globe. Il s'agissait de poursuivre une aventure intellectuelle dans laquelle les équipes fondatrices de SPHERE s'étaient inscrites depuis les années 1990, autour des thématiques « sciences et empires » en particulier, tout en prenant acte du déplacement du centre de gravité de la discipline vers des espaces et entités politiques classiquement considérés comme « périphériques », et leurs zones de contacts avec les empires coloniaux européens, invalidant du même coup l'idée même d'une dichotomie entre « l'Occident » et les autres. Notre projet s'inscrivait donc dans la construction collective d'une histoire mondiale des sciences, en affirmant deux spécificités : d'une part l'intégration de sources, archives et artefacts en provenance du monde entier, ce qui implique un travail philologique, linguistique et anthropologique ; et d'autre part un dialogue renouvelé avec l'anthropologie des sciences, dont les apports critiques pour aborder les savoirs, leur circulation, leur élaboration en tant que tradition scientifique et leur mise en mémoire ont été décisifs.

6.5.1 Bilan

Plusieurs chantiers collectifs, dans le cadre de projets internationaux, ont structuré la recherche collective dans cet axe, sur les modalités de circulation et de traductions des savoirs, sur l'écriture de l'histoire des sciences et ses usages commémoratifs, sur les sciences en Asie orientale et enfin sur les approches ethnographiques en histoire des sciences.

1. Circulation et traduction des savoirs (responsables : Catherine Jami, Merhnaz Katouzian-Safadi ; membres : Asma Benghacem, Kmar Ben Nefissa, Meyssa Ben Saad, Florence Bretelle-Establet, Lucia Candelise, Pascal Crozet, Jean-Baptiste Grodwohl, Odile Kouteynikoff, Francisco Javier Martinez, Jean-Philippe Martinez, Alexandre Moatti, Catherine Morice-Sigh, Anne-Marie Moulin, Michel Paty, Patrick Petitjean, Sabien Rommevaux-Tani, Stéphane Schmitt, Wang Xiaofei, Wui Hui).

Cette thématique avait pour objectif principal d'étudier la dynamique des savoirs par l'analyse de leur circulation, en cherchant à mettre en évidence les transformations qui s'opèrent sur leurs contenus et leurs configurations au cours du processus même de circulation. La principale entreprise collective sur ce thème a concerné l'histoire de la circulation des experts médicaux au Maghreb (fin 19^e-début 20^e), en particulier dans le cadre du réseau des Instituts Pasteur. Ces recherches ont bénéficié de la présence de Francisco Javier Martinez (Marie Curie international fellow à SPHERE), et ont réuni Kmar Ben Nefissa, Anne Marie Moulin et Guillaume Lachenal, en particulier à l'occasion d'une série de colloques internationaux sur l'histoire des pasteuriens au Maghreb, à Tunis en 2015, à Paris en 2014, à Tanger en 2016 et à Alger en 2017, en partenariat avec l'Institut Pasteur et avec le soutien du programme européen Marie Curie et de l'Institut des Humanités de Paris.

Sur un plan général, un séminaire a été organisé en 2012-2013 dans la perspective de mener une réflexion collective sur la question des circulations et traductions. Dans ce cadre, divers travaux (conduits par des membres du sous-axe) sur l'histoire de la circulation des savoirs et de la traduction de textes scientifiques ont pu être présentés et discutés (<http://www.sphere.univ-paris-diderot.fr/spip.php?article682>). Ce séminaire fut également un lieu de discussion sur les implications de l'usage de termes tels que « science », « connaissance », et « savoir », à la lumière des résultats des études de chacun.

C. Jami et M. Katouzian-Safadi ont coordonné la session « Histoire et pratiques de la traduction des textes scientifiques du Moyen-Âge et de la Renaissance », dans le cadre du Colloque « Translation as Innovation: Bridging the sciences and humanities Conference » (13-15 décembre, 2012, Paris), co-organisé par le Centre d'étude de la traductologie (Univ. Paris Diderot) et l'université de l'Illinois (USA). Cette session a été l'occasion (pour M. Katouzian-Safadi, M. Bensaad, O. Kouteynikoff, et S. Rommevaux) de mettre en évidence l'omniprésence

de la traduction (tant dans l'activité de l'historien des sciences mettant à disposition des sources, que - en amont - dans la constitution même de ces sources) dans des études consacrées à la circulation/transmission des textes savants autour du bassin méditerranéen à la période médiévale et à la Renaissance.

C. Jami a quitté l'unité en 2013. Les autres activités de recherche prévues par ce sous-axe (cf. prospective 2012) ont été progressivement déplacées/intégrées à d'autres sous-axes transversaux (3.1, 4.2 et 6.3 notamment). Dans le prochain contrat, ces recherches pourront notamment être menées de façon transversale, en particulier dans le nouvel axe « Interdisciplinarité en histoire et philosophie des sciences ».

2. Écritures et usage du passé des sciences (responsables : Karine Chemla, Guillaume Lachenal ; membres : Pierre Chaigneau, Chen Zhihui, Magali Dessagnes, Charlotte de Varent, Sho Hirose, Agathe Keller, Catherine Morice-Singh, Patrick Petitjean, Christine Proust, David Rabouin, Stéphane Schmitt, Martina Schneider, Ivahn Smadja, Zhou Xiaohan, Zhi Yiwen)

Il s'agit ici de s'intéresser à l'histoire des formes de construction du passé dans le présent, leur diversité, contextes et usages.

Le projet européen SAW s'est pour une part importante consacré à l'étude de la manière dont, par le passé, l'histoire des mathématiques anciennes a été écrite. Ces recherches ont porté sur les conditions matérielles dans lesquelles les acteurs ont opéré, les objectifs qu'ils ont assignés à ces travaux historiques et les usages qui en furent faits. Ainsi, un colloque, puis un ouvrage (éds. Jones, Proust et Steele) ont porté sur la figure d'Otto Neugebauer. La thèse de Chaigneau étudie les éditions critiques de tablettes cunéiformes à contenu mathématique publiées par Neugebauer et Thureau-Dangin dans la première moitié du XXe siècle. Il y examine comment leur édition a influencé l'écriture de l'histoire des mathématiques en Mésopotamie, en prêtant une attention particulière au traitement des nombres et des quantités, à l'homogénéisation des pratiques anciennes et aux outils mathématiques utilisés pour lire les tablettes. Ces recherches s'inscrivent dans un projet plus vaste visant à comprendre comment des éditions de textes scientifiques anciens réalisées entre le XVIIIe et le XXe siècle ont façonné l'histoire des sciences (colloque, workshop et livre à paraître : *Shaping the Sciences of the Ancient World*, Chemla & Keller, éds). Keller a travaillé sur la traduction et l'étude par Colebrooke puis l'édition par Dvivedin du travail mathématique de Brahmagupta et son influence. Proust a examiné comment les historiens qui se sont penchés sur les tablettes mathématiques de Mésopotamie n'ont pas perçu la complexité des nombres, quantités et mesures qui s'y trouvaient, donnant ainsi une image déformée des pratiques calculatoires qu'attestaient ces textes. Zhu et Zheng ont montré que l'édition, au XIXe siècle, de l'important livre achevé en 1247 par Qin Jiushao a gommé des traits essentiels des manuscrits disponibles, masquant ainsi une part essentielle de l'écriture symbolique qu'avait employée le mathématicien chinois. Dans la même lignée, Loveland et Schmitt (2013) ont examiné les motivations et la manière dont Poincaré a proposé au XVIIIe siècle une édition d'un texte ancien pour ses contemporains, *l'Histoire Naturelle* de Plin.

A partir de 2015, SAW a mené un travail collectif (séminaire exploratoire, workshop et colloque) qui vise à la publication d'un livre collectif, dont l'édition est en cours (*Writing histories of ancient mathematics, 18th - 21st centuries*, éds. Chemla, Keller, Proust). L'équipe SAW a travaillé sur les divers milieux qui, à partir du XVIIIe siècle, se sont intéressés à l'histoire des mathématiques et des sciences astrales dans les mondes anciens, et a analysé comment le savoir a circulé d'une partie du monde à l'autre. Smadja a travaillé sur la réception des traductions par Colebrooke de textes mathématiques sanskrits dans des milieux de mathématiciens s'intéressant aux mathématiques anciennes en France et en Allemagne. Il a montré comment leurs lectures ont mobilisé leurs propres recherches mathématiques (Smadja 2015, Smadja 2016, mémoire de recherche de l'HdR Smadja). Chemla a travaillé sur E. Biot, le premier sinologue laïque qui, depuis l'Europe, a abordé l'histoire des mathématiques en Chine, oeuvrant dans l'isolement et sur la base des seules ressources accessibles à Paris. Par contraste, les recherches de Chen ont établi que le missionnaire protestant A. Wylie, basé à Shanghai, pouvait collectionner des livres mathématiques chinois anciens, en se liant avec des milieux chinois érudits. L'analyse de *Jottings on the science of the Chinese. Arithmetic* a mis en évidence la faible maîtrise qu'avait Wylie du contenu mathématique de ces textes et l'influence exercée sur lui par les notices mathématiques de De Morgan pour la *Penny Cyclopaedia*. *Jottings*

joua un rôle clef dans le processus d'introduction des mathématiques de la Chine ancienne en Europe, par le truchement d'une traduction allemande, que Schneider et Chemla ont étudiée. Elles ont établi le contexte politique qui a présidé à la traduction, aussi bien que l'objectif missionnaire de ces travaux. Ces analyses ont convergé avec d'autres pour souligner l'importance de la figure de De Morgan. Hirose a étudié comment une opposition entre « Orient » et « Occident » avait structuré l'étude des textes sanskrits d'astronomie, Morgan sur la manière dont des catégories d'acteurs ont été réifiées et généralisées pour façonner des « sciences chinoises » comme essentiellement différentes des « sciences occidentales ». La façon dont les auteurs d'histoires des mathématiques ont abordé la question de la diversité des pratiques mathématiques a donné lieu aux travaux de Proust, avec de Varent, Husson et Singh, sur les publications de D. E. Smith, et de Schneider sur ceux de Moritz Cantor, tandis que Mizuno, Chemla et Vandendriessche examinaient des histoires culturelles des mathématiques de la première moitié du XXe siècle. Schneider a travaillé plus largement sur l'historiographie des mathématiques aux XIXe et XXe siècles (Remmert, Schneider, Kragh 2017). En ce qui concerne la question des usages contemporains, Keller a montré que les "mathématiques védiques" témoignent de la constance avec laquelle s'est posée la question de créer une modernité alternative, utilisant des histoires des mathématiques dans des projets communautaristes et hors du champ académique (Keller soumis a et b, San Francisco HSS2015, Prague ESHS 2016).

Le projet ANR MEREAF portait, lui, sur les savoirs médicaux dans certaines zones de l'Afrique du XXe siècle, et a mené une réflexion sur les questions de commémoration et de nostalgie dans l'histoire des sciences et de la médecine en contexte post-colonial. Ces travaux, dans le cadre d'un séminaire mensuel conduit pendant deux ans en lien avec l'Institut des Mondes Africains (2011-2013), ont débouché sur la coordination d'un numéro spécial de la revue *Politique Africaine* (2014) sur les "Politiques de la nostalgie" en Afrique, qui aborde par exemple la manière dont la période des indépendances est remémorée en Afrique comme un "âge d'or" pour la science.

3. Histoire des sciences en Asie orientale (responsables : Florence Bretelle-Establet, Catherine Jami ; membres : Karine Chemla, Sho Hirose, Agathe Keller, Emmanuel Poisson, Wu Hui, Zhou Xiaohan)

La recherche qui s'est développée dans cette thématique s'est structurée autour de deux axes principaux : histoire des sciences en Asie orientale (XVIe-XXe), dans le prolongement de l'ANR (2009-2012) portée par Catherine Jami ; et histoire des sciences mathématiques anciennes en Asie (Chine, Inde, Mésopotamie) essentiellement menée dans le projet (ERC) SAW portant sur l'histoire des sciences anciennes.

Le travail de recherche, amorcé durant l'ANR 2009-2012 de C. Jami sur les modalités de circulation des savoirs scientifiques et techniques dans l'Asie orientale, s'est achevé sur un colloque de clôture (2012) et sur la préparation et la direction, par C. Jami, de deux publications incluant des contributions de chercheurs de SPHERE : *Mobilité humaine et circulation des savoirs techniques (17^e-19^e siècles)* (2013) et *Human, Mobility and the Spatial Dynamics of Knowledge. Mapping Science, Technology, and Medicine in Late Imperial China* (à paraître, 2017). La question de la mobilité des savoirs scientifiques en Asie orientale a continué à être au cœur d'un séminaire mensuel (2012-2013) et a été poursuivie dans le travail de F. Bretelle-Establet, qui, tout en achevant la collecte de son corpus de textes médicaux produits dans le grand sud de la Chine (mission 2016), a étudié les contenus scientifiques de ces textes, les traces des influences des savants situés dans le reste de l'empire, ainsi que les modalités d'écriture (contributions dans *Scientific sources and teaching contexts*, 2014; *Human, Mobility and the Spatial Dynamics of Knowledge.*, à paraître 2017 ; *Penser les épidémies depuis la Chine, le Japon et la Corée*, 2014 ; *Asian medicine*, 2015 ; HDR, 2015). E. Poisson a poursuivi son travail sur le travail de codification des savoirs pratiques par Lê Quý Đôn, lettré vietnamien du XVIII^e siècle, ainsi que sur le rôle des livres et des techniques dans le Vietnam d'avant le XX^e siècle (*Péninsule* 2014, Colloques, CNAM-Collège de France, 2014). Il a également travaillé autour de la contribution de Nguyễn Truong Tô (1830-1871) à l'histoire des techniques au Viêt Nam et contribué à la formation d'un corpus documentaire en histoire des techniques : études autochromes de Léon Busy.

Le travail portant sur l'Asie à l'époque ancienne s'est fait dans le cadre du projet européen SAW, mais pas seulement. J. E. H. Smith a par exemple travaillé sur des problèmes de

méthodologie comparatiste dans la recherche sur l'histoire de la philosophie, avec un focus particulier sur la philosophie classique indienne. Son approche a cherché à comprendre les traditions philosophiques dans leur contexte culturel plus large, y compris dans leur rapport aux sciences naturelles (contributions dans *The Oxford Handbook of Indian Philosophy*, 2017 ; *The Journal of Chinese Philosophy*, 2017). Il a commencé la rédaction d'un livre intitulé *A Global History of Philosophy, to 1750*. Par ailleurs, un travail sur la spécificité des commentaires scientifiques des mondes anciens a été entamé, en dehors de SAW, en collaboration avec le Max Planck Institute (Workshop 2016, organisé par Chemla, Daston, Geller & Most incluant Chemla, Hirose, Keller et Morgan). Le projet SAW a néanmoins permis à de nombreux chercheurs de développer, à grande échelle, des recherches collectives sur l'histoire des sciences mathématiques en Asie à l'époque ancienne. Dans ce projet, les chercheurs se sont intéressés aux savoirs et pratiques mathématiques exposés dans les textes spécifiquement dévolus aux mathématiques provenant de Chine, d'Asie du Sud et de Mésopotamie, mais aussi dans des textes écrits en relation avec les activités économiques, administratives et avec les sciences astrales. Une partie du travail a été en continuité avec les travaux du précédent quinquennal, comme la question des sources scientifiques écrites en rapport avec un contexte d'enseignement (Bernard & Proust 2014, avec des chapitres de Bréard, Bretelle-Establet, Chemla, Proust ; Karp & Schubring 2014 avec des chapitres de Keller et Proust ; colloque Lisbonne 2014 auquel ont participé Bréard, Keller, Morgan et Proust). Des éditions critiques et traductions de textes scientifiques anciens ont également été réalisées (Middeke-Conlin ; D.P. Morgan ; C. Proust ; S.Hirose ; A. Keller). C. Proust et J. Steele (Université Brown) ont organisé un travail sur la cité d'Uruk aux époques perse et hellénistique et ils préparent deux livres : *Scholars and Scholarship in Late Babylonian Uruk*, issu du colloque du même nom ; *Astronomical and related cuneiform texts from Uruk in the Istanbul Museum*. C. Proust avec G. Nicolet a poursuivi l'étude des tablettes mathématiques trouvées à la fin du XX^e siècle par une mission archéologique française sur le site de Mari qui documentent l'influence des écoles méridionales sur la formation mathématique des élites de cette cité septentrionale de Mésopotamie. Magali Dessagnes a soutenu sa thèse portant sur la circulation des tablettes cunéiformes mathématiques et la constitution des collections de la fin du XIX^e siècle à la première moitié du XX^e siècle. Un travail sur les monographies techniques du *Livre des Sui*, a été mené par D. Morgan, K. Chemla, Zhu Yiwen et D. Chaussende (deux colloques et un ouvrage en voie d'achèvement). D. Morgan a travaillé avec D. Chaussende sur un dictionnaire biographique du « Haut Moyen Âge », pour lequel il a rédigé une série de biographies d'astronomes et de mathématiciens de la Chine ancienne. Il a également publié une monographie sur l'histoire des sciences astrales en Chine, du III^e au VIII^e siècle (CUP, 2017) et a travaillé avec Universcience à l'exposition « Cosmovision ». Zhou Xiaohan a entamé une thèse sur la continuité, en Chine, des pratiques et des savoirs mathématiques entre les dynasties Song-Yuan et Qing. Le projet européen a aussi permis de développer une réflexion sur les pratiques mathématiques en relation avec des contextes administratifs (symposiums à l'European Association of Chinese Studies, Paris, 2012, co-organisé par Chemla & Zhu Yiwen et à la Rencontre Assyriologique Internationale de Genève 2015, organisé par Proust & Michel) qui a abouti à la préparation de *Mathematics and Administration in the Ancient World* (dir. par K. Chemla & C. Michel incluant des chapitres de Proust, Michel et Middeke-Conlin et un chapitre de Chemla & Ma Biao). Dans la même perspective des travaux ont été entrepris autour de la question des unités de capacité et des étalons de mesure dans le monde ancien amenant à la co-direction par C. Proust et C. Michel de *Political, economic and mathematical approaches to vessels and capacity in the ancient world*, et au commencement de la thèse de Petrocchi qui met en évidence la complexité jusqu'ici sous-estimée des métrologies de l'or et de l'argent dans l'*Ārthaśāstra*. L'étude des mathématiques et sciences astrales en relation avec le rituel a également donné lieu à deux colloques (Mars 2015 et Juin 2016 organisés par Morgan, Hirose, Husson, Keller & Chemla) ainsi qu'à une réflexion critique historiographique autour de la thèse de Seidenberg sur l'origine rituelle des mathématiques et plus particulièrement de la géométrie (Keller *Esquisses* 2015). Enfin, à l'issue du projet SAW une nouvelle collection, dirigée par Chemla, Keller et Proust, a été lancée chez Springer sous le titre "Why the Sciences of the Ancient World Matter".

4. Approches ethnographiques en histoire des sciences (responsables : Guillaume Lachenal, Éric Vandendriessche ; membres : Lucia Candelise, Pierre-Marie David, Quentin Lade, Ana Guevara, Anne-Marie Moulin, Ashley Ouvrier, Céline Petit)

Dans cette thématique a été menée une réflexion sur la manière dont des recherches en histoire des sciences peuvent mettre en œuvre des méthodes ethnographiques - entendues au sens large de l'enquête de terrain, telle qu'elle est pratiquée par l'ethnologie comparée et participative, les études sur les sciences ou l'anthropologie sociale et culturelle. Trois programmes de recherche financés et deux projets individuels (thèse de doctorat et recherche postdoctorale) ont associé anthropologues et historiens des sciences dans la conduite de recherches ethnographiques, visant à étudier *in situ* des activités à caractère mathématique, des pratiques scientifiques ou médicales, dans divers milieux, au sein de différentes sociétés et aires culturelles.

Le projet « Les jeux de ficelle : aspects culturels et cognitifs d'une pratique à caractère mathématique » (financé par la Ville de Paris, 2011-2016) conduit par Eric Vandendriessche (Coordinateur) et les deux anthropologues Céline Petit et Ana Guevara (post-docs), a consisté pour l'essentiel en une étude comparée de la pratique des jeux de ficelle sur trois aires culturelles (Océanie, Amérique du nord et du sud). Basé sur des recherches de terrain suivant la méthode de l'observation-participante, ce projet a permis de mieux saisir le caractère mathématique de cette activité, dans ses liens avec des systèmes culturels spécifiques.

L'approche ethnographique de la médecine et de la recherche médicale a été au cœur du travail collectif mené dans le projet ANR « Traces et lieux de mémoire de la recherche médicale en Afrique. Anthropologie des paysages, des ruines et des artefacts scientifiques » (MEREAF), par Guillaume Lachenal, Anne Marie Moulin, et Ashley Ouvrier (post-doc). Les expérimentations méthodologiques ont été nombreuses sur ce point : enquêtes collectives, démarche archéologique, cartographie participative, utilisation de la photographie comme dispositif d'enquête, réflexion sur le re-enactment. Enfin, le projet ANR « A multi-disciplinary study of human beings, great apes and disease emergence in equatorial Africa » (SHAPES) réunit à SPHERE G. Lachenal et Pierre Marie David (post-doc). Il combine ethnographie et histoire médicale dans l'Est du Cameroun à propos des maladies émergentes, avec (là aussi) une démarche de terrain fondée sur le travail collectif.

Concernant les projets individuels, les recherches de Lucia Candelise sur la diffusion des pratiques médicales chinoises en Europe s'ancrent dans un travail de terrain auprès de praticiens, pour étudier leurs parcours individuels et leurs démarches de reconnaissance. Le travail doctoral de Quentin Lade en histoire et anthropologie des sciences (mené sous la direction de G. Lachenal) porte quant à lui sur des recherches biologiques (du XX^e siècle.) relatives à la mémoire animale. Il a impliqué une enquête ethnographique de six mois (en 2013) au sein de l'institut de « Neurosciences cognitives et intégratives d'Aquitaine ».

Ces divers projets - menés au sein de ce jeune sous-axe de SPHERE- ont permis d'initier une réflexion de fond sur l'utilisation de l'ethnographie en histoire des sciences, dans divers milieux et contextes culturels (sociétés orales, laboratoires, structures de santé et de stations de recherche de terrain, cabinets de praticiens...), réflexion que nous entendons poursuivre aux travers de nouveaux projets et de la mise en place d'un séminaire intitulé « Terrain de Sciences » (cf. Projet du nouvel axe *Interdisciplinarité en histoire et philosophie des sciences*).

6.5.2 Analyse SWOT de l'axe 5

S : Présence de spécialistes d'aires géographiques et linguistiques variées ; originalité des travaux entrepris ; projets prometteurs.

W : Beaucoup de projets portés par un seul chercheur ; effectifs pérennes trop peu nombreux.

O : Attractivité nationale et internationale ; présence de plusieurs projets financés (ANR, Émergence, etc) ; insertion dans l'Institut Humanités et Sciences de Paris.

T : Environnement institutionnel instable.

6.5.3 Projet

Les deux axes 5 et 6 étant réunis pour composer le nouvel axe *Interdisciplinarité en histoire et philosophie des sciences*, nous en avons placé le projet à la suite du bilan de l'axe 6.

6.6 Axe 6 : Recherches interdisciplinaires en histoire et philosophie des sciences et des techniques

Les recherches engagées dans cet axe partagent un objectif commun : examiner de façon critique des outils théoriques de l'histoire et de la philosophie des sciences et des techniques aux fins de mieux décrire la variété des manières de faire dans ces domaines et d'en saisir les dimensions collectives. Sa raison d'être est ainsi de permettre à l'ensemble des membres de l'UMR de travailler ensemble pour élaborer leurs outils de travail, par delà les frontières des disciplines, des époques et des régions de la planète traitées.

6.6.1 Bilan

1. Histoire des sciences, histoire du texte (responsables : Florence Bretelle-Establet, Karine Chemla ; membres : Martha Cecilia Bustamante, Pierre Chaigneau, Chen Yifu, Micheline Decorps-Foulquier, Magali Dessagnes, Sho Hirose, Matthieu Husson, Agathe Keller, Li Liang, Catherine Morice-Singh, Christine Proust, Stéphane Schmitt, Koen Vermeir, Félix Zheng).

Le travail collectif, qui se mène pour l'essentiel dans le cadre du séminaire « histoire des sciences, histoire du texte », a été particulièrement actif au sein du groupe réuni autour de ce projet. En 2015, nous avons publié un ouvrage préparé avec le linguiste Jacques Virbel, (Chemla, Virbel (éds.), *Texts, Textual Acts and the History of Science*) qui visait à montrer l'utilité, pour l'histoire des sciences, de prendre en compte actes de langage et phénomènes textuels comme les énumérations (chapitres de Bretelle-Establet (travail d'analyse des spécificités d'écriture dans les textes médicaux produits dans les marges méridionales de l'empire Qing et du début de la République), Cambefort (déclaratifs dans les textes d'entomologie), Chemla, Keller (description des textes d'algorithmes), Proust (mathématiques dans la langue des textes de séries), Robadey (énumération chez Poincaré), Teboul (énumération dans la lexicographie en Chine ancienne)). Outre leurs contributions à cet ouvrage, les divers auteurs ont bénéficié de cette percée pour publier des articles de RCL.

En relation avec le projet sur les tables numériques (Dir. D. Tournès), des travaux ont également été menés sur les textes de tables, tout particulièrement dans les écrits chinois. Ils ont fait l'objet de deux numéros spéciaux de la revue EASTM, (Chemla (éd.)), et avec des articles de Chemla, Li Liang, Ma Biao (deux invités de longue durée de SPHERE) et Morgan.

Dans le cadre du projet SAW nous avons analysé, avec la contribution de la linguiste Julie Lefebvre, les modalités et la signification des segmentations de textes dans divers types de productions écrites scientifiques (séminaires, workshop 3-4 juillet 2013) ; les résultats de ces recherches sont à paraître dans l'ouvrage *Pieces and parts in scientific texts*, F. Bretelle Establet et S. Schmitt (éds.), qui contient plusieurs chapitres produits par les membres du group (Bretelle-Establet (citation et ses fonctions dans les textes médicaux chinois), Chemla (le sens des chapitres en Chine ancienne), Decorps (textes mathématiques grecs et leurs parties), Proust (textes cunéiformes mathématiques), Schmitt (sens des épigraphes au XIXe siècle)). Un autre résultat des réflexions de SAW est une collection d'articles, *Orality and written documents*, qui s'interroge sur la part d'oralité qui sous-tend certaines sources écrites scientifiques ; cette collection d'articles est parue en 2017 (datée 2015) dans les *Archives Internationales d'Histoire des Sciences* (M.C. Bustamante (éd.)), avec des articles de Bustamante, Keller, Morgan et Proust. Nous avons également, au cours de plusieurs séances d'un workshop du projet SAW (15 janvier, 5 et 19 février 2015), examiné comment les propriétés matérielles et textuelles de documents traitant de sciences astrales permettaient de reconstituer des aspects des milieux et des pratiques au contact desquels ils avaient été produits. Ceci a conduit à la parution en 2017 d'un numéro spécial de la revue *Centaurus (How do writings in the astral sciences document mathematical practices and the practitioners* (éds. : M. Husson (à l'époque membre de SPHERE, et depuis recruté au CNRS et affecté au SYRTE) et R. Kremer (Darmouth college, US, invité de longue durée). Ce numéro contient des articles de membres du groupe, notamment Hirose, Husson, et Morgan. SAW a également travaillé de façon récurrente sur le thème des erreurs dans les textes scientifiques anciens et de ce qu'elles nous apprennent sur les pratiques de calcul ou sur les milieux qui ont produit ces erreurs. Une thèse a été consacrée à ces

questions (voir thèse de Middeke-Conlin dans le bilan de l'axe HPM), et une collaboration s'est développée avec le Center for the Study of Manuscript Cultures, Hamburg Universitaet, avec lequel nous avons co-organisé deux colloques, dont un précisément sur ce thème (colloque *Mistakes and the study of manuscripts* organisé par SAW et le CSMC à Paris les 2-3 mai 2016). L'article de Chemla et Morgan (2016, *There is Also Writing in Turns...*) dérive d'une conférence plénière donnée lors de la première de ces rencontres, et il renouvelle l'interprétation d'un manuscrit chinois récemment excavé en articulant étude matérielle et examen mathématique. Plus généralement, Morgan et al. ont organisé un colloque qui visait à explorer ce qu'on peut dire de chaque manuscrit de la tombe, en prenant un point de vue global sur ce qu'elle renfermait.

SAW a enfin fourni le cadre pour étudier les textes de l'histoire des sciences anciennes. Nous avons ainsi amorcé l'étude des genres biographiques de savantes (Bretelle, écriture biographique en Chine contemporaine ; Keller, biographies de mathématiciens dans l'Inde contemporaine ; Zhou et Chen, biographies de mathématiciens et d'astronomes dans la Chine contemporaine).

2. Cultures épistémologiques, pratiques, travail (responsables : Karine Chemla, Koen Vermeir ; membres : Jean-Gaël Barbara, Florence Bretelle-Establet, Martha Cecilia Bustamante, Cristina Cerami, Renaud Chorlay, Pascal Crozet, Olivier Darrigol, Nadine de Courtenay, Silvia Di Donato, Claude-Olivier Doron, Emily Grosholz, Emmyloun Haffner, Sho Hirose, Emmanuel D'Hombres, Matthieu Husson, Frédéric Jaëck, Agathe Keller, Guillaume Lachenal, Daniel Morgan, Charlotte Pollet, Christine Proust, David Rabouin, Jonathan Regier, Ivahn Smadja, Justin Smith, Philippe Stamenkovic, Jean-Jacques Szczeciniarz, Éric Vandendriessche).

Cette thématique a permis à des membres de SPHERE travaillant sur les zones de la planète, sur les périodes et sur les savoirs les plus divers de coopérer. L'idée en était de bénéficier de l'expérience que chacun pouvait avoir de sources différentes pour examiner, de façon critique et la plus ample possible, les divers concepts qui, comme cultures épistémiques, cultures épistémologiques, ou pratiques, ont été introduits en histoire et en philosophie des sciences pour mieux appréhender la diversité des manières de faire des sciences et ses enjeux historiographies aussi bien que philosophiques. Ce sous-axe a été marqué par un travail collectif important, qui s'est traduit, au cours des cinq dernières années, par la production de trois ouvrages collectifs et par l'organisation d'une suite de séminaires qui ont réuni un grand nombre de chercheurs de l'UMR. La thématique a également été centrale dans la définition du projet ERC « Mathematical Sciences in the Ancient World » (animé par K. Chemla, A. Keller et C. Proust), puisque ce dernier avait pour objectif de façonner des outils historiographiques qui permettraient aux historiens de percevoir, en Chine ancienne, dans le sous-continent indien et en Mésopotamie, des cultures de travail mathématique différentes dans ce que l'historiographie présente le plus souvent comme des tous uniformes.

a) Recherches sur les valeurs épistémologiques.

L'une des hypothèses qui a présidé aux recherches de SPHERE sur les cultures posait que les valeurs épistémologiques et leurs pratiques différaient d'un contexte à l'autre, et que la prise en compte de ces phénomènes était essentielle pour saisir des différences entre cultures de travail. Cette hypothèse a été explorée collectivement sur le cas de la généralité et a donné lieu à l'ouvrage collectif *The Oxford Handbook of Generality in Mathematics and the Sciences*, paru en 2016 sous la direction de Chemla, Chorlay et Rabouin. Par delà des chapitres, pour beaucoup rédigés par des collègues de SPHERE, qui décrivent la manière dont différents collectifs d'acteurs ont dit le général, ont pratiqué le général, et ont conçu le général, l'ouvrage se veut une illustration de ce que peut être l'étude d'une valeur épistémologique en contexte. Il introduit en particulier l'idée que des valeurs peuvent prendre des sens différents selon les collectifs, mais et surtout qu'elles peuvent être pratiquées de façons différentes, et il tente d'élaborer cette dernière notion. L'ouvrage dégage enfin certaines questions nouvelles qu'une telle étude permet d'aborder en histoire et en philosophie des sciences. Le groupe réuni autour de ces interrogations a exploré d'autres valeurs épistémologiques dans la même optique, comme l'abstraction (tenue d'un séminaire, rédaction d'articles), la simplicité (amorcé par un workshop organisé par Chemla et Fox Keller), ou la rigueur (Haffner). Le groupe SAW a également montré la fécondité de cette piste pour les mathématiques anciennes et a ouvert le chantier de

l'historiographie des valeurs épistémologiques. Nous poursuivrons ce travail dans les années qui viennent.

b) Recherches théoriques sur pratiques et cultures.

Ces recherches ont été amorcées à l'occasion de la Chaire Blaise Pascal que SPHERE avait obtenue pour Evelyn Fox Keller, et elles ont donné lieu, au cours du quinquennal, à un premier ouvrage, édité par Chemla et Fox Keller, *Cultures without culturalism. The Making of Scientific Knowledge*, 2017, auquel plusieurs chercheurs de l'UMR ont contribué. L'ouvrage analyse les dégâts causés par les approches culturalistes, par trop courantes, des sciences, qu'elles soient le fait d'historiens des sciences ou d'acteurs autres, tout en dégageant des raisons fondamentales, pour nos disciplines, de comprendre la diversité concrète des manières de faire des sciences en termes de cultures. La question se pose dès lors de savoir comment traiter de cultures en sciences sans abonder dans le sens de lectures culturalistes. Les divers chapitres proposent des outils d'analyse qui portent sur des facettes clefs de ces cultures et analysent les enjeux historiographiques de leur mise en évidence. Il met l'accent sur l'historicité concrète des cultures scientifiques, sur la circulation de concepts et de pratiques spécifiques entre les cultures, sur la corrélation entre les cultures et les concepts, et enfin sur les processus historiques qui façonnent l'universalité des connaissances scientifiques. Cette réflexion s'est poursuivie dans le contexte du projet SAW, puisque les chercheurs engagés dans cette opération ont mené leurs réflexions théoriques sur la question dans le contexte plus large de l'UMR (sur les « pratiques »/« cultures » non pas seulement mathématiques, mais plus généralement scientifiques). Plusieurs séminaires ont été organisés. L'un visait à analyser les différents sens donnés au concept de « pratique » dans l'histoire et la philosophie des sciences contemporaines (séminaire organisé par Cerami, Crozet, Vermeir, et Chemla, <http://www.sphere.univ-paris-diderot.fr/spip.php?article429> ; <http://www.sphere.univ-paris-diderot.fr/spip.php?article1184>). Le second poursuivait l'examen critique des usages concrets et des usages possibles de concepts de « cultures » en histoire et philosophie des sciences (séminaire organisé par Vermeir et les membres projet SAW, <http://www.sphere.univ-paris-diderot.fr/spip.php?article1779&lang=fr>, <http://sawerc.hypotheses.org/seminars/practices>). Plusieurs pistes ont été explorées, comme la question de savoir comment les documents reflètent les milieux dans lesquels ils ont été produits. Le projet SAW a mené des recherches spécifiques sur les cultures mathématiques anciennes, qui ont donné lieu à des articles (Chemla, 2016 ; Proust chapitre "Mathematics", dans un manuel d'assyriologie à paraître sous la dir. de G. Rubio), et doivent être conclues au cours du prochain quinquennal

c) Diverses cultures dans un type d'activité donné.

Nous nous sommes également penchés, depuis cette perspective, sur le type d'activité que l'historiographie désigne volontiers du terme fourre-tout de « récréations mathématiques ». Notre objectif a été de mettre en évidence que cette appellation générale recouvre de fait des pratiques et des valeurs épistémologiques différentes selon les contextes. Une telle recherche historique a permis de mieux apprécier l'historicité et la variété des récréations, et de montrer l'importance, pour l'histoire des mathématiques, de dégager le travail proprement mathématique qui a été conduit dans de tels contextes. Le numéro spécial de la revue *Historia Mathematica* illustre la diversité des sens et de pratiques que l'expression de « récréations mathématiques », recouvre et établit l'intérêt qu'il y a à aborder ces contextes comme des cultures.

3. Histoire culturelle et interdisciplinaire des techniques (responsable : Koen Vermeir ; membres : Éric Brizay, Maarten Bullynck, Lucia Candelise, Christian Carletti, Pierre Cassou-Noguès, Anne-Lyse Chabert, Thomas Crane, Pascal Crozet, Olivier Darrigol, Marie-José Durand-Richard, Mehrnaz Katouzian-Safadi, Guillaume Lachenal, Jean-Pierre Llored, Alexandre Moatti, Victoria Tkaczyk, Éric Vandendriessche).

Cette thématique est explicitement développée comme transversale à SPHERE. Il s'agit de promouvoir une réflexion sur les aspects techniques, les instruments et les cultures matérielles des sciences étudiées dans les autres axes, et, en plus, d'interroger les relations avec les techniques générales, l'ingénierie et la technologie. Par le biais des différentes

collaborations soutenues et structurelles (ICT, Centre Koyré, CNAM, etc.), la thématique vise aussi à être un lieu de collaboration inter-laboratoires.

La thématique rassemble des chercheurs qui étudient les chevauchements historiques entre techniques et sciences dans leur cadre culturel, en tenant compte des pratiques individuelles, des conditions matérielles, des structures sociales et économiques, et des configurations intellectuelles. Le terme « technique » y est entendu dans son sens le plus large et couvre objets technologiques, instruments scientifiques aussi bien qu'actions et manipulations techniques. Plusieurs thèmes ont été développés.

a) Circulation des techniques

Nous avons ici collaboré au volume *Les techniques et la globalisation* (PUR, 2016), issu d'un colloque co-organisé en 2012, nous avons coédité le volume *Le livre technique. A l'échelle du monde* (CNRS, 2017), issue d'un colloque tenu en 2014 deux œuvres qui explorent la circulation des techniques dans un contexte global (voir axe 5) (P. Crozet, L. Candelise, L. Hilaire-Pérez, K. Vermeir). Dans le cadre du projet PSF « Les techniques du spectacle », sur les échanges techniques pendant la première modernité entre Italie, Pays-Bas et la France (2011-2016), nous avons dirigé plusieurs postdocs et nous avons organisé des colloques à Bruxelles, Paris et Rome, et une exposition (V. Tkaczyk, K. Vermeir). Finalement, nous avons co-organisé le séminaire « Penser/classer les collections techniques » (2013-2016) dont plusieurs contributions ont été publiées dans la revue *Artefact* (L. Hilaire-Pérez, K. Vermeir & collaborations inter-laboratoires). Dans ses travaux, A. Moatti a exploré les idéologies du numérique face aux circulations des savoirs et techniques (*Au Pays de Numérix*, PUF, 2015), M-J. Durand-Richard et K. Vermeir ont publié sur les techniques qui promeuvent ou empêchent les circulations (voir *Entre secret et transparence ?* et *States of Secrecy*) et J-P. Llored a dirigé un ouvrage collectif étudiant l'émergence, la circulation et l'évolution des techniques chimiques (*The Philosophy of Chemistry*)

b) Imagination et techniques

Ce thème, développé par C. Carletti, P. Cassou-Nogues, M-J. Durand-Richard, L. Hilaire-Pérez, V. Tkaczyk et K. Vermeir, porte sur le rôle de l'imagination et les représentations imaginaires des techniques. Il a fait l'objet de deux séminaires, « Analogie et techniques » et « Machines et imagination » (2010-2015), d'où sont issues plusieurs publications, comme le volume collectif *L'analogie dans les techniques* (CNRS, 2017) et un numéro spécial *Electricity and Imagination* (*Centaurus* 2016).

c) Culture matérielle des sciences et techniques

Ce thème a été exploré pendant le présent contrat sous différentes rubriques : (ethno)mathématiques, médecine, physique, chimie, informatique, cryptologie, philosophie naturelle, magie naturelle et alchimie (A-L. Chabert, M. Bullynck, O. Darrigol, M-J. Durand-Richard, M. Katouzian-Safadi, J. Regier, E. Vandendriessche, J-P. Llored, K. Vermeir). Excellents exemples de ce travail : le livre *String figures as mathematics* (Springer, 2015), où Vandendriessche clarifie la culture matérielle des mathématiques, et un numéro spécial dédié aux techniques nanochimiques dirigé par J-P. Llored (2015).

d) L'historiographie et les théories des techniques

Il s'agit d'une réflexion sur les différentes manières d'écrire l'histoire des techniques et de la théoriser. Nous avons développé une étude du concept de la « technologie » dans le projet IHP « La technologie, science humaine » (avec séminaire et journées entre 2012-15). Dans son travail, A-L. Chabert a élaboré les théories d'*affordance* et de *capability* pour mieux conceptualiser les relations entre corps, techniques et action (voir *Transformer le handicap*, Eres, 2017). En complément, Jean-Pierre Llored a développé le concept d'*affordance* pour penser la technique à l'aune de la chimie. En 2016, nous avons débuté avec un « Atelier Artefact », un espace d'exploration et de collaboration pour les jeunes chercheurs en histoire des techniques. (L. Hilaire-Pérez, K. Vermeir, & collaborations inter-laboratoires).

La thématique a enfin cofondé la revue *ARTEFACT* en 2013 et une collection chez les PUR en 2017 (A-L. Chabert, E. Brizay, L. Hilaire-Pérez, V. Tkaczyk, K. Vermeir), et a activement collaboré à la préparation du concours en histoire moderne du CAPES et de l'agrégation, qui porte directement sur l'histoire des techniques.

6.6.2 Analyse SWOT de l'axe 6

S : Les thématiques proposées reposent sur une position singulière et originale, tant en histoire des sciences qu'en histoire des techniques, ce qui engendre des projets innovants ; travail inter-laboratoires ; collaborations internationales nombreuses ; interaction entre histoire des sciences et histoire des techniques.

W : La spécificité de l'historiographie des techniques n'est pas toujours bien connue par les historiens des sciences, ce qui pose parfois des problèmes de communication et de méthodologie (mais ce n'est que le défaut qui accompagne l'atout que constitue l'interaction entre les deux disciplines).

O et T : même chose que pour l'analyse SWOT de l'unité dans son ensemble.

6.6.3 Projet

Comme expliqué dans la partie projet de l'unité dans son ensemble, les deux axes 5 et 6 du présent contrat sont réunis pour composer le nouvel axe *Interdisciplinarité en histoire et philosophie des sciences*. Celui-ci comprend six thématiques : deux provenant de l'ancien axe 5, les trois de l'ancien axe 6, et une nouvelle thématique autour de la mesure.

1. Écritures et usages du passé des sciences.

Les recherches sur la manière dont on a écrit l'histoire des mathématiques anciennes à partir du XVIII^e siècle se sont avérées fructueuses, et nous entendons poursuivre ces travaux, tout d'abord en vue de finaliser l'ouvrage en préparation *Writing histories of ancient mathematics, 18th - 21st centuries* (éds. Chemla, Keller, Proust). Quelques acteurs de l'histoire des mathématiques anciennes paraissent particulièrement importants. Nous envisageons donc de leur consacrer des travaux spécifiques, sous la forme de journées d'études, colloques et publications. Il s'agit, pour les Etats-Unis, de D. E. Smith, et Florian Cajori, et, en Europe, de H. T. Colebrooke. Les catégories employées dans l'écriture de l'histoire des sciences (école, tradition, réseau, progrès, ...) requièrent une analyse critique que nous avons choisi d'amorcer par une étude historiographique. Par exemple, nous explorerons l'histoire de l'idée d'« école du Kerala » dans les mathématiques indiennes. C'est dans cette perspective également que se situe le projet collectif, défini avec Lei Hsiang-Lin (Academia Sinica, Taiwan), sur l'histoire et l'usage contemporain des catégories de « moderne » et de « traditionnel ». Ce projet est commun avec le « Centre pour une histoire des sciences vue d'Asie ». Avec la thématique « Histoire et philosophie des mathématiques aux XIX^e et XX^e siècles », nous mènerons une étude des relations entre activités mathématiques des acteurs et leurs recherches en histoire des mathématiques. Avec la nouvelle thématique autour des nombres et de la mesure, nous préparerons un livre collectif sur la nébuleuse de travaux (en philologie, linguistique, anthropologie...) qui, en particulier au XIX^e siècle, ont entrepris de décrire les divers noms de nombres, systèmes de numération et opérations arithmétiques à l'échelle de la planète. Avec « Histoire des sciences, Histoire du texte », nous poursuivrons l'exploration de l'histoire des constitutions de collections de documents/objets dans lesquelles nos acteurs ont puisé des sources d'histoire des sciences ainsi que l'examen de l'écriture et des usages des catalogues. Les genres mobilisés pour l'écriture de l'histoire des sciences, en particulier les biographies, feront aussi l'objet d'un travail. Nous poursuivrons l'étude de la manière dont certains acteurs ont argumenté que les sciences étaient situées dans des collectifs nationaux, ethniques ou religieux. Cette idée a eu un impact sur les formes d'enseignement des sciences qui se voulaient mieux adaptées à des collectifs donnés. L'histoire des idées d'universalité des sciences, leurs usages et leurs rejets feront aussi l'objet d'un travail spécifique.

Nous nous intéresserons, plus généralement, aux modalités de la présence des passés des sciences dans leur présent. Dans la continuité du projet MEREAF (2011-2015), Guillaume Lachenal poursuivra en Afrique ses recherches sur la manière dont la science et la médecine sont l'objet d'investissements mémoriels, en lien avec les débats sur l'héritage et le patrimoine colonial ou sur la nostalgie pour les « années d'indépendance »

2. Terrains de sciences : usages de l'ethnographie en histoire, philosophie et anthropologie des sciences (responsables : Guillaume Lachenal, Éric Vandendriessche).

Dans la continuité des travaux engagés dans le sous-axe « Approches ethnographiques en histoire des sciences » (2012-2017), l'objectif de ce groupe de recherche sera d'explorer plus

loin, sur les plans théorique et empirique, la manière dont des recherches en histoire et philosophie des sciences peuvent mettre en œuvre des méthodes ethnographiques - entendues au sens large de l'enquête de terrain, telle qu'elle est pratiquée par l'ethnologie comparée et participative, les études sur les sciences ou l'anthropologie sociale et culturelle. Des anthropologues, des historiens et des philosophes des sciences s'associeront pour confronter les démarches et les résultats de recherches venant de différentes disciplines et traditions théoriques et méthodologiques.

Une réflexion critique sur les usages de l'ethnographie en histoire, philosophie et anthropologie des sciences sera menée dans la perspective de travailler les questions principales suivantes : (1) Quelles sont les spécificités d'un regard philosophique ou historique sur le terrain par rapport à celui de l'anthropologie/ethnologie ou de la sociologie, et leur éventuelle complémentarité ? (2) Comment entre-t-on sur un terrain (« de sciences »), quel(s) positionnement(s) adopter vers le(s) sujet(s) ? (3) Quels sont les apports d'une recherche « collective » de terrain, impliquant des regards croisés de chercheurs provenant de plusieurs champs disciplinaires ? (4) Comment traiter les données empiriques d'un terrain de sciences ? Quels outils méthodologiques et conceptuels utiliser ? (5) Quelle(s) forme(s) donner à un texte scientifique fondé sur un travail ethnographique ? Et enfin, plus largement, (6) comment des enquêtes ethnographiques interrogent-elles l'histoire et la philosophie des sciences et ses catégories usuelles ? Comment l'une de ces démarches peut-elle enrichir, soutenir, questionner, mais aussi déstabiliser l'autre et/ou repousser les frontières de ces disciplines ?

Les travaux d'ethnomathématique menés dans l'unité s'inscrivent dans cette perspective. Dans la continuité des recherches conduites sur la pratique des jeux de ficelle au SPHERE depuis 2011, le projet ANR ETKnoS, coordonné par Eric Vandendriessche, permettra de mettre en œuvre des recherches ethnographiques de longue durée, associant ethnomathématicien, anthropologues, et linguistes, dans la perspective d'analyser des matériaux linguistiques collectés sur le terrain (mythes, discours, termes techniques, etc.) en lien avec cette pratique à caractère mathématique. Par ailleurs, deux recherches doctorales sur des pratiques mathématiques (dans des contextes culturels spécifiques) impliquent une méthodologie de terrain : « Ethnomathématique des dessins sur le sable du Vanuatu » (par Alban Da Silva, sous la direction d'Eric Vandendriessche), et « L'univers mathématiques et astronomiques au Bilad al-Shinquit de 1714 à 1936 » (Alexis Trouillot, sous la direction de Pascal Crozet et Souleymane Bachir Diagne).

Des travaux en histoire et philosophie de la médecine s'inscrivent également dans la présente thématique. G. Lachenal et P.M. David poursuivront leur travail collectif dans le cadre du projet ANR SHAPES (fin en 2018), en poursuivant une enquête de terrain dans l'Est du Cameroun sur l'ethnographie des urgences épidémiques, tout en déployant la même méthode mêlant histoire orale, exploration de terrain et archives dans le cadre de leurs recherches personnelles sur le Sida et le passé colonial en Afrique. Lucia Candelise continuera à travailler sur la diffusion des pratiques médicales chinoises en Europe. Des enquêtes auprès de patients viseront à mieux saisir la réception de ces pratiques en Suisse, en comparaison avec le contexte médical français et italien. Initiée dans le cadre du projet collectif NORMASTIM, une thèse en philosophie de la médecine (par Mathilde Lancelot, sous la direction de Marie Gaille) vise à étudier des pratiques de stimulation cérébrale profonde. Un travail ethnographique d'une année a été conduit dans la perspective de confronter ses hypothèses théoriques au terrain, en conduisant des entretiens avec des parkinsoniens notamment.

Des études de type ethnographique seront également menées par Jean-Pierre Llored dans le domaine de la chimie et des sciences de l'environnement aujourd'hui, ainsi que par Quentin Lade dans le domaine de la neurobiologie, en croisant regard historique, épistémologique et anthropologique.

Outre les activités propres de ces projets collectifs et individuels, la réflexion de ce groupe sera nourrie par un séminaire exploratoire intitulé « *Terrain de sciences et de leurs pratiques : usages de l'ethnographie en histoire, philosophie et anthropologie des sciences* » qui débutera en 2017/18. Ces rencontres mensuelles permettront, d'une part, d'apporter des éclairages sur les débats (passés et actuels) - tout à la fois en anthropologie, philosophie, ethnomathématique, ethnosciences... - sur les méthodes de l'ethnographie (dans divers contextes) et de leur intérêt scientifique. D'autre part, ce séminaire sera un espace de réflexion

collective pour travailler les questions que soulèveront les travaux menés au SPHERE dans cette thématique.

3. Histoire des sciences, histoire du texte (responsables : Florence Bretelle-Establet, Karine Chemla).

Le séminaire « histoire des sciences, histoire du texte » a vocation à se poursuivre et nous y aborderons les thèmes suivants, en vue de préparer des publications collectives :

- *Temporalité*. Divers documents portent les marques d'activités scientifiques se déroulant dans le temps, et leur structure interne, voire des traces matérielles révèlent parfois l'intervention d'acteurs opérant à des moments différents ou tout au long d'une période de temps donnée. Qu'il s'agisse de l'échelle d'un calcul ou de la production d'une figure, voire de celle de la préparation d'éditions critiques ou de l'annotation, comment peut-on exploiter ces traces de temporalité ? Telle sera l'une des questions au cœur de notre travail collectif.

- *Histoire et pratique des éditions*. Nous poursuivrons l'exploration de ce champ d'études, qui s'est avéré particulièrement fructueux au cours de nos workshops *Shaping the sciences of the ancient world ; text criticisms, critical editions and translations of ancient and medieval scholarly texts (18th-20th century)*. Dans un premier temps, nous finaliserons le livre produit au terme de ces opérations. Puis nous nous pencherons plus spécifiquement sur la manière dont les éditions représentent écritures numériques, formules, langues anciennes et sur l'impact de ces travaux sur l'historiographie. En relation avec la thématique « Histoire et philosophie des mathématiques aux XIX^e et XX^e siècles », nous nous intéresserons aux éditions d'œuvres complètes de mathématiciens du XIX^e siècle, mais aussi plus largement d'éditions de textes scientifiques anciens, pour étudier les modalités de fabrication de ces textes et les pratiques scientifiques développées pour les produire.

- *Textes secondaires et historiographie*. Nous poursuivrons l'étude des textes de sciences dits seconds (paraphrase, citation, commentaire, encyclopédies) et des manières dont l'historiographie les a commentés. En particulier, nous avons un livre en préparation sur les commentaires.

- *Parties de textes*. Nous entendons également poursuivre le travail sur ce thème, particulièrement fécond, après la publication de notre livre collectifs sur le sujet.

- *Que documentent les traits matériels des manuscrits ?* Nous nous pencherons sur les techniques de déchiffrement de traces matérielles sur nos sources, et sur la manière dont l'histoire des sciences pourrait les exploiter.

- *Traduction*. Dans ce contexte, nous entendons étudier les traductions d'un point de vue historique et en tant que texte, en vue de proposer une publication collective.

- En rapport avec le sous-axe « Écritures et usages du passé des sciences », ainsi qu'avec « cultures, pratiques, travail », nous nous pencherons sur les textes qui répondent aux jugements d'acteurs en terme de « facilité », « simplicité », « aisance », « concision ».

4. Cultures épistémologiques, pratiques, travail (responsables : Karine Chemla, Koen Vermeir).

Nombre de collègues réunis autour des questions qui ont été travaillées dans ce sous-axe entendent poursuivre ces recherches ensemble. Ils se donnent les objectifs suivants pour la période 2017-2022 :

a) *Préparation d'une publication collective* (livre ou numéro spécial de revue) sur les diverses cultures mathématiques du monde ancien. Il s'agit pour l'essentiel de finaliser les recherches menées dans le contexte de SAW et de dégager les apports théoriques à ces questions que ce site particulier permet de proposer.

b) *Poursuite du travail sur les valeurs épistémologiques*. Nous entendons finaliser le travail débuté sur l'abstraction ainsi que celui amorcé sur la rigueur. Mais nous comptons également revenir de façon plus approfondie sur l'ensemble de valeurs liées les unes aux autres de simplicité, facilité, aisance, concision. Nous nous pencherons également sur les constellations de valeurs. Enfin, nous développerons plus systématiquement une approche historiographique sur les valeurs épistémologiques.

c) *Diverses cultures dans un type d'activité donné*. Nous avons décidé de placer, pour le prochain quinquennal, le travail que nous avons amorcé sur l'histoire de l'enseignement scientifique sous l'égide des recherches sur les cultures. Il s'agira de mieux comprendre les types d'activités scientifiques qui ont été conduites dans des contextes d'enseignement, en

prêtant attention, aux environnements matériels, aux pratiques, à l'organisation sociale des collectifs et aux valeurs épistémologiques. Comme cela a été le cas pour les « récréations mathématiques », nous escomptons que pareille approche des pratiques des sciences en contexte d'enseignement nous permettra de mieux distinguer les diverses cultures qu'il convient d'y distinguer et nous fournira des outils pour mieux situer ces cultures dans une histoire générale des sciences.

5. Histoire culturelle et interdisciplinaire des techniques (responsable : Koen Vermeir).

En gardant l'approche générale de la thématique (approche culturelle des techniques, mise en lumière des rapports entre sciences et techniques, une attention pour les circulations, etc.), les membres de la thématique entendent développer spécifiquement les deux thèmes suivants pour la période 2017-2022 :

a) L'expérience des techniques

Dans un renouvellement de l'historiographie des techniques, nous proposons de prêter une attention particulière à l'expérience. L'intérêt des techniques n'est pas seulement dans les artefacts ou les « technologies », mais se trouve surtout dans l'interface entre l'objet technique et le sujet. La thématique souligne les arts de faire et de l'expérience sensible, conçus comme participant d'un processus d'intellection et de construction de la subjectivité, dans le passé comme actuellement (voir axe *Histoires et philosophie de la médecine*).

L'expérience de la culture matérielle des techniques est centrale, par exemple dans les pratiques de création et de constitution des objets, de l'expérimentation, tout comme les pratiques de classement et de restauration. C'est la confrontation avec la matérialité des artefacts qui fait apparaître l'importance du geste dans la recherche et dans la transmission de connaissances. La matérialité des choses, leur individualité concrète et particulière, déterminent fortement les systèmes techniques et les procédures, même si la relation entre les objets matériels et le raisonnement théorique demeure difficile à être saisie. Cependant, l'expérience technique n'est pas déterminée par la matérialité, et l'imaginaire des techniques joue un rôle important dans l'expérience et la pensée technique. (P. Cassou-Nogues, M-J. Durand-Richard, L. Hilaire-Pérez, E. Vandendriessche, K. Vermeir)

L'expérience technique couvre aussi la pédagogie, la participation aux pratiques techniques, les mouvements DIY et fablab, et la performativité des techniques. On la retrouve dans l'expérience des collections, des expositions et des spectacles techniques. Nous ne nous intéressons pas seulement à l'expérience pratique et intellectuelle, mais aussi à l'expérience émotionnelle des techniques. Finalement, les membres de la thématique visent à (re)créer et (re)vivre l'expérience des techniques, par la reconstitution (en collaboration avec le fab-lab de Paris Diderot) et l'ethnologie des techniques, et à développer ces nouvelles méthodologies en théorisant l'importance de l'expérience en histoire et philosophie des techniques (L. Hilaire-Pérez, T. Crane, K. Vermeir, le projet « reconstitution » débuté en 2016).

b) Sciences, techniques, technologie

La spécificité de cette thématique tient à ce qu'on y étudie, de façon interdisciplinaire, les interactions entre sciences, arts, métiers, techniques et technologie. D'abord, l'histoire du concept « technologie » (cf. le projet « La technologie, science humaine ») montre bien les relations changeantes entre arts et sciences (L. Hilaire-Pérez, K. Vermeir). La modernité technique et le nouveau rôle de l'ingénieur au 19^e siècle ont radicalement changé ce rapport, et les membres de la thématique portent un intérêt particulier aux visions décalées de la science et des théories scientifiques par les ingénieurs aux 19^e et 20^e siècles (O. Darrigol, J-P. Llored, A. Moatti). Nos intérêts s'étendent jusqu'aux nouvelles techniques et techno-sciences du 21^e siècle, comme le *big data*, la robotisation, l'intelligence artificielle, les nano- et biotechnologies (M-J. Durand-Richard, J-P. Llored, A. Moatti), mais aussi les techniques du corps, les techniques (bio)médicales et les techniques de gestion des risques environnementaux (L. Candelise, A-L. Chabert, M. Katouzian-Safadi, G. Lachenal, J-P. Llored, K. Vermeir, axe Histoire et Philosophie de la médecine; voir aussi p.ex. un nouveau séminaire dédié à la philosophie et à l'histoire de la chimie étudiée en tant que science et industrie.). Plus généralement, nous examinerons la relation entre techniques et modernité, et nous étudions particulièrement l'histoire de la critique et de l'exaltation de la modernité technique (Voir p.ex. le nouveau séminaire de A. Moatti « Histoire d'une critique de la modernité technique en France »).

Ces thèmes vont faire émerger des questionnements historiographiques, s'inspirant aussi de l'anthropologie et de l'épistémologie des sciences et des techniques, qui vont promouvoir les discussions avec des autres thématiques, axes et laboratoires.

6. Approches historiques, philosophiques et anthropologiques des nombres, de la mesure et de la mesurabilité (responsables : Nadine de Courtenay, Christine Proust).

Les thématiques autour des nombres et de la mesure ont été travaillées depuis au moins 2001 dans le laboratoire REHSEIS, puis dans SPHERE, notamment au sein des axes « histoire et philosophie des mathématiques » et « histoire et philosophie de la physique ». Des problèmes de nature éthique ou philosophiques liés à la mesurabilité en sciences humaines et sociales ou en médecine ont été abordés dans les autres axes de SPHERE. Dans le cours de ces recherches, ont émergé des problématiques plus larges qui nous ont paru mériter d'être abordées sous un angle interdisciplinaire. Ces problématiques demandent à être mieux articulées et approfondies, ou même reconfigurées, pour être transformées en projets capables de fédérer des chercheurs de SPHERE travaillant sur des disciplines, des périodes, des régions du monde et des types de documents ou d'approches très différents. Une nouvelle thématique portant sur des 'Approches historiques, philosophiques et anthropologiques des nombres, de la mesure et de la mesurabilité' est donc proposée à titre exploratoire pour le prochain contrat.

Nous proposons d'ouvrir les pistes suivantes, ou de les poursuivre de façon interdisciplinaire:

- Nombres et unités de mesure : ces deux types d'entités ont-elles toujours été considérées séparément ? Lorsque cela a été le cas, comment les relations entre nombres et unités de mesure ont-elles été pensées dans le passé, et comment le sont-elles aujourd'hui ?
- Ecritures des nombres et opérations : quelles interactions ? Certaines formes d'écriture des nombres servent à enregistrer des valeurs numériques, d'autres à opérer sur elles. Comment cette opposition est-elle pratiquée ? L'écriture des nombres sert-elle d'autres fonctions ? Lorsque l'écriture des nombres est support à opérations, de quelles manières l'écriture ou les écritures des nombres ont-elles été façonnées en relation avec les opérations qu'on a exécutées en s'appuyant sur elles ?
- Des questions de métrologie : par quels processus des unités de mesure, des échelles de mesure, et des étalons ont été définis dans l'histoire ? Comment les unités, les échelles et les étalons produits reflètent-ils les opérations concrètes de mesure ? Quel a été le rôle de certaines institutions dans la définition des unités de mesure ?
- Comment les pratiques de la mesure façonnent la conception, l'écriture ou la manipulation des quantités (discrétisation...) ? Comment la mécanisation du calcul modifie les pratiques et les formes d'approximation ?
- La notion de mesure dans ses aspects conceptuels : quelles sont les conditions de la mesurabilité ? Que signifie mesurer en sciences humaines et sociales, que peut-on mesurer ?
- Quelles formes de quantification sont impliquées par la mesure d'un phénomène (social, corporel, etc.) ? Qu'est-ce qu'une échelle, telle qu'une 'échelle de la douleur', mesure et comment le fait-elle, pour qui ? Peut-on mesurer la qualité de vie et si oui, selon quelles modalités ? Existe-t-il des formes non quantitatives d'évaluation ? Est-ce qu'un indicateur est une mesure ?

Les deux premières années du prochain contrat seront consacrées à un séminaire exploratoire sur certaines de ces questions, choisies parmi les plus fédératrices, par exemple, les échelles de mesure et les étalons. L'objectif en est de construire un projet plus charpenté. A court terme, le groupe cherchera à s'inscrire dans les événements de 2018 autour de la révision du Système International par le Bureau International des Poids et Mesures (BIPM), qui s'est montré demandeur d'une ouverture vers l'histoire et la philosophie des sciences. Concrètement, le groupe compte s'associer à la préparation d'un colloque en 2018 en liaison avec les événements préparés par le BIPM.

6.7 Centre d'Histoire des Sciences et des Philosophies Arabes et Médiévales (CHSPAM)

Comme nous l'avons signalé dans l'introduction générale de ce rapport, ce Centre est une structure transversale visant à mettre en relation des travaux qui trouvent déjà leur place au sein des axes 1, 2, 3 et 4. Les activités scientifiques qui s'y rattachent directement, qu'il s'agisse de la production scientifique proprement dite ou de certains séminaires de spécialité, ont donc déjà été recensées dans les bilans qui précèdent. Nous nous bornerons ici à rendre compte des actions spécifiques par lesquelles a été opérée cette mise en relation.

Rappelons tout d'abord que l'objectif de cette structure est de continuer à faire vivre le projet scientifique de l'ancienne UMR de même nom, auquel sont liés, comme nous allons le voir, un séminaire commun, une société savante, une revue, un nom reconnu à l'international, et la marque d'une certaine prééminence française dans les études sur les sciences et la philosophie arabes.

Ce projet repose sur des convictions fortes, que l'on pourrait résumer par l'affirmation de deux nécessités : en premier lieu, celle de s'intéresser de façon conjointe à l'histoire des sciences et à l'histoire de la philosophie lorsque l'on traite de la période allant de l'Antiquité à l'Âge classique autour de la Méditerranée ; en second lieu, celle d'appréhender comme un tout les traditions scientifiques et philosophiques étudiées, sans séparer par principe entre les langues par lesquelles elles se sont exprimées (arabe, hébreu, latin, sans oublier l'amont grec).

Effectifs du CHSPAM : directeur : Pascal Crozet ; membres : Nacera Bensaou, Jean-Baptiste Brenet, Cristina Cerami, Valérie Cordonier, Véronique Decaix, Silvia Di Donato, Dimitri El Murr, Gad Freudenthal, Ahmad Hasnaoui, Annick Jaulin, Zeinab Karimian, Mehrnaz Katouzian-Safadi, Laurent Lavaud, Tony Lévy, Guillaume Loizelet, Pierre-Marie Morel, Régis Morelon, Barbara Obrist, Pierre Pellegrin, Erwan Penchèvre, Roshdi Rashed, Eleonora Sammarchi, Alexis Trouillot.

6.7.1 Bilan

Le lieu de rencontre régulier et privilégié des membres du CHSPAM est le séminaire « Sciences et Philosophie de l'Antiquité à l'Âge classique », qui propose chaque mois une journée d'études où se retrouvent ensemble des membres des axes 1, 2, 3 et 4 autour d'un thème qui relève en général de l'un d'entre eux.

Mais il y a d'autres actions plus ponctuelles et transversales qui témoignent de la vie du Centre. Citons pour exemples, au cours du présent contrat :

- Le *Lexique historique de la langue scientifique arabe*, dir. R. Rashed (déjà signalé plus haut parmi les « faits marquants » de l'unité dans son ensemble).
- Le colloque « Rationalité plurielle : sciences, philosophie et kalām dans l'Islam classique » de la SIHSPAI (*Société Internationale d'Histoire des Sciences et des Philosophies Arabes et Médiévales*), organisé à Paris par Ahmad Hasnaoui et Valérie Cordonier du 8 au 10 octobre 2014 (également signalé avec les « faits marquants » de l'unité).
- La publication, par Ahmad Hasnaoui, en collaboration avec Graziela Federici-Vescovini (Univ. degli Studi, Florence), des Actes du VII^e colloque de la SIHSPAI (*La circulation des savoirs autour de la Méditerranée : Philosophie et sciences (IX^e-XVI^e siècles)*. Florence, 2013).

Notons que les deux derniers points concernent la SIHSPAI, société savante de plusieurs centaines de membres sur tous les continents, dont nous avons déjà indiqué l'implication de plusieurs membres de l'unité dans les instances dirigeantes.

Signalons enfin la revue *Arabic Sciences and Philosophy* (Cambridge University Press), qui fait référence dans le domaine à l'échelle internationale, et dont la totalité de l'*Editorial Board* est membre du Centre (R. Rashed, A. Hasnaoui, A. Auger). Tous les numéros de cette revue sont composés dans l'unité et envoyés à Cambridge en *camera-ready* pour publication.

6.7.2 Projet

Le séminaire sera reconduit au cours des années qui suivent. Le programme en est discuté tous les ans en fonction des avancées obtenues dans chacun des axes.

Un prochain colloque de la SIHSPAI sera également organisé, et la pérennité de la revue assurée.

6.8 Centre pour une Histoire des Sciences vue d'Asie

Les objectifs de ce centre se déclinent en projets collectifs et individuels et visent différents types de publication : la mise au point d'un manuel d'histoire des sciences en Asie incluant les membres du centre ; la fabrication d'outils de travail comme des traductions et des éditions critiques (traduction par D. Morgan du *Sui shu* « Lü-li zhi », une source pour l'histoire de l'harmonique, de la métrologie et de l'astronomie mathématique dans la Chine du premier millénaire ; traduction et édition critique par A. Bréard d'une partie de l'œuvre de Li Shanlan (1811-1882) ; traduction, édition critique, et analyse par A. Keller du commentaire de Pṛthūdaka au chapitre mathématique du *Brahmasphuṭasiddhānta*) ; et des ouvrages collectifs ou monographiques relatifs à l'histoire des mathématiques, de l'astronomie et de la médecine en Asie. A. Keller, D. Morgan, H. Shō (Zürich), M. Husson (SYRTE) mettront au point un livre transdisciplinaire sur les liens entre mathématiques, sciences astrales et rituels religieux. D. Morgan, K. Chemla et D. Chaussende (CRCAO), dirigeront un ouvrage sur l'historiographie des sciences astrales en Chine sous les Tang. Le travail mené par K. Chemla, D. Morgan et A. Keller, en collaboration avec le Max Planck Institute sur les commentaires et les mathématiques, donnera également lieu à un volume collectif, tout comme le travail initié par K. Chemla et D. Morgan sur les manuscrits mathématiques des Qin et des Han. D. Morgan, qui a initié un travail autour du tir à l'arc et des mathématiques liées aux activités sportives, s'attachera, dans un prochain livre, à mettre en lumière la diversité des termes mathématiques chinois utilisés dans plusieurs genres littéraires du premier millénaire de notre ère. A. Keller publiera avec S. Hirose et C. Montelle un ouvrage collectif portant sur l'usage des textes relatifs aux instruments dans les sciences astrales du sous-continent indien. J. Smith soumettra en 2019 le manuscrit de son livre, *A Global History of Philosophy, to 1750*, qui est consacré en grande partie à la philosophie naturelle en Inde et commencera un livre portant sur les débats philosophiques et scientifiques entre François Bernier, Dara Shukoh, et Kavindracharya Sarasvati à Delhi dans les années 1660. Florence Bretelle-Establet poursuivra l'analyse de son corpus de livres médicaux écrits entre 1720 et 1909, dans les provinces méridionales de l'empire Qing, afin de publier, d'ici deux ans, une monographie sur l'histoire la médecine en Chine à la fin de l'empire Qing. Le travail mené ces dernières années sur l'histoire des collections de sources sera poursuivi par C. Proust qui travaillera à la publication de tablettes mathématiques conservées à Istanbul, Damas, Chicago et dans d'autres institutions et à celles inédites du British Museum. F. Bretelle-Establet, de son côté, poursuivra son travail sur la Morrison Collection réalisée au début du XIX^e siècle, sur le marché de Canton. Plusieurs thèses sont en cours (Zhou Célestin, Nguyen Thi Duong, Alina Shron) et seront achevées. Enfin, plusieurs journées d'étude seront consacrées à l'élaboration du manuel d'histoire des sciences en Asie, ainsi qu'à des problématiques transversales comme les types d'argumentation élaborés dans les sciences en Asie, ou les usages, les valeurs et les enjeux des termes « modernité », « modernisation » dans l'histoire récente des sciences en Asie.

ANNEXES

Annexe 3 : Organigramme fonctionnel

Annexe 4 : Sélection des produits et des activités de recherche