

# RAPPORT SUR LES PRIX 2021 DÉCERNÉS PAR L'ACADÉMIE LE 19 JUIN 2022

Par M. Jacques ALEXANDROPOULOS

La remise annuelle des prix décernés par notre Académie, ce qui nous réunit aujourd'hui, voit toujours le retour d'un très beau moment de la vie de notre « Société savante ». Un moment privilégié, d'abord parce que nous avons le plaisir de récompenser l'excellence de la jeune recherche, mais aussi un moment important car il correspond à l'un des principaux aspects de notre rôle dans la société. Ce rôle a pu changer au cours du temps. Jadis, l'Académie était l'un des lieux où l'on faisait part de ses découvertes : on venait y rendre compte d'un voyage d'exploration scientifique, de l'étude d'un document historique ou archéologique inédit, ou d'une avancée scientifique. Aujourd'hui, notre rôle se tourne plutôt vers la reconnaissance d'un savoir qui s'élabore ailleurs, dans les diverses unités et équipes de recherche des universités et instituts de recherche toulousains. Nos objectifs sont d'encourager cette recherche et de récompenser les jeunes doctorants les plus méritants. Et c'est précisément le sens de notre assemblée d'aujourd'hui.

Le contexte dans lequel s'est opéré cette année le choix des lauréats, tranche du tout au tout avec celui que nous avons connu l'an dernier. Nous étions alors dans les restrictions imposées par le Covid, et chacun des participants à l'évaluation des dossiers se souvient des difficultés suscitées par l'impossibilité de discussions directes, et le règne envahissant et souverain des visio-conférences. Outre ces aspects matériels, qui avaient engendré de lourds retards de procédure, le nombre des candidatures s'était réduit à 44. Aujourd'hui, nous devons espérer que cet épisode épidémique est désormais en partie derrière nous, et nous pouvons constater en tout cas un rebond du nombre de dossiers de candidatures - 68 -, soit un bon tiers de plus que l'an passé, et même davantage que l'année qui avait précédé - 51. Autre différence : même si l'an dernier la rigueur au moins de l'évaluation des candidatures n'avait pas souffert des circonstances, cette année, cette même rigueur a pu s'exercer dans un climat évidemment bien plus serein.

Je parle de rigueur, et le mot est ambigu. Il présente un aspect positif dans la mesure où il garantit l'impartialité des choix qui ont été effectués parmi les thèses qui nous ont été proposées. Et de fait, le soin avec lequel les évaluateurs ont procédé à l'élaboration de leurs rapports, et la longueur de la réunion décisionnelle finale d'attribution des prix, témoignent largement de cette rigueur positive. Mais comme je le disais, le mot rigueur s'accompagne aussi d'une connotation moins agréable de dureté. Et cette dureté nous l'avons largement ressentie précisément à l'heure des choix finaux. Comme dans tout concours, la différence peut être infime entre la qualité de la thèse retenue et celle qui a dû être écartée, non sans regrets, au bout du compte. Et je dois dire, qu'une fois encore, la qualité de la très grande majorité des thèses proposées était véritablement excellente.

Pourtant, comme l’an dernier, la totalité des prix n’a pas pu être décernée, faute de candidats dans certains domaines. C’est le cas de la philosophie et de ce qui touche à l’instruction et à l’innovation pédagogique. Sur ce point, on peut marquer le même étonnement que l’an dernier, dans la mesure où le contexte épidémique a amené les enseignants du primaire, du secondaire comme du supérieur à faire preuve d’une capacité d’innovation exceptionnelle. Sans doute nous faudra-t-il faire davantage connaître l’existence de tels prix, comme aussi de celui qui récompense une œuvre de création littéraire, resté également sans lauréat.

En tant que rapporteur général, je voudrais maintenant remercier très vivement les consœurs et les confrères qui ont permis une parfaite tenue du processus d’évaluation, que ce soit par la qualité des rapports fournis sur les thèses, ou lors de l’organisation des débats intermédiaires et finaux. Avant la réunion conclusive, en effet, de nombreux échanges préalables ont eu lieu, par domaine de recherche, et cet investissement des rapporteurs a considérablement facilité la tâche de synthèse des débats. On doit également remercier les membres du bureau de l’Académie pour leur inlassable implication : M. Hugues Chap, notre président, M. Max Lafontan, notre secrétaire perpétuel, ainsi que M. Gérard Laurans qui, une fois encore, a bien voulu assurer la lourde logistique informatique du processus.

Merci enfin, mais surtout, aux lauréats, et plus largement à tous les candidats, dont la plupart nous ont proposé des travaux de belle valeur. Nous allons maintenant présenter les travaux primés, en commençant par rappeler pour chacun l’essentiel des remarques formulées à son propos par les évaluateurs.

## PRIX EN DROIT - ÉCONOMIE

### ***Prix d’ÉCONOMIE : Toulouse I Capitole pour un sujet traitant d’économie***

**M. Matthias DELPONT** : *Observance des mesures de biosécurité dans les élevages de volailles français : pratiques et attitudes.*

L’arrivée de la première épidémie d’influenza aviaire hautement pathogène en France, en 2015, a provoqué une prise de conscience du besoin de maîtriser les mesures de biosécurité dans les élevages de volailles. L’étude de M. Delpont part précisément des dysfonctionnements repérés dans l’application de ces mesures au sein d’un millier d’élevages, en fonction des régions et des types de production, et cela malgré l’évolution de la réglementation consécutive aux épidémies. Puis, à partir des données recueillies dans 46 élevages au moyen de questionnaires et d’observations directes, l’auteur, en utilisant des techniques statistiques d’analyse multidimensionnelle, réalise une typologie qui explique cette application hétérogène des pratiques, à la fois par des facteurs structurels (bassins de production, modes d’élevage de volailles), des facteurs techniques, mais aussi psychosociaux (attitude des éleveurs face à l’influenza et à la biosécurité, et traits individuels de personnalité). La grande originalité du travail consiste précisément à confronter ces déterminants socio-psychologiques aux pratiques de biosécurité, en débouchant de manière particulièrement heureuse sur une série de vidéos thématiques aidant à améliorer les pratiques de manière ciblée.

### ***Prix OZENNE : implications économiques. Doté par le Crédit Municipal***

**Mme Batoul EL MAWLA** : *Les déterminants de la divulgation d’informations sociétales : une étude comparative France / Canada.*

Le thème très actuel de cette thèse, est celui de la transparence des entreprises. Ces dernières, doublement soumises à des environnements institutionnels nationaux très structurés, et internationaux plus souples, sont de plus en plus contraintes d'aligner leurs pratiques de gestion sur les enjeux du changement climatique ou sur les objectifs de développement durable définis par les Nations Unies. La thèse porte précisément sur cette responsabilité sociale, et sur la prise en compte des facteurs sociétaux, dans le choix des objectifs, comme dans le mode de gouvernance des entreprises. Mais elle insiste surtout, dans une remarquable analyse quantitative, sur la façon dont ces mêmes impératifs institutionnels, organisationnels et culturels déterminent la divulgation d'informations sociétales et la transparence pour de nombreuses entreprises en France et au Canada. La prise en compte par l'auteure d'une base de données considérable et d'un grand nombre de cas sur une longue période de temps, met parfaitement en évidence le lien entre un contexte macrosocial très vaste et des pratiques comptables et organisationnelles très pointues.

## PRIX À CARACTÈRE SCIENTIFIQUE

### *Prix de l'Université Paul Sabatier : Mathématiques - Informatique*

#### **M. Valentin DEBARNOT** : *Microscopie computationnelle.*

La thèse de M. Debarnot porte sur le traitement du signal et de l'image, appliqué à la microscopie biologique. Le couplage des dispositifs de microscopie avec des méthodes numériques avancées, permet de repousser les limites de résolution des microscopes, notamment pour l'observation par fluorescence de molécules individuelles. Cette thèse apporte ainsi plusieurs contributions à des questions difficiles d'estimation et de reconstruction d'images à partir de mesures bruitées. Elle met en œuvre des techniques poussées de mathématiques appliquées, pour la résolution de problèmes inverses et l'obtention de garanties théoriques d'identifiabilité. Elle développe des méthodes numériques d'optimisation en grande dimension de fonctions non différentiables et non convexes, des méthodes de décomposition tensorielle parcimonieuses, ainsi que des approches d'apprentissage par réseaux neuronaux. Elle a donné lieu à plusieurs développements de logiciels, ainsi qu'à des simulations et des expérimentations sur les microscopes du Centre de Biologie Intégrative de Toulouse. Cette thèse couvre un champ disciplinaire et une diversité de méthodes très larges, pour des résultats remarquables.

### *Prix de l'Université Paul SABATIER : Physique*

**M. Florian GOIRAND** : *Statistical modelling of blood flow and transport in brain micro-vascular networks (Modélisation statistique de l'écoulement sanguin et de ses propriétés de transport dans le réseau micro-vasculaire cérébral).*

Voici une thèse située à la croisée des recherches sur la microcirculation sanguine et sur les écoulements dans les milieux hétérogènes ou poreux. Elle conduit à une approche nouvelle de l'effet combiné de la structure du réseau microvasculaire et de l'écoulement sur l'irrigation sanguine des cellules cérébrales. Cette irrigation, si elle est insuffisante, devient un élément déterminant dans l'émergence et la progression de maladies neurodégénératives comme celle d'Alzheimer. A partir de simulations numérisées d'écoulements sanguins dans des réseaux microvasculaires de souris, et en se référant à des réseaux modèles, l'auteur, en utilisant la physique statistique, montre

l'apparition de zones anormales (déplétion en oxygène, accumulation de déchets métaboliques toxiques) qui s'expliquent par la distribution des écoulements. En mettant en œuvre, avec une grande maîtrise, un large spectre de méthodes issues de différents champs de la physique (hydrogéologie, matière condensée, physique statistique, milieux granulaires), ainsi que différents moyens théoriques comme les méthodes analytiques ou la simulation numérique, l'auteur fait preuve d'une maturité scientifique exceptionnelle.

**M. Maxime MARTINEZ** : *L'effet tunnel assisté par le chaos comme nouvel outil pour la simulation quantique.*

Cette thèse sur l'effet tunnel assisté par chaos précise les conditions à remplir dans une expérience sur atomes froids, pour étudier des systèmes quantiques dont la dynamique classique est mixte, c'est-à-dire intermédiaire entre chaotique et intégrable. Ce travail de recherche fondamentale, mené en collaboration avec un groupe d'expérimentateurs toulousains, s'inscrit dans les importants développements liés aux « technologies quantiques ». Il couvre un large spectre de compétences en physique, tant au niveau quantique avec l'effet tunnel, qu'au niveau du chaos classique et quantique. Les résultats sont parfaitement clairs et mettent en évidence, pour la première fois, les fluctuations géantes du temps de tunneling, associées à des résonances (anti-croisements) entre différents niveaux d'énergie. C'est un résultat majeur, et qui fera date. Dans un deuxième temps, l'auteur envisage une généralisation des effets étudiés, au cas de systèmes périodiques avec des effets à longue portée. Il aborde enfin un autre aspect, autour des propriétés multifractales d'un système quantique au voisinage du point critique d'une transition de phase quantique. M. Martinez suggère une méthode de mesure de ces propriétés, ce qui constitue un autre résultat extrêmement intéressant, contribuant à faire de cette thèse un travail remarquable.

#### **Prix de l'Université Paul SABATIER : Chimie**

**Mme Clémence GELY** : *Évaluation des paramètres toxicocinétiques des analogues de bisphénols : développement d'approches de type relation quantitative structure-activité (QSAR).*

Les restrictions à l'utilisation du bisphénol A (le BPA) ont conduit à son remplacement par des molécules de structure analogue et de potentiel perturbateur endocrinien comparable. Afin d'évaluer le risque d'exposition humaine à ces substances émergentes, notamment pendant la période critique de la gestation, Mme Gély croise les données de la chimie analytique, des sciences pharmaceutiques, de la chimiométrie et des études sur l'exposition aux contaminants environnementaux. Elle met ainsi en évidence les mécanismes qui déterminent l'exposition materno-foetale à 15 substituts du BPA, dont le principal, le BPS. Des modèles fondés sur la relation quantitative structure-activité, et notamment les propriétés chromatographiques, lui ont permis de prédire le passage placentaire. Ce remarquable travail de thèse présente des méthodologies analytiques innovantes pour caractériser les analogues du bisphénol dans de nombreuses matrices, et il permet d'évaluer les paramètres toxicocinétiques de 12 à 15 bisphénols, en comprenant mieux leurs mécanismes d'exposition. Ces données, essentielles pour évaluer le risque d'une exposition humaine à cette famille de bisphénols émergents, permettra d'éclairer les décisions des agences réglementaires pour éviter les substitutions regrettables.

**Prix de l'Université Paul SABATIER : Sciences de la vie ou de la terre**

**Mme Lisa RABILLER** : *Les opioïdes : un verrou à la régénération chez le mammifère adulte ? Dialogue avec le système immunitaire et l'innervation sensorielle.*

Cette thèse analyse l'impact des opioïdes sur la régénération des tissus chez la souris adulte. Elle aborde des questions originales, liées à la dynamique de la masse grasse, dans les processus de régénération post-lipectomie. Cela selon deux axes de recherche majeurs, et d'abord le contrôle de la réponse immunitaire par les opioïdes dans un contexte de régénération ou de cicatrisation. Elle démontre que ces opioïdes ont des effets néfastes, car ils inhibent à la fois la régénération des tissus et la résolution de l'inflammation. La thèse analyse ensuite l'implication du système nerveux sensoriel périphérique, au cours des processus de régénération tissulaire : sécrétion de neuropeptides et perception de la douleur associée. Elle révèle qu'une administration de morphine et de CGRP pourrait être déterminante pour induire une régénération tissulaire en permettant de limiter la douleur. Une telle observation est certainement susceptible de conduire à des applications en clinique humaine (chirurgie réparatrice). Par l'originalité et la diversité des démarches expérimentales mises en œuvre, tant *in vitro* qu'*in vivo*, par l'utilisation d'outils génétiques et le recours à des modèles de souris avec perte ou gain de fonction, cette thèse aboutit à des résultats remarquables sur les mécanismes impliqués dans les processus de cicatrisation ou régénération tissulaires, des problèmes biologiques essentiels pour préserver l'intégrité des organismes.

**Prix Henri GAUSSEN : sujet de biologie du développement animal ou végétal ou écologie**

**Mme Coline MONCHANIN** : *Impacts des polluants métalliques sur l'abeille : de la colonie au cerveau.*

Cette thèse en éco-toxicologie est d'une grande actualité. La vie des pollinisateurs est affectée par les stress environnementaux (produits agrochimiques) qui touchent les processus cognitifs impliqués dans des comportements fondamentaux. Les émissions liées aux activités humaines ont élevé les concentrations de ces polluants bien au-dessus des niveaux naturels dans l'air, le sol, l'eau et la flore. Et les abeilles y sont exposées à tous les stades de leur vie. Mme Monchanin a abordé l'impact des métaux lourds, notoirement toxiques, en développant une analyse intégrée de l'impact de plusieurs polluants métalliques sur la cognition, la morphologie et le cerveau des abeilles. Elle a choisi une approche multi-échelle, du cerveau à la colonie, en laboratoire et sur le terrain. Ses résultats montrent que les abeilles ne peuvent éviter de rencontrer les métaux présents dans la nourriture à des niveaux nocifs dans l'environnement, comme l'arsenic près d'une mine d'or. Elle montre qu'une exposition aiguë ou chronique à ces mêmes niveaux altère leur croissance, la taille de leur cerveau et leurs capacités cognitives. Elle insiste sur les cocktails de toxiques et les pollutions de certains sites, un facteur de stress majeur pour les abeilles, et plus généralement les insectes. Cette thèse excellente est la première analyse intégrée de l'impact de plusieurs polluants métalliques sur la morphologie, l'organisation cérébrale et les processus cognitifs chez l'abeille. Elle devrait encourager de nouvelles études sur la contribution de la pollution métallique dans le déclin signalé des abeilles, et plus généralement des insectes.

***Prix PICOT de LAPEYROUSE : sciences de la terre, des océans ou de l'atmosphère***

**M. Mayeul DESTOUCHES** : *Prise en compte des hydrométéores dans un schéma d'assimilation de données variationnel ensembliste appliqué au modèle de prévision AROME.*

Cette thèse, qui concerne les hydrométéores, comme les nuages, les pluies, la neige ou la grêle touche ainsi au cœur même des méthodes de prévision numérique du temps. Et cela sous deux aspects essentiels : d'une part la prévision de ces phénomènes par analyse fine des covariances impliquées, et d'autre part les possibilités d'assimilation de données d'observation d'hydrométéores dans les modèles opérationnels de Météo-France. Le problème est particulièrement ardu pour les hydrométéores car leurs variables ont des propriétés physiques incompatibles avec les hypothèses mathématiques des méthodes classiques d'assimilation, et parce que les covariances présentent des structures spatiales complexes et parfois difficile à exploiter. La thèse de M. Destouches aborde parfaitement ces deux questions complémentaires et débouche sur des solutions novatrices dont on a pu mesurer précisément les gains en les insérant dans les modèles numériques opérationnels de Météo-France. Elle suggère aussi des pistes précises que l'on pourra explorer dans le futur et en explicite les gains potentiels additionnels. C'est donc une très belle contribution à l'avancée des recherches dans son domaine que nous propose M. Destouches.

***Prix Jean NOUGARO : sujet traitant des sciences physiques de l'ingénieur, doté par l'INP***

**M. Yazan BARAZI** : *Protection rapide en régime extrême de court-circuit des transistors MOSFET SiC par fonctions intégrées en technologie ASIC CMOS.*

Le travail de thèse de M. Barazi porte sur les problèmes de sécurité des convertisseurs de puissance et plus particulièrement sur la détection ultrarapide (quelques millisecondes) de la présence de courts-circuits sur les transistors MOSFET à Carbone de Silicium, et sur la mise en protection de certains composants de puissance. Ces composants très récents commencent à intégrer des applications modernes de l'électronique de puissance, comme la mobilité électrique, le stockage des énergies renouvelables et des alimentations à découpage exigeantes. Or, les circuits de commande rapprochés actuels ne permettent pas de bien piloter ces composants, et ils n'intègrent pas de fonctionnalités de protection contre les courts-circuits, ce qui limite énormément l'exploitation de leur plein potentiel. Dans sa thèse M. Barazi a su trouver des solutions innovantes pour la commande et la protection de ces composants de puissance, en proposant trois techniques différentes dont deux ont été testées. Les applications industrielles de ce type de recherche sont importantes, et offrent de nombreuses perspectives, notamment pour l'électronique embarquée.

***Prix des Sciences de l'ingénieur, décerné par l'Institut Polytechnique de Toulouse - Sciences de l'ingénieur***

**M. Alessandro Di PRETORO** : *Optimal Design of Flexible, Operable and Sustainable Processes under Uncertainty : Biorefinery Applications.*

Cette thèse s'intéresse à la façon dont les performances de certains processus sont affectées lorsque les conditions de fonctionnement ne sont plus celles dans lesquelles ils ont été conçus et optimisés. Dans le domaine de la bioraffinerie, l'auteur a ainsi

pris en compte la flexibilité nécessaire à chaque étape de la démarche de conception des procédés, en l'occurrence celui de la séparation entre l'eau et le groupe acétone-butanol-éthanol. Il a cherché d'abord à quantifier cette flexibilité grâce à des indicateurs déterministes et stochastiques, puis à intégrer ces données à chaque étape de la conception du procédé, depuis l'analyse de sa faisabilité jusqu'à la validation, en régime dynamique, de la stratégie de contrôle. Les aspects économiques et environnementaux ont été pris en compte dans une procédure unifiée, pour évaluer le meilleur compromis entre le surdimensionnement des équipements et les utilités externes destinées à compenser les perturbations. C'est donc une remarquable approche globale qui est proposée ici, envisageant ensemble tous les objectifs d'opérations unitaires dans des conditions opératoires incertaines, et en tenant compte des critères de rentabilité, de flexibilité, d'opérabilité et d'impact environnemental.

**Prix Pierre MAURY : activités aéronautiques, astronomiques  
ou de la recherche spatiale.**

**M. Baptiste CHIDE** : *Le premier microphone sur Mars : contribution à la spectroscopie induite par laser et à la science atmosphérique.*

La thèse de M. Chide porte sur l'étude des sons enregistrés sur la planète Mars par le micro du SuperCam embarqué sur le rover Persévérance. Bien avant le lancement, il fallait prévoir de longs préparatifs et des calculs précis des capacités du micro à recevoir et transmettre ces sons. Cette étude préalable des bruits audibles par ce microphone, aussi bien les phénomènes atmosphériques dans l'environnement proche du véhicule que les bruits artificiels générés par SuperCam lui-même, s'est faite par reproduction en laboratoire des conditions d'écoute sur Mars, en utilisant un banc de mesure sous atmosphère martienne simulée. L'auteur a ainsi montré que la synchronisation du microphone avec le laser permet une mesure originale de la vitesse du son, pour sonder aussi bien les caractéristiques d'une atmosphère comme la température et le vent, que celle de la nature et des propriétés des roches frappées par un rayon laser. À partir d'un petit appareil anodin, que l'on aurait pu croire cantonné à des fins de pure communication, M. Chide a su ainsi, de manière magistrale, élaborer un instrument de mesure scientifique crédible et à fort potentiel compte-tenu de sa taille et son poids.

## PRIX EN SCIENCES HUMAINES

**Prix de l'Université Jean JAURÈS : lettres, langues, sciences humaines et sociales**

**Mme Anélie PRUDOR** : *« España en el corazón ». Travailler les mémoires transfrontalières de l'Espagne républicaine : acteurs, enjeux et processus (Sud-ouest français/Aragon).*

Dans cette très belle thèse, l'auteure étudie la construction transfrontalière des mémoires de la République espagnole et de la guerre civile, sur la base d'une étude anthropologique et historique des associations militantes de part et d'autre des Pyrénées. Elle considère d'abord l'histoire mise en avant par les acteurs rencontrés et elle suit l'évolution des mémoires jusqu'aux années 2000, en insistant sur la diversité des approches et la construction d'un espace éclaté. Dans un deuxième temps, elle présente les associations mémorielles, avec l'émergence de réseaux transpyrénéens qui visent à créer, non sans difficultés, une mémoire partagée. Elle montre comment les

rencontres, les échanges permettent d'articuler une mémoire familiale et personnelle à une mémoire collective et historique, à la fois locale, nationale et transfrontalière, territorialisée et déterritorialisée. Malgré des tensions, c'est un certain consensus qui l'emporte autour des valeurs de l'antifascisme et d'une vision victimo-héroïque, qui alimentent des discours et des célébrations très finement évoqués. Cette thèse, très originale, située à la croisée des études sur la mémoire et sur la frontière, définit parfaitement celle-ci comme un espace symbolique et utopique destiné à accueillir et à valoriser la mémoire et l'histoire de l'Espagne républicaine perdue.

**Prix Alfred DUMÉRIL : histoire politique, sociale ou économique**

**M. Michaël LLOPART** : *Entre l'État, l'Usine et le Marché : le « problème de l'azote » en France. Retour sur les débuts controversés d'une entreprise publique durant l'Entre-deux-guerres : l'Office national industriel de l'Azote (1924-1940).*

Vingt ans après l'explosion de l'usine toulousaine d'AZF, la thèse de Michaël Llopart revient, dans une perspective d'histoire globale, sur l'histoire et le rôle de l'ONIA, l'*Office national industriel de l'Azote*, depuis sa création en 1924 pour rattraper le retard vis-à-vis de l'Allemagne, jusqu'en 1940. Tous les aspects de la question sont envisagés, qu'il s'agisse des volets scientifiques et techniques (chimie et emplois de l'azote, équipements et procédés mis en œuvre), ou des conditions politiques, économiques et juridiques qui aboutissent à la création inédite d'une entreprise publique fonctionnant selon le modèle du privé. Les aspects sociaux ne sont pas oubliés, avec l'étude du statut des cadres et des employés, de leur formation, et des luttes syndicales, notamment à l'époque du Front populaire. C'est enfin plus largement sur l'intégration de cet établissement dans le tissu local, marquée par les interventions gouvernementales et administratives locales ou celles des lobbies, que s'achève cette très belle étude qui évoque aussi les premières inquiétudes, malheureusement prémonitoires, sur les menaces environnementales d'une entreprise qui a joué un rôle capital dans la vie économique et sociale toulousaine au XX<sup>e</sup> siècle.

**Prix Sydney FORADO : sujet à caractère historique**

**M. Pierre PÉFAU** : *Construire dans les agglomérations gauloises. L'architecture des bâtiments du Second âge du Fer en Gaule interne : approche technique et socio-économique.*

Cette thèse d'archéologie évoque l'architecture en bois, dans le cadre géographique de la Gaule interne, et le cadre chronologique des trois derniers siècles avant notre ère. Le choix de ce thème s'explique par l'importance de l'architecture pour la connaissance des sociétés du passé, et le fait paradoxal qu'en dépit de cela, cette architecture gauloise en terre et bois a été largement délaissée par les chercheurs. Le travail est mené selon deux grands axes d'analyse : d'une part, les aspects proprement techniques, en lien avec l'urbanisation ; d'autre part, les aspects socio-économiques qu'ils révèlent. Il s'agit d'un travail très complet, qui traite un volume important de données sur un sujet largement méconnu, avec de très belles avancées : une méthodologie spécifique pour la fouille ; l'analyse technique des constructions en terre et bois ; la classification d'un corpus de 330 monuments en diverses catégories fonctionnelles et sociales prouvant l'existence d'une planification de l'espace, et pour finir, l'origine protohistorique et proprement gauloise de la technique du pan de bois. Par la qualité de son étude, M. Péfaud rend ainsi à l'architecture de la Gaule interne toute sa place au sein des architectures méditerranéennes contemporaines.



## PRIX A CARACTÈRE MÉDICAL

### ***Prix BRETESCHE de médecine : recherche clinique ou biologique ayant des applications médicales***

**Mme Fanny VARDON-BOUNES** : *Rôle des plaquettes dans la physiopathologie du Sepsis.*

Le sujet de la thèse de Mme Vardon-Bounes concerne le *sepsis*, appelé aussi *septicémie*, une réaction inflammatoire généralisée, consécutive à une infection bactérienne, virale, parasitaire ou fongique. Mme Vardon-Bounes s'est intéressée au rôle joué dans ce contexte par les plaquettes, les plus petites cellules du sang, dont le rôle essentiel est d'assurer les processus de lutte contre les hémorragies en déclenchant la coagulation du sang, mais dont l'hyperactivité peut à l'inverse déclencher des thromboses. Et elle démontre précisément, à l'aide d'un modèle expérimental, une activation plaquettaire précoce, liée à des thrombi formés dans les capillaires pulmonaires, chez les patients hospitalisés pour un *sepsis* grave. Et elle a retrouvé ensuite cette même activation des plaquettes chez les malades les plus graves, hospitalisés suite à une infection par le SARS-Covid2. L'importance des résultats obtenus par la complémentarité des études expérimentales et cliniques, leur utilisation en pratique quotidienne dans les cas de *sepsis*, font de cette thèse un magnifique exemple de recherche biomédicale.

### ***Prix Édouard MAUREL : sujet d'hygiène ou de santé publique***

**M. Matthieu BALAGUER** : *Mesure de l'altération de la communication par analyses automatiques de la parole spontanée après traitement d'un cancer oral ou oropharyngé.*

Les patients traités pour un cancer de la cavité buccale ou de l'oropharynx, sont confrontés à des troubles de la parole qui impactent fortement la qualité de leur vie personnelle et sociale. Il est donc indispensable de pouvoir évaluer ces troubles de manière objective, pour adapter ensuite les traitements au quotidien, et en suivre les bénéfices en termes de qualité de vie. Pour pallier l'imprécision des méthodes d'évaluation actuelles, fondées essentiellement sur la perception des patients et des évaluateurs, M. Balaguer a mis au point un système très performant d'évaluation automatique et objective de l'altération, à partir d'analyses acoustiques et de systèmes de reconnaissance automatique de la parole spontanée. Cela permet désormais de prédire précisément l'impact du trouble de parole sur les capacités fonctionnelles de communication des patients. Orthophoniste de formation, M. Balaguer a su aller chercher dans l'informatique, la linguistique, la phonétique et la phonologie, les outils qui lui ont permis d'aboutir à un travail pionnier, une thèse interdisciplinaire qui fera date en cancérologie.

## PRIX SPÉCIFIQUES

### ***Prix SPÉCIAL DE L'ACADÉMIE***

**M. Léo GERLIN** : *Étude des interactions métaboliques entre plante et bactérie colonisatrice de xylème en utilisant la modélisation par contraintes.*

M. Gerlin associe la biologie et les mathématiques, pour aborder un problème complexe d'interactions entre les plantes et les microorganismes, dans le cadre du

développement actuel de la biologie des systèmes. A propos du *Ralstonia solanacearum*, un pathogène de la tomate, il analyse les interactions entre la plante et ces bactéries pathogènes qui envahissent le xylème, le tissu conducteur des tiges qui véhicule la sève. En utilisant la modélisation mathématique par contrainte, pour une analyse intégrative des métabolismes de la plante et du pathogène, M. Gerlin parvient à donner une image proche de la réalité des interactions métaboliques entre les deux partenaires, de la croissance du pathogène, et de l'impact des différents facteurs environnementaux sur son développement. Tout cela en une sorte de biologie prédictive. Il aboutit ainsi à des résultats remarquables sur la modélisation des interactions complexes entre plantes et pathogènes, avec des applications permettant de définir de nouveaux critères de sélection de plantes résistantes aux infections. Par son originalité conceptuelle et expérimentale, la thèse préfigure l'évolution de la biologie de demain.

**Mme Émeline RECAZENS** : *Rôle nucléaire de la lipase hormono-sensible et de ChREBP $\beta$  dans le contrôle transcriptionnel de l'adipocyte.*

Cette thèse est centrée sur l'étude de la lipase hormono-sensible (HSL), une enzyme exprimée majoritairement dans le tissu adipeux et connue pour son rôle majeur dans la lipolyse, le phénomène biochimique qui dégrade les graisses stockées dans le tissu adipeux, en libérant leurs acides gras. Ces derniers rejoignent alors la circulation et les différents organes, où ils alimentent le métabolisme énergétique, en interaction avec celui du glucose. La thèse comporte précisément une étude de cette interaction de HSL avec les deux formes du facteur de transcription sensible aux dérivés du glucose (les ChREBP  $\alpha$  et  $\beta$ ). Ces premiers résultats, qui vont faire autorité dans le monde des lipides, de l'obésité et du diabète, se doublent d'une observation inattendue sur un autre rôle de HSL : sa présence dans le noyau des adipocytes, les cellules du tissu adipeux qui stockent les lipides, où il agit comme un cofacteur de transcription régulant l'état métabolique de ces adipocytes. Le travail scientifique de Mme Recazens comporte donc une vraie découverte, de caractère exceptionnel. Les résultats obtenus présentent un intérêt fondamental et ouvrent de nouvelles perspectives dans les domaines de l'obésité et du diabète.

### **Prix de L'INNOVATION : doté par la Ville de Toulouse pour des travaux particulièrement innovants**

**Mme Mathilde COUSTETS** : *La lectine de Xerocomellus Chrysenteron, un nano-objet thérapeutique pour l'imagerie et le traitement des cancers épithéliaux : preuve de concept appliquée aux carcinomes péritonéaux d'origine ovarienne.*

Dans une approche largement multidisciplinaire, cette thèse vise à caractériser les intérêts diagnostique et thérapeutique d'une leucine issue d'un champignon (le *Xerocomellus Chrysenteron*). Cette lectine présente au centre de sa structure tétramérique une cavité susceptible de recevoir une molécule d'intérêt thérapeutique qui pourrait être délivrée à des cellules carcinomateuses auxquelles elle se lie spécifiquement. Après la mise au point de modèles cellulaires *in vitro* et murins *in vivo*, de cancer du péritoine d'origine ovarienne, et production de la lectine (protéine XCL) recombinante, Mme Coustets a pu proposer différentes applications possibles des propriétés de la lectine. Celle-ci peut servir aussi bien à la détection des cellules malignes qu'à leur marquage, à la destruction de nodules de carcinome et à la prévention de la dissémination peropératoire de cellules malignes. Ces travaux considérables, tant quantitativement que

qualitativement, ouvrent des perspectives originales extrêmement prometteuses dans le domaine du diagnostic des cancers *in vivo* comme *in vitro*, et de leur traitement chimiothérapique ou par cytotoxicité directe.

**Prix du QUAI DES SAVOIRS : particuliers ou associations contribuant à la diffusion des savoirs et à la vulgarisation scientifique**

**M. Pierre BESSIERES** : *Émergence de virus influenza aviaires hautement pathogènes : la triade hôte, microbiote et virus.*

Les virus influenza, agents étiologiques de la grippe, ont une diversité génétique considérable et circulent chez de nombreuses espèces animales, en particulier les oiseaux aquatiques qui constituent leur réservoir. Ils peuvent évoluer vers des formes hautement pathogènes, causant les ravages que l'on sait dans les populations sauvages et domestiques d'oiseaux, et capables par mutation d'infecter l'homme. Alors que les conditions menant à l'apparition de ce virus sont peu connues, le travail de M. Bessièrès vise précisément à en comprendre l'émergence, en se plaçant à l'interface entre trois acteurs : l'espèce hôte, son microbiote et le virus. Il classe d'abord les différents virus influenza aviaires, explique les mécanismes à l'origine de l'évolution de ces virus, avec leurs implications dans la dynamique de franchissement des barrières d'espèces des hôtes, puis étudie enfin la réponse antivirale de l'hôte infecté : réponse innée, inflammatoire, adaptative. Ces travaux très novateurs ont un impact potentiel important sur la prévention et la gestion des épizooties aviaires. D'autre part, un article de vulgarisation scientifique ainsi qu'une bande dessinée rédigés par M. Bessièrès, et décrivant les interactions entre le virus et son microbiote, témoignent de sa ferme volonté de transmettre et diffuser l'information scientifique.

## CONCLUSION

À l'issue de cette remise des prix, il me reste à vous adresser quelques mots d'envoi. Je le ferai en partant de ce que m'ont suggéré les préparatifs de notre réunion d'aujourd'hui. Cette remise des prix est bien le résultat d'une « compétition », avec tout ce que mot comporte d'ambiguïté, comme celui de rigueur que j'évoquais tout à l'heure. C'est un terme qui a pris, par les temps qui courent, une connotation redoutable, puisque que l'on parle désormais de « compétition géopolitique », un euphémisme pour désigner la montée des tensions internationales, avec les terribles effets auxquels nous assistons. Mais il y a aussi, bien sûr, tous les aspects positifs de la compétition, sportive par exemple, au sens « d'émulation » qui permet de s'élever, de se dépasser. Qu'en est-il de la science ? Il semble bien que ce soit avec toute l'ambiguïté du terme « compétition » qu'Antoine Petit, reconduit à la tête du CNRS, écrivait dans *Le Monde* du 14 février dernier : « *La recherche, c'est la découverte, l'invention de choses que les autres n'ont pas faites. Donc, c'est par définition une forme de compétition. Il faut l'assumer.* ». Et lorsque l'esprit de compétition scientifique s'exerce dans un contexte de gestion managériale des ressources humaines et financières, les résultats, nous l'avons tous expérimenté, peuvent devenir redoutables. Il existe ainsi des modèles mathématiques qui évaluent préalablement le « potentiel » d'un projet en fonction du nombre d'équipes en concurrence, du temps qu'il prendra, des ressources humaines qu'il nécessite et des retours que l'on peut en attendre en termes de notoriété par le fameux « *Hirsh-index* » bibliométrique du Web of Science. Les projets à « haut potentiel » peuvent être dévoyés par des « effets de

mode » ; ils attirent davantage de candidats, leur durée de réalisation est plus courte, mais leur qualité peut se retrouver bien moindre que celle d'autres projets qui ont pris leur temps.

On peut opposer à ce tableau plutôt sombre une autre vision, celle qu'exprimait une pharmacologue américaine, Candace Pert, qui avait participé à une découverte majeure sur les neuropeptides, mais s'était trouvée écartée, victime de l'esprit de compétition, du prix Albert-Lasker, l'un des plus recherchés dans la recherche médicale aux États-Unis. Regrettant cet esprit agressif de compétition, elle y opposait « *une science, dans son sens le plus élevé, comme une entreprise de recherche de la vérité, recouvrant des valeurs de coopération, de communication, et reposant sur la confiance - la confiance en nous-même et la confiance envers les autres* ». Alors, sans tomber dans la naïveté de croire à des progrès scientifiques obtenus hors de toute compétition, il y a encore, peut-être, des leçons à tirer de l'ancienne vision grecque des liens entre la science et le « *Kosmos* ». Ce « *Kosmos* » correspondait pour les Grecs à l'ensemble de l'univers, vu à travers ses lois et son ordre, avec tout ce que cet ordre implique d'harmonie fonctionnelle et de beauté esthétique. Or, pour Platon, l'étude des sciences, et en particulier des mathématiques, permet la découverte de cet ordre de l'univers, une découverte qui en retour transforme l'âme même du chercheur. Cette âme deviendrait dès lors mathématiquement proportionnée, stable, équilibrée, modérée et véritablement harmonieuse ! La science prend une fonction éthique, qui permet de régler l'ordre de notre existence sur le modèle des lois stables et cohérentes du « *Kosmos* » : les mathématiques deviennent un modèle de vie. Comme le disait un spécialiste de Platon, il s'agit de « *faire un cosmos de notre vie* », et, au-delà, de participer autour de soi à la construction d'une cité, d'une société stable, dont les composantes évoluent selon des mouvements bien réglés et complémentaires, gages d'harmonie et de beauté, à l'image du ciel étoilé où les Grecs puisaient précisément leur conception du « *Kosmos* ».

Et c'est aussi, heureusement, certains aspects de cette deuxième image de la science que l'on peut retrouver à travers les travaux que vous nous avez proposés. Parmi ces aspects, il y a d'abord la richesse des thèmes explorés, qui peuvent évoquer un « *Kosmos* », par leur extension dans l'espace, jusqu'à la planète Mars, dans le temps, en remontant aux anciens Gaulois, et par leur diversité : atome, phénomènes météorologiques, plantes, abeilles, oiseaux, biologie et médecine, économie, industrie, histoire et mémoire.

Il y a ensuite, pour animer ce « *Kosmos* » thématique, tous les mécanismes de fonctionnement et d'échanges au sein des équipes de recherche, et que révèlent les rapporteurs de vos thèses puis de vos dossiers pour l'Académie.

Il y a enfin, comme le souhaitait Platon, un lien étendu au « *Kosmos* » social et humain, d'abord celui de la communauté scientifique qui accueille vos travaux, mais plus largement celui de la cité et de la société qui en bénéficiera. Et l'un des signes les plus clairs de cette solidarité, c'est l'importance, dans vos thèses, de la part faite aux questions de santé, d'environnement et de mémoire partagée.

Au terme de cette réunion, nous ne pouvons donc que vous souhaiter de toujours cheminer pour le mieux, dans votre vie de chercheuse et de chercheur, sur l'étroite ligne de crête qui peut parfois séparer l'esprit de rude compétition du sens de la coopération et de la collaboration dans l'intérêt de la cité. C'est à ce prix que vous contribuerez à inscrire cette cité, et à vous inscrire vous-même dans le « *Kosmos* » d'une société pleinement humaine. Bonne route à vous toutes et à vous tous.