

CONCOURS MT180 ÉDITION 2020

Machiavel, polymères, oxydes et nanopoudres



Réunissant 180 établissements publics d'enseignement supérieur de 18 pays francophones, le concours Ma thèse en 180 secondes permet chaque année aux doctorants d'expliquer au grand public le contenu de leurs travaux de recherche de façon ludique.

Textes Jacques Taquet. Photos Stéphanie Jayet

En partenariat avec


**UNIVERSITÉ
DE REIMS**
CHAMPAGNE-ARDENNE

MA THÈSE EN 180 SECONDES

L'art difficile de la médiation scientifique

REIMS Jeudi dernier, la faculté de Reims a accueilli la finale territoriale du concours MT180. 19 doctorants de l'URCA et de l'UTT ont tenté de résumer en 3 minutes plusieurs mois de travaux.

« Le concours MT180 est l'un des événements les plus originaux et rafraîchissants de l'année, dans un monde universitaire et scientifique plus retenu d'ordinaire », a souligné Guillaume Gellé, Président de l'Université Reims Champagne-Ardenne dans son discours d'ouverture de la 7^e finale territoriale du concours international « Ma thèse en 180 secondes », organisée par le Réseau d'établissements de l'enseignement supérieur et de la recherche de Champagne-Ardenne. Représentant les 5 écoles doctorales présentes sur le territoire champardennais, 19 chercheurs dont 6 de l'Université de Technologie de Troyes se sont succédé devant un public composé en large partie de lycéens ou collégiens venus de Reims, Reims ou Bar-sur-Aube. Leur mission : réussir à captiver l'auditoire autour de thèmes aussi pointus que Machiavel, l'helminthosporiose de l'orge, la synthèse d'oxydes nanopoudreux ou l'impression



Les doctorants réunis derrière Nicolas Goffin, 1^{er} prix du concours, et Mohamed Anis Benblidia, 3^e du concours et prix du public.

4D de polymères.

Deux candidats iront en demi-finale nationale à Paris

Pour préparer leur intervention, ils ont eu droit à deux journées d'entraînement et aux conseils de comédiens spécialistes de l'improvisation, d'un coach expert de la prise de parole en public, et de membres de l'URCA et de l'association Accustica.

À l'issue des prestations des 19 candidats, le jury a remis trois prix, récompensant la forme de la présentation et la qualité de la médiation scientifique.

Un prix du public a également été décerné par les spectateurs et un vote sur Facebook. Comme le lauréat du 1^{er} prix, il participera à la demi-finale nationale organisée du 2 au 4 avril à Paris. Ils tenteront de décrocher leur place pour la finale nationale, qui se déroulera à Reims le 9 juin.

NICOLAS GOFFIN (Premier Prix)

Combat de cellules



LE CHERCHEUR RÉMOIS NICOLAS GOFFIN TRAVAILLE SUR LES LIENS ENTRE OBÉSITÉ ET DÉVELOPPEMENT DES CANCERS.

Grâce à un solide sens de la vulgarisation et un humour volontiers décalé, Nicolas Goffin a reçu le 1^{er} prix de cette finale territoriale, décerné par un jury composé de représentants du monde universitaire et d'acteurs économiques de la région, et attribué par le Réseau d'établissements

de l'enseignement supérieur et de la recherche de Champagne-Ardenne. Chaque matin, ce fan de SF et de rock Métal quitte son domicile de Dormans pour rejoindre le laboratoire rémois où il organise des combats entre deux types de cellules cultivées in vitro, des cellules cancéreuses et des adipocytes, qui contiennent majoritairement du gras.

« Statistiquement, on sait que les personnes obèses ont plus de risques de développer un cancer, plus agressif et plus résistant aux différentes thérapies. Depuis quelques années, on sait aussi que les adipocytes se situent à proximité directe du front d'infection tumorale, ce qui permet aux cellules cancéreuses de les dévorer et de s'en servir comme source d'énergie pour proliférer et se disséminer dans le reste du corps ».

Le résultat des contacts organisés entre les deux

types de cellules, dont des adipocytes hypernourries, est toujours sans appel : les cellules cancéreuses finissent par manger les cellules contenant du gras. « Pour visualiser plus finement ce qui se passe, on utilise un type d'imagerie particulière, avec un faisceau laser qui récupère et reflète la lumière pour créer un spectre. Il contient des informations d'ordre moléculaire, qui nous renseignent sur la composition et l'activité des cellules. Pour analyser ces centaines de milliers de spectres, on utilise des algorithmes d'intelligence artificielle, qui détectent chaque petite variation ». Objectif de ces observations : comprendre ce dont les cellules cancéreuses ont besoin pour se développer, afin de trouver de nouveaux moyens thérapeutiques pour les ralentir ou les stopper.

AURÉLIE BACKES (Bioéconomie)

Bactéries bénéfiques



ELLE A OBTENU LE 2^e PRIX POUR LA PRÉSENTATION DE SES TRAVAUX SUR L'HELMINTHOSPORIOSE DE L'ORGE.

Fille d'un agriculteur lorrain, Aurélie Backes a consacré trois ans à chercher une solution biologique à l'helminthosporiose, une maladie qui frappe les plants d'orge. « Reconnaissable aux taches brunes sur les feuilles, elle est causée par un champignon,

qui altère la qualité du grain et peut réduire le rendement de 40 % ».

Pour venir à bout de ce redoutable pathogène, il fallait jusqu'ici recourir à des antifongiques chimiques. Une solution à court terme, « avec des lois environnementales de plus en plus restrictives et l'apparition de résistances du champignon ». Pour créer une nouvelle alternative de biocontrôle, basée sur l'utilisation de bactéries bénéfiques qui améliorent la disponibilité de certains nutriments et augmentent la longueur des racines, Aurélie Backes a effectué d'innombrables pulvérisations de spores sur des plants d'orge. Elle vient d'identifier une bactérie capable de limiter le développement du champignon de 70 à 95 %.

MOHAMED ANIS BENBLIDIA (Environnement)

Datacenters vertueux



DOCTORANT DE L'UTT, IL VEUT FAIRE RIMER OBJETS CONNECTÉS ET PRÉOCCUPATIONS ÉCOLOGIQUES.

Ingénieur en réseaux informatiques, Mohamed Anis Benblidia a choisi son sujet de thèse en partant d'une question à la fois technique et citoyenne : comment le fait de regarder une vidéo sur Youtube ou d'envoyer un mail peut perturber l'écosystème

d'un pingouin ? « Nos smartphones et objets connectés génèrent une masse continue de données transférées et traitées par des milliers de serveurs, hébergés dans des grands datacenters. Il faut savoir par exemple qu'un serveur moyen d'Amazon consomme en énergie l'équivalent d'une ville comme Reims, et que les datacenters sont responsables de 2 % de la quantité de CO₂ émise dans le monde ». Son travail consiste à modéliser des datacenters virtuels, sur lesquels il teste des solutions pour conjuguer qualité du service aux utilisateurs et réseaux thermiques intelligents intégrant des énergies renouvelables.

Sa prestation lui a permis d'obtenir le 3^e prix et le prix du public.

ZEYAD BELQASEM (Droit)

Le nerf de la guerre



LA LUTTE CONTRE LE BLANCHIMENT D'ARGENT ET DE CAPITALS EST AU CŒUR DE LA THÈSE D'UN DOCTORANT LIBYEN.

Installé en France depuis 2015, Zeyad Belqasem a appris notre langue en 9 mois, afin de poursuivre son parcours universitaire. « Je travaille aujourd'hui sur une étude comparée des législations de la France, au cœur de l'Europe, et de la Libye, porte de

l'Afrique, en matière de blanchiment d'argent et de capitaux, pour permettre aux législateurs des deux pays de faire converger leurs versions juridiques. Le blanchiment favorise en effet les activités criminelles en amont et constitue une source importante de financement du terrorisme international ».

Zeyad Belqasem s'intéresse également aux techniques utilisées pour introduire l'argent sale dans le circuit financier classique, par exemple en achetant un immeuble, ou en créant des activités commerciales ou financières éloignant les fonds de leur origine délictueuse. « Ces réseaux utilisent aussi beaucoup les monnaies électroniques comme le Bitcoin, très peu contrôlé ».

DJIHÈNE DJEGHLOUD (Industrie)

Prévention 4.0



DJIHÈNE DJEGHLOUD VEUT METTRE LES NOUVELLES TECHNOLOGIES AU SERVICE DE LA MAINTENANCE DES MACHINES.

Arrivée d'Algérie à Reims en décembre dernier, Djihène Djeghloud compare volontiers la prévention des incidents et pannes des installations industrielles à celle des maladies : « on a trop souvent pensé que les défaillances sont

aléatoires et impossibles à anticiper, et les entreprises ont longtemps préféré faire des bénéfices que de surveiller l'état de leurs équipements. Pourtant, comme une prise de sang, une observation régulière de paramètres comme la pression, la température ou le débit d'une machine permet de détecter un dysfonctionnement à venir ».

Objectif de sa thèse : « faire appel aux objets connectés, qui permettent d'évaluer les datas en temps réel, pour prédire les défaillances, planifier les interventions, et fiabiliser les machines pour les rendre plus disponibles, qu'elles survivent plus longtemps, produisent le plus possible et coûtent moins cher ».

THÉO BARRIOS (Électronique)

Programme original



LES TRAVAUX DE THÉO BARRIOS POURRAIENT DÉBOUCHER SUR UNE VÉRITABLE RÉVOLUTION DES TOURNAGES DE FILMS.

Arbitre de football américain le week-end, Théo Barrios ambitionne de modifier en profondeur la fabrication de fictions cinématogra-

phiques : « aujourd'hui un cadrage mal maîtrisé ne peut pas être rattrapé au montage. Je travaille sur un système de prise de vues en 3D avec 16 caméras, qui permettra après le tournage de se déplacer dans un plan comme on fait évoluer un personnage dans un jeu vidéo.

Autre difficulté l'éclairage : en reprenant le principe de la fonction HDR sur un appareil photo, qui prend des images successives avec différentes sensibilités à la lumière, on pourra retrouver tous les détails d'un plan, de jour, de nuit ou à contre-jour. Enfin, je travaille sur un programme permettant de piloter l'ensemble ».

TASNIM GHARBI (Physique)

Métaux protecteurs



LES MÉTAUX NOBLES CONSTITUENT DES OUTILS EFFICACES CONTRE LES CONTAMINATIONS DE VIRUS ET DE BACTÉRIES.

À l'origine de la thèse de Tasnim Gharbi, un constat effectué depuis plusieurs années sur des propriétés encore peu connues des métaux dits nobles.

« On sait par exemple que les nanoparticules d'argent peuvent prévenir la transmission de maladies dans les transports en commun ou les espaces publics, via la fabrication de barres de maintien ou de purificateurs d'air », souligne la doctorante.

« J'étudie l'ensemble de ces métaux, comme l'or, le rhodium ou le platine, à partir d'une base expérimentale fiable. Je recense les éléments physiques qui les caractérisent, et j'effectue une classification avec un programme d'optimisation, afin d'en tirer le meilleur modèle pour une meilleure utilisation ».

THÉOPHILE PONCHEL (Médecine)

Thérapies ciblées



IL ÉTUDIE LES INTERACTIONS ENTRE 2 PROTÉINES PRÉSENTES DANS LES CELLULES DES CANCERS DU POUMON.

Si elles progressent, les techniques de thérapies ciblées contre le cancer concernent encore peu de patients. Pour que davantage de malades y soient éligibles, Théophile Ponchel cherche à comprendre comment deux

protéines présentes dans les cellules cancéreuses interagissent : « la cible du traitement est un récepteur, baptisé HER2, qui favorise le développement d'un cancer. On peut aujourd'hui le bloquer dans certains cas. Récemment les chercheurs ont identifié une autre protéine, appelée FHIT, qui semble être en relation avec HER2. Pour mieux connaître leurs interactions, je récupère des tumeurs et je les découpe en morceaux pour obtenir des cellules sur lesquelles je mène des expériences. L'objectif est de pouvoir appliquer une thérapie anti-HER2 en passant par la protéine FHIT, pour contourner les résistances au traitement ».

LUIS MIGUEL LOPEZ SANTIAGO (Sciences sociales)

Innovations frugales



LUIS MIGUEL LOPEZ SANTIAGO S'INTÉRESSE AUX INVENTEURS DE SOLUTIONS ANTI-PÉNURIE.

Il a grandi dans un village au sud du Mexique, où il fallait chaque jour marcher 35 minutes pour aller chercher de l'eau. Pour Luis Miguel Lopez Santiago, « quand on dit innovation, on pense

smartphone avec 5 appareils photo ou frigo connecté qui fait la liste des courses. Mais ces nouvelles technologies ne concernent que 10% de la population mondiale. 4 milliards de gens vivent aujourd'hui avec moins de 2 € par jour, sans accès à l'eau, à la nourriture, à la santé. Ma thèse est consacrée aux innovateurs qui créent des outils malgré la pénurie, comme ces jeunes ingénieurs mexicains inventeurs d'un système qui stocke, purifie et distribue l'eau, fabriqué avec des matériaux locaux, peu onéreux et très simple à utiliser. Je travaille sur la définition de méthodes et d'outils collaboratifs pour ces créateurs ».

DIGNÉ TEMBELY (Médecine)

Interactions dangereuses



IL ÉTUDIE LES INTERACTIONS ENTRE DES MOLÉCULES RESPONSABLES DES MALADIES CARDIO-VASCULAIRES.

Première cause de mortalité dans le monde, les maladies cardio-vasculaires sont liées à un excès de mauvais cholestérol dans le sang. « Il est ensuite transporté vers l'intérieur des vaisseaux sanguins puis sto-

cké, et dévoré par nos globules blancs », détaille Digné Tembely. « Mais au lieu de manger selon leurs capacités, ils en consomment trop par gourmandise, ce qui crée des plaques graisseuses responsables des infarctus et des AVC. Leur appétit est stimulé par une molécule appelée NEU1, et dont on suspecte qu'elle a de nombreux partenaires. Mon principal suspect est une molécule baptisée G-alpha-i2. Pour comprendre leurs interactions, je cultive des globules blancs, puis je les ouvre et j'y injecte divers produits chimiques et j'observe la localisation des deux molécules. Si elles sont proches, cela montre un partenariat entre elles ».

ALEXANDRE PIAT (Philosophie)

Un penseur pragmatique



ALEXANDRE PIAT TENTE DE RÉHABILITER NICOLAS MACHIAVEL, UN AUTEUR PARFOIS DÉCRIÉ ET SOUVENT INCOMPRIS.

Professeur agrégé de philosophie à Épernay, Alexandre Piat a découvert l'œuvre de Machiavel lors d'un voyage en Italie : « son nom est spontanément associé à des termes négatifs, machiavélique évidemment, rusé, menteur ou manipulateur.

Je pense qu'il vaut bien plus que tous ces préjugés. Il pose les fondations d'une politique libérée du poids de la religion, qui ne tente pas de reproduire un idéal figé et inatteignable, mais d'épouser le monde en mouvement. Pour lui, il faut s'en tenir aux choses telles qu'elles sont et regarder la vérité en face, pour limiter le mal ».

DORIAN MARCHAIS (Sociologie)

Nouvelle communication



**DORIAN MARCHAIS
ÉTUDIE LE RAPPORT
ENTRE CONSOMMA-
TEURS ET TOUT
CE QUI NE RELÈVE
PAS DE L'HUMAIN.**

« Certains parlent aux arbres, d'autres pensent que leur chien a une âme, d'autres encore insultent leur voiture quand elle refuse de démarrer. Bref, personne n'entretient des relations rationnelles avec les objets, les

végétaux ou les animaux ».

Partant de ce constat, Dorian Marchais a décidé de consacrer sa thèse « à la manière dont nous voyons le monde, dont nous percevons notre environnement, au rapport de chacun avec ce qui n'est pas humain ».

« Mon objectif est d'identifier avec précision différentes façons de penser et de voir, pour mieux communiquer en utilisant un registre qui intègre ces modes de perception, et où la nature est perçue comme faisant partie d'un tout qu'elle forme avec nous, notamment pour tous les sujets liés au changement climatique ».

CÉDRIC LERÉVÉREND (Médecine)

L'arroseur arrosé



**CÉDRIC LERÉVÉREND
FAIT ÉMERGER
DE NOUVEAUX
POINTS DE CONTRÔLE
DU CANCER DU SEIN
POUR MIEUX
L'ÉRADIQUER.**

Première cause de décès par un cancer chez les femmes, le cancer du sein peut adopter quatre formes, dont l'une très agressive, le cancer du sein triple négatif.

« On ne peut pas le cibler comme les trois autres, car que ce soit par chirurgie, radiothérapie ou chimiothérapie, les risques de rechute sont très élevés. Les cellules cancéreuses résistantes produisent des points de contrôle qui permettent aux tumeurs de se cacher derrière les globules blancs.

La radiothérapie permet d'identifier des molécules capables de bloquer ces points de contrôle, mais aussi d'en faire émerger de nouveaux, pour mieux les éradiquer selon la stratégie de l'arroseur arrosé. Cette identification est l'objet de ma thèse ».

FABRICE ASONKENG (Physique)

Nano-fabricant



**FABRICE ASONKENG
ÉLABORE
DES NANOPARTICULES
POUR CRÉER UNE
NOUVELLE GÉNÉRA-
TION DE BATTERIES.**

« La plupart de nos appareils portables souffrent d'un problème d'autonomie, car leurs batteries utilisent comme catalyseur des métaux très coûteux, intégrés avec parcimonie. Mon travail consiste à fabriquer des nanoparticules métalliques qui pourront être vendues à

un prix très bas car elles pourront être utilisées en faible quantité ».

Pour atteindre cet objectif, Fabrice Asonkeng passe la moitié de ses journées dans une salle blanche, autrement dit une pièce dépourvue de toute poussière grâce à des systèmes de ventilation aussi bruyants qu'efficaces.

« J'y utilise une méthode de fabrication intitulée synthèse chimique. Je prélève 10 mg de sels métalliques, que je projette dans 2 ml d'eau, un mélange que je chauffe à 300 degrés pendant 10 minutes. Après évaporation, je peux observer les propriétés de mes nanoparticules métalliques avec un microscope électronique à balayage ».

ZAKARIA AMAROUCHI (Bioéconomie)

Zakaria contre les vampires



**ZAKARIA AMAROUCHI
RECHERCHE UNE
BACTÉRIE CAPABLE
DE CONTRER
UN CHAMPIGNON
TRÈS NOCIF
POUR LES VIGNES.**

Il se définit lui-même comme un chasseur de vampires, « qui ne se nourrissent pas de sang, mais du jus des grappes ». Dès ses premières incursions dans les vignes, Zakaria

Amarouchi a été confronté à un champignon dévastateur : « une fois contaminées, les grappes se remettent en vie, contaminent toutes les grappes voisines et s'étendent aux exploitations voisines. Pour les éradiquer, on a recours à des produits chimiques, qui dégradent tout sur leur passage (environnement, santé) et auxquels les champignons sont insensibles au bout d'un moment ». Pour définir une solution biocompatible, Zakaria Amarouchi a défini une plante très résistante au milieu du vignoble et en a extrait les bactéries pour identifier leurs propriétés.

CONRAD MASTALERZ (Santé)

4^e dimension

**CONRAD MASTALERZ
MET AU POINT
UNE NOUVELLE
GÉNÉRATION
DE PROTHÈSES
IMPRIMÉES EN 4D.**

Sportif accompli, ce doctorant à l'EiSINE de Charleville-Mézières souhaite en finir avec les prothèses en titane, longues à fabriquer et que l'on pose définitivement : « mon projet est de réaliser des prothèses moins

chères, faciles à réaliser et qui disparaissent une fois que l'os s'est refait une petite jeunesse.

Côté matériaux, j'ai opté pour certains polymères, ces grosses molécules utilisées pour faire nos bouteilles et emballages, et qui ont des propriétés similaires à nos os. J'y ajoute un constituant de l'os pour faciliter la régénération.

Je modélise ensuite l'architecture de la prothèse à l'aide d'un logiciel, puis je l'imprime en 3D, avant de passer à la 4D. Cela consiste à modifier la structure de la prothèse pour adapter sa biodégradation à la vitesse de régénération de l'os ».

MARWA BELHAJ SALEM (Mathématiques)

Chaos dans les pompes



**MARWA BELHAJ
SALEM APPLIQUE
LES PRINCIPES
DE LA THÉORIE
CHAOTIQUE
À LA MAINTENANCE
DES POMPES
HYDRAULIQUES.**

Chacun connaît l'adage résumant la théorie mathématique du chaos : un battement d'ailes de papillon en France peut provoquer un tsunami à

l'autre bout du monde. Autrement dit, tout changement de cause peut faire basculer les résultats d'une étude.

Pour éviter cet écueil, Marwa Belhaj Salem « invente un monde virtuel où je fais subir aux pompes hydrauliques plusieurs stress, en augmentant les seuils d'alerte ou en faisant varier les paramètres du système afin de mieux précéder les dysfonctionnements, tout en diminuant les coûts de maintenance ».

SIRINE FRIKHA (Médecine)

Cupules innovantes



**SIRINE FRIKHA TRA-
VAILLE SUR UNE
NOUVELLE GÉNÉRA-
TION DE PROTHÈSES
DE LA HANCHE PER-
SONNALISÉES.**

Fractures du fémur, arthrose, dysplasie : chaque année, 150 000 opérations sont pratiquées en France pour remplacer totalement une hanche par une prothèse, afin de soulager la douleur des patients et de leur permettre de renouer avec une vie active. Sirine Frikha

souligne toutefois que « différentes complications surviennent dans la plupart des cas, avec une influence négative sur la durée de vie d'une prothèse, aujourd'hui limitée à 10 ans. Cela est dû en particulier à la désolidarisation entre la cupule de la prothèse et l'os du bassin. Il faut savoir que cette cupule supporte 230 kg pour chaque pas d'une personne de 100 kg ». La thèse de Sirine Frikha consiste à développer un process innovant pour produire des prothèses individuelles, en concevant en 3D une pièce adaptée au bassin d'une personne. « Fabriquée en titane par formatage incrémental, la prothèse et sa cupule sur mesure ainsi réalisées peuvent prendre un nombre infini de formes ».



Nicolas Goffin, Aurélie Backes et Mohamed Anis Benblidia lors de la remise des prix.