



EN DIRECT

LE JOURNAL DE LA RECHERCHE ET DU TRANSFERT DE L'ARC JURASSIEN

Le dossier //////////////////////////////////////

La subjectivité, arme du crime ?

////////////////////////////////////

Compter avec le chaos pour mettre un satellite en orbite
Voyage au centre de la serre
Pompiers connectés pour plus de sécurité
Soulager les patients atteints de la maladie d'Alzheimer
par la stimulation transcrânienne

- SCÈNE DE CRIME - SCÈNE DE CRIME
SCÈNE DE CRIME - SCÈNE DE CRIME
SCÈNE DE CRIME - SCÈNE DE CRIME

NUMÉRO 272 - SEPTEMBRE - OCTOBRE 2017 //////////////////////////////////////

IME - SC

SCÈNE DE CRIME - SCÈNE DE CRIME

LE SOMMAIRE //////////////////////////////////////

LES ACTUALITÉS ////////////////////////////////////// 3

Compter avec le chaos pour mettre un satellite en orbite
Un master droit de l'entreprise à Belfort
Être au coeur de la conception produit
BTP : attention à bien se protéger du bruit
Voyage au centre de la serre
Les sciences sur le devant de la scène
« Les vies multiples d'une montre »
« Le quartier antique du Palatium et ses domus »
Une plateforme technologique pour les SHS

RÊVONS UN PEU ////////////////////////////////////// 10

Technologie trois en un pour cerner l'activité des microparticules

LE TRANSFERT ////////////////////////////////////// 11

Pompiers connectés pour plus de sécurité

RÉFÉRENCES ////////////////////////////////////// 12

Soulager les patients atteints de la maladie d'Alzheimer par la stimulation transcrânienne

LE DOSSIER ////////////////////////////////////// 14

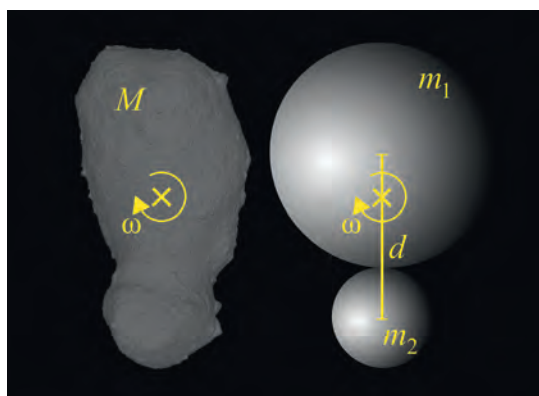
La subjectivité, arme du crime ?

Compter avec le chaos pour mettre un satellite en orbite

Dans l'univers, de nombreuses étoiles sont des systèmes binaires et tournent l'une autour de l'autre, qu'elles soient en contact ou distantes, selon les lois classiques de la gravitation et de l'attraction. D'autres corps célestes présentent également cette particularité. Avec leurs formes caractéristiques de pommes de terre, bon nombre d'astéroïdes et de comètes sont formés de deux excroissances, deux lobes en contact dont les chercheurs savent modéliser la trajectoire ou la vitesse, à la façon de deux sphères tournant l'une autour de l'autre, comme les étoiles binaires.

Physicien-théoricien à l'Institut UTINAM, José Lages s'intéresse au chaos. Il applique aux lois de la gravitation le savoir-faire développé au laboratoire, fondé sur des calculs des plus complexes, pour observer les perturbations provoquées par le mouvement de ces corps célestes. « Caractériser le chaos et connaître son étendue sont en effet essentiels pour estimer les chances de succès de l'envoi d'un satellite d'observation en orbite autour d'un corps céleste. » En collaboration avec deux collègues, l'un de l'Observatoire Pulkovo de Saint-Petersbourg et le second du laboratoire de physique théorique de Toulouse, José Lages a montré que la zone chaotique s'étend d'une façon d'autant plus importante autour d'un objet binaire que celui-ci tourne lentement. « Si l'objet tourne vite, les effets du chaos qu'il génère sont lissés ; à l'inverse, s'il progresse lentement, tous les effets sont comme détaillés et donc ressentis plus fortement. »

Les chercheurs ont aussi calculé le temps probable de survie d'un satellite dans une zone chaotique, dont les variations se complexifient encore à l'arrivée de celui-ci. « Mais au-delà d'un certain seuil temporel, on ne peut plus savoir ce qui va se passer... Par définition, le chaos reste imprévisible ! »



Modélisation de l'astéroïde en rotation 25143 Itokawa (à gauche) par un système binaire de contact / modèle d'haltère (à droite).

Crédit : José Lages, Ivan I. Shevchenko, Dima L. Shepelyansky

Après avoir jeté les bases du phénomène physique, les chercheurs étudient aujourd'hui de façon plus ciblée le chaos généré autour de cinq comètes, d'une vitesse de rotation particulièrement lente, dont la comète de Halley. Leurs conclusions devraient aider les astronomes à choisir d'une façon plus éclairée la destination à donner à des satellites pour une mission d'observation de l'Univers...

➡ **Contact :** José Lages - Institut UTINAM - Université de Franche-Comté / CNRS

Tél. +33 (0)3 81 66 69 03 - jose.lages@utinam.cnrs.fr

////////////////////////////////////

Un master droit de l'entreprise à Belfort

L'intitulé précise « entreprise commerciale et industrielle » : le master en droit de l'entreprise qui ouvre ses portes cette rentrée à Belfort à l'UFR STGI (Sciences, techniques et gestion de l'industrie) concerne les entreprises individuelles et les sociétés tournées vers l'industrie, le commerce et l'artisanat. Axée sur les fondamentaux du droit commercial, cette formation à Bac +5 renoue avec

le droit des affaires spécifiquement appliqué à la gestion et au fonctionnement des TPE, des PME et des grandes entreprises, dont le tissu économique régional présente un panel important. « Ce diplôme constitue le pendant juridique de la « gestion industrielle » évoquée dans la dénomination STGI », précise Jean-Pierre Legros, spécialiste en droit des sociétés et responsable du master.

L'objectif est de former des juristes polyvalents susceptibles d'exercer leur métier dans un cabinet comptable, une compagnie d'assurance, une étude de notaire, voire directement en entreprise.

Tourné vers les attentes des entreprises et adapté à leurs besoins, l'enseignement inscrit à la maquette pédagogique du master garantit la formation de professionnels capables d'assurer la protection juridique de l'entreprise, de maîtriser la négociation et la rédaction des contrats qu'elle passe avec ses clients et ses fournisseurs, de gérer le contrôle de ses comptes, ou encore de lui apporter les conseils d'ordre juridique indispensables à l'élaboration de ses projets. Exercices pratiques et stages mettent les

étudiants en situation pour compléter la formation théorique. « Nous insistons sur l'importance pour eux d'acquérir un bon raisonnement juridique, une compétence essentielle pour gérer les difficultés et trancher les cas de manière concrète. Du point de vue des connaissances, la législation évolue à une vitesse telle qu'elle obligera les jeunes juristes à sans cesse renouveler leurs acquis dans l'exercice de leur profession. »

Le master droit de l'entreprise donne l'opportunité aux étudiants de l'UFR STGI de poursuivre leurs études dans le Nord Franche-Comté et accueillera volontiers tous les étudiants souhaitant se diriger vers cette branche du droit des affaires.

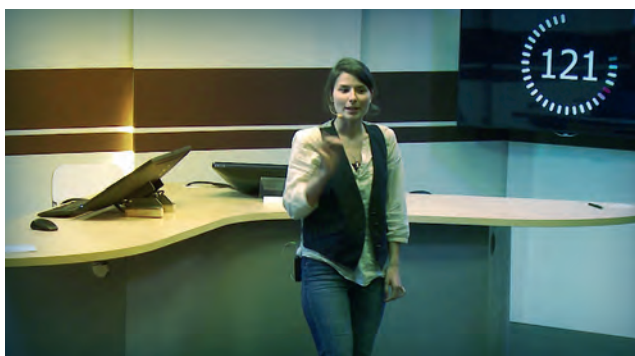
➔ **Contact:** Jean-Pierre Legros - UFR STGI - Sciences, techniques et gestion de l'industrie - Université de Franche-Comté
Tél. +33 (0)3 81 99 46 62 - jean-pierre.legros@univ-fcomte.fr

////////////////////////////////////

Être au cœur de la conception produit

C'est la grande idée de Justine Lobbé : intégrer l'utilisateur aux étapes de conception et de créativité qui président à la naissance d'un produit, dont il se servira au quotidien. Car qui mieux que la personne, âgée ou en situation de handicap en premier lieu, connaît son contexte de vie, ses envies et ses difficultés ? L'idée est à la base du travail de thèse de la jeune chercheuse en sciences pour l'ingénieur, qu'elle prépare à l'UTBM au sein de l'équipe ERCOS, après y avoir obtenu un diplôme d'ingénieur en mécanique et ergonomie.

« En règle générale, l'utilisateur intervient au début du processus de création, pour l'identification des besoins, ou à la fin, pour les tests produit. Or, il a toute sa place entre les deux ! » Pour rendre plus concrète sa démarche, Justine Lobbé se rend dans les FabLabs où elle peut observer les façons de faire des makers et s'en inspirer. « C'est là que s'exprime le plus fortement la volonté de fabriquer un objet en tenant compte de ses souhaits et de ses contraintes propres, un FabLab est précisément fait pour ça. » La jeune chercheuse regarde comment un père développe une interface tactile pour sa fille autiste et privée de la parole, afin qu'elle puisse



Justine Lobbé lors du concours *Ma thèse en 180 secondes*

communiquer par graphismes interposés. Elle suit le projet de conception de guitares à bas prix pour de jeunes handicapés mentaux. Elle assiste à la rencontre des makers avec des experts en électronique, en design, en mécanique, en acoustique..., réunis dans un travail d'équipe pour le moins atypique. Ce sont toutes ces expériences qu'elle souhaite mettre à profit pour aller vers « une conception et un développement de produits pour tous. »

Le travail et la présentation de Justine Lobbé ont séduit lors du concours *Ma thèse en 180 secondes*, pour lesquels elle a obtenu le prix du jury en finale régionale Bourgogne - Franche-Comté.

➔ **Contact:** Justine Lobbé - Équipe ERCOS - Ergonomie et conception des systèmes - UTBM
Tél. +33 (0)3 84 58 20 09 - justine.lobbe@utbm.fr

BTP : attention à bien se protéger du bruit



Bourdonnements, acouphènes, surdités irréversibles, troubles des systèmes nerveux, digestif ou cardio-vasculaire..., le bruit est pointé du doigt dans de nombreuses pathologies, au-delà des seules répercussions auditives. Dans sa thèse rédigée pour l'obtention de son diplôme de docteur en médecine à l'université de Franche-Comté, Thomas Plantin s'est intéressé à un public particulièrement concerné par le phénomène, les travailleurs du secteur du bâtiment et des travaux publics. Il a mené l'enquête sur l'ensemble du territoire comtois, recueillant des données auprès de 453 salariés issus de 241 entreprises différentes. « La méconnaissance des risques liés au bruit est réelle, et cela quelle que soit la durée de l'expérience professionnelle des répondants. » Pourtant l'étude montre que l'état de santé de ces travailleurs est impacté sur le plan auditif dès les premières années d'exposition, d'autant qu'il s'ajoute souvent des sources de bruit liées à la pratique de loisirs chez les plus jeunes. Thomas Plantin montre par ailleurs comment l'exposition à des produits chimiques, la prise de certains médicaments ou de tabac ont une incidence sur la perte d'audition, ces

facteurs se montrant notamment responsables de la perte de cellules ciliées, chargées de la transmission et de l'amplification du son.

Les professionnels les plus soumis au bruit sont les menuisiers et les conducteurs d'engins, mais pour tous, le jeune docteur recommande des temps de récupération à moins de 70 dB(A) d'autant plus longs que l'exposition au bruit est importante en durée. Dans le monde de la construction, 50 % des salariés travaillent dans un environnement sonore de plus de 85 dB(A). Cela correspond à peu près au bruit émis par un chariot élévateur, une scie circulaire accusant 93 dB(A),

un bulldozer ou une visseuse électrique avoisinant 100 dB(A), un coup de marteau 120 dB(A), marquant le seuil au-delà duquel toute exposition, même très courte, endommage l'oreille interne.

La seule solution efficace pour éviter les pertes auditives reste la prévention primaire : réduire sinon supprimer les sources sonores bruyantes. Cependant, les mesures individuelles apparaissent raisonnablement les plus simples à mettre en place, comme le port de casques ou de bouchons d'oreilles au-delà d'une exposition moyenne de 85 dB(A) sur une journée de travail de huit heures, une obligation pas toujours respectée. Et l'information, tant de la part des employeurs que des services de santé, doit être améliorée et jouer sur des ressorts différents pour mieux toucher sa cible. Dans ses recommandations, Thomas Plantin insiste sur l'importance de mettre l'accent sur la dangerosité des expositions de courte durée comme de l'environnement, en particulier le bruit émis par les autres travailleurs, et enfin sur l'impact supplémentaire occasionné par les loisirs à risque.

➔ **Contact :** Thomas Plantin - thomas.plantin@aist39.org

////////////////////////////////////

Voyage au centre de la serre

Vidéos, photos, gravures anciennes, documents d'archive, installations, œuvres d'art... l'exposition *Voyage au centre de la serre* est aussi foisonnante que les milliers d'espèces abritées et étudiées au jardin botanique de Besançon, auquel elle est consacrée.

Elle propose de revenir sur les pas des explo-

rateurs des fameuses grandes expéditions du XV^e au XVIII^e siècle, d'aller à la rencontre des botanistes d'aujourd'hui, de comprendre la conception de bâtiments ici pour abriter la flore d'ailleurs, de saisir le fonctionnement et les enjeux d'un domaine qui a su profiter des apports des dernières avancées scientifiques.

Arnaud Mouly, directeur du jardin botanique de Besançon, explique comment la collecte patiente des plantes et la description minutieuse des espèces et de leurs liens de parenté ont permis, au fil du temps, de retracer l'évolution de la biodiversité depuis les origines de la vie. « Les herbiers sont les dépositaires de cette connaissance, ils sont les outils de travail privilégiés des botanistes, car aucun texte descriptif ne saurait être assez précis pour expliquer la complexité du vivant. Une plante, même séchée, continue de vivre : elle est comme une empreinte digitale, un certificat d'authenticité de



son espèce. » Bien loin de l'atmosphère surannée qu'ils peuvent évoquer, les herbiers restent donc des instruments de recherche à part entière, même si les progrès scientifiques, notamment en génétique, donnent aujourd'hui d'autres moyens d'étude et de classification aux botanistes.

Sur le terrain, les chercheurs ont toujours l'espoir de trouver une plante inconnue. Car si quelque 270 000 espèces de plantes vasculaires, c'est-à-dire possédant des vaisseaux permettant à l'eau de circuler dans leurs racines, tiges et feuilles, sont aujourd'hui identifiées et répertoriées, on estime que 50 000 sont encore à découvrir. Mais cette quête n'intervient qu'à la marge des investigations d'un

botaniste, qui souvent se concentre sur une famille de plantes, une expertise qui aide à leur conservation. « Certaines des *Rubiaceae* que j'étudie vivent uniquement en Nouvelle Calédonie, et à l'intérieur de ce territoire, dans une seule vallée précisément. Ceci montre qu'une bonne connaissance d'une famille et de son environnement est indispensable pour assurer la protection des espèces. » La connaissance et la gestion de la biodiversité, notamment des plantes, est ainsi une aventure scientifique et sociétale collégiale qui se nourrit de savoirs en perpétuelle voie d'acquisition. Entre recherche, imaginaire et émerveillement, le *Voyage au centre de la serre* aura lieu du 27 septembre au 5 novembre au Gymnase - espace culturel à Besançon.

➡ **Contact:** Service sciences, arts et culture - Université de Franche-Comté

Tél. +33 (0)3 81 66 20 95 - gymnase-culture@univ-fcomte.fr - <http://sciences-en-culture.univ-fcomte.fr>

Les sciences sur le devant de la scène

De chaque côté de la frontière, on affiche un goût prononcé pour les sciences, et l'envie de le faire partager. Cet automne, rendez-vous avec...

Impossible ?

La question va ponctuer le ciel de *La nuit des chercheur.e.s* de nombreux points d'interrogation, qui reliés entre eux à la manière d'une constellation, en dessineront le fil conducteur. Les visiteurs garderont cependant les pieds sur terre et même sur l'herbe, en plein cœur de Besançon sur le site de l'Arsenal, où « le champ des possibles » les attend pour une découverte plutôt inhabituelle de l'archéologie et de ses techniques d'investigation les

plus récentes. Dans un autre domaine, la psychologie cognitive se demandera comment il est possible de se convaincre les uns les autres, s'interrogeant sur le concept de persuasion. Un questionnaire auquel répondre en direct : l'expérience fait participer le public à un vrai projet de recherche sur ce thème. Informatique, optique, neurosciences, médecine..., bien d'autres disciplines se prêteront au jeu de *La nuit des chercheur.e.s*, organisée le

29 septembre dans douze villes de France... pour la douzième fois. Impossible de ne pas y voir le signe d'une édition exceptionnelle !

L'humain fait sa science !

C'est le slogan retenu pour *La fête de la science* 2017 par la communauté d'établissements UBFC, qui cette année entre dans l'organisation de l'événement, et dont l'idée est d'accorder une place plus importante à la recherche locale au sein des huit villages des sciences déployés sur l'ensemble de la Région Bourgogne - Franche-Comté.

À Besançon, l'édition 2016 a attiré quelque 3 000 visiteurs sur le site du Campus de la Bouloie, où le rendez-vous annuel entre le grand public et les chercheurs est devenu un rituel. Une vingtaine de structures, laboratoires de recherche, associations, musées, Fabrikà sciences, Observatoire de Besançon..., se mobilisent pendant quatre jours pour valoriser le travail des chercheurs, rendre les sciences plus accessibles, voire en transmettre le virus aux plus jeunes. Les scolaires sont concernés les 12 et 13 octobre, le grand public est attendu les 14 et 15.

✦ **Contact :** Jérémie Querenet - Service sciences, arts et culture
Université de Franche-Comté - Tél. +33 (0)3 81 66 20 99
jeremy.querenet@univ-fcomte.fr

Le Théâtre de la Connaissance

Il utilise les ressorts du théâtre et de la création artistique pour amener le savoir scientifique au cœur de la société civile. Pour sa quatrième édition, *le Théâtre de la Connaissance* déploie une méthode innovatrice d'interactivité entre chercheurs, acteurs sociaux et dramaturges pour monter une pièce originale sur l'actualité et l'avenir du canton de Neuchâtel, s'inspirant de la réalité de situations socio-politiques concrètes dans les domaines de l'innovation, de la santé et de l'environnement, tout en apportant une véritable dimension artistique. Des résultats de recherches en ethnologie, en géographie, en psychologie et en sociologie en sont à l'origine, et se complètent d'entretiens menés sur le terrain, spécifiquement pour le spectacle. « Territoire » jettera un regard à la fois humoristique et engagé sur la gouvernance des collectivités territoriales contemporaines, marquées par la complexité et la transversalité des problématiques qu'elles ont à gérer. La pièce sera jouée du 17 au 21 octobre au Centre culturel l'ABC à La Chaux-de-Fonds. *Le Théâtre de la Connaissance* est une initiative de la Maison d'analyse des processus sociaux (MAPS) de l'université de Neuchâtel.

✦ **Contact :** Ellen Hertz - Institut d'ethnologie - Université de Neuchâtel - Tél. +41 (0)79 718 17 17 - ellen.hertz@unine.ch



Décriis-Ravage, spectacle documentaire d'Adeline Rosenstein consacré à la question de la Palestine, joué lors de l'édition 2015 du *Théâtre de la Connaissance* - Photo Mario Cafiso

« Les vies multiples d'une montre »

On en parle peu, pourtant le marché mondial des montres *pre-owned*, des montres d'occasion, représente chaque année plus de 25 % de la valeur des pièces exportées par les principaux fabricants horlogers : la Suisse, Hong Kong, la Chine, la France et l'Allemagne. Il se rapporte en premier lieu aux montres mécaniques, dont les marques soignent la pérennité et cultivent la valeur par un service après-vente de grande qualité, l'exposition de pièces maîtresses dans des musées qu'ils possèdent en propre, et l'organisation de ventes aux enchères. Les adjudications chez Sotheby's ou Christie's ne sont d'ailleurs pas exclusives, et l'écoulement d'invendus par des circuits non officiels, ou encore les ventes sur le net, sous forme ou non d'enchères, font également partie du jeu du marché de la seconde main.

C'est sur l'ensemble du phénomène que se sont penchés des chercheurs et des professionnels de l'horlogerie, dans le cadre des Journées internationales du marketing horloger organisées à Neuchâtel en décembre 2015, et dont les contributions sont réunies dans *Les vies multiples d'une montre*. Les auteurs analysent les répercussions économiques du marché du *pre-owned*, ses enjeux financiers et boursiers pour les marques, et sur des aspects moins rationnels, étudient les critères d'évaluation d'une montre d'occasion par les acheteurs et témoignent de la passion qui anime l'ensemble des acteurs concernés.

Cet ouvrage est le dernier paru d'une collection consacrée au marketing horloger, qui depuis 2007 compile l'ensemble des conférences, tables-rondes, exposés et discussions animant les journées consacrées à ce domaine. Des journées coordonnées par François Courvoisier, enseignant-chercheur à la Haute Ecole Arc Gestion et doyen de l'Institut du marketing horloger, et qui construisent depuis désormais vingt ans une véritable expertise en plein cœur du pays horloger suisse.

Courvoisier F., Zorik K., *Les vies multiples d'une montre*, Éditions Loisirs et Pédagogie, 2016.

« Le quartier antique du Palatium et ses domus »

Riche de nombreux vestiges témoignant d'une occupation continue, le quartier Saint-Paul à Besançon, sur lequel est aujourd'hui édifié le collège Lumière, continue à livrer ses secrets. Des connaissances acquises au fil des fouilles archéologiques, aidant de façon passionnante à retracer l'histoire de la capitale des Séquanes et de ses différentes occupations depuis l'Antiquité. L'ouvrage *Le quartier antique du Palatium et ses domus* relate cette aventure archéologique et historique à travers les résultats des fouilles menées en 2004, avant la restructuration du collège.

« *Palatium* », la mention date des années 625, alors que l'évêque Donat fonde le monastère Saint-Paul sur les ruines d'une demeure antique certes prestigieuse, mais qui n'est pas un palais au sens antique du terme : *Palatium* signifiait alors « résidence occupée par l'empereur ». Pas d'empereur romain logeant à Besançon au II^e siècle donc, lors de la construction de cette demeure d'exception appelée « maison de Neptune », où fut découverte en 1973 une mosaïque aux dimensions impressionnantes, représentant justement Neptune sur un quadriga. Mais des propriétaires animés par l'ambition de s'afficher dans une demeure digne d'un palais impérial, avec ses 3 000 m² au moins de luxe ostentatoire. Est-ce cette richesse antique dont témoignent alors parfaitement les ruines, ou parce que le terrain appartient à sa puissante famille, que l'évêque Donat, dont le père était gouverneur et descendant d'un sénateur romain, a qualifié ce domaine de *Palatium* ?...

Depuis les premières traces d'occupation datant de la Tène, vers 150 av. J.-C., jusqu'à aujourd'hui, c'est toute la vie de ce quartier, construit jadis d'habitations modestes avant d'être successivement occupé par de luxueuses villas, qui est évoquée dans cet ouvrage aux allures de saga historique, et richement documenté.

Munier C., Gaston C., *Le quartier antique du Palatium et ses domus*, Archéologie au collège Lumière à Besançon (Doubs), Presses universitaires de Franche-Comté, 2017.

Une plateforme technologique pour les SHS



Au service de la recherche en sciences humaines et sociales et de sa promotion, la MSHE Ledoux a acquis une grande visibilité depuis qu'elle s'est installée sur le site de l'Arsenal en plein Besançon. Facile à repérer, esthétique et fonctionnel, le bâtiment de pierres bleutées rénové, flanqué d'une salle de conférence flambant neuve, rend plus concrètes les activités de la fédération, aussi bien au sein de la ville qu'à l'extérieur.

Mutualisant les équipements et les compétences des techniciens et des chercheurs pour mieux en faire bénéficier les laboratoires de l'université de Franche-Comté et de l'UTBM qu'elle regroupe sous sa bannière, la MSHE abrite une plateforme technologique désormais installée de manière pérenne sur un niveau entier du bâtiment. Financée au fil des acquisitions par la Région, le CNRS et le ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche, la plateforme est composée de trois unités fonctionnelles : GéoBFC, dont les équipements sont destinés à la prospection archéologique et géographique ; NuAnCES, Numérisation et analyse de corpus

pour la recherche scientifique, s'adressant aux disciplines pour lesquelles la numérisation d'archives, la constitution de corpus et la diffusion d'information font partie intégrante des travaux de recherche ; et enfin ESCCo, Expérimentation pour les sciences du comportement et de la cognition, inaugurée en même temps que la MSHE début 2017, et qui dispose aujourd'hui d'installations garantissant fiabilité des études et confort de travail.

Favoriser aussi l'échange et la communication

« L'unité ESCCo a été mise en place pour mener des expérimentations sur le comportement humain, un champ d'intervention qui concerne les psychologues, les économistes, les médecins ou encore les sociologues », raconte François Maquestiaux, enseignant-chercheur en psychologie à l'UFC et responsable d'ESCCo. Une salle d'observation équipée d'une vitre sans tain, des box insonorisés pour enregistrer les réponses à des stimuli sans bruits parasites, et des instruments de mesure spécifiques, comme ceux permettant d'étudier les mouvements oculaires, composent l'unité.

« Mais au-delà des équipements, la plateforme est un lieu d'échanges qui facilite la communication avec les doctorants, qui ont un bureau ici, et entre les chercheurs de différents horizons scientifiques », ajoute François Maquestiaux. Un avis partagé par Virginie Lethier, enseignante-chercheuse en sciences du langage à l'UFC et responsable de l'unité NuAnCES : « la plateforme est comme une sorte d'incubateur qui met à l'épreuve les méthodologies, favorisant ainsi le croisement disciplinaire. »

La plateforme apporte un confort de travail appréciable à tous, chercheurs, doctorants, ingénieurs, techniciens, et même aux professeurs invités, comme le canadien Sven Joubert, enseignant-chercheur en neuropsychologie à l'université de Montréal, qui pendant un mois a pu bénéficier d'un bureau et s'est senti particulièrement bien accueilli à Besançon. Se tourner vers l'extérieur s'inscrit d'ailleurs dans les priorités de la plateforme, aussi bien auprès des collectivités locales et des autres MSH du réseau national, que de partenaires comme la bibliothèque municipale d'étude et de conservation, dès lors que les collaborations s'établissent dans le cadre de projets scientifiques communs. Témoignages de cette ouverture, des journées de formation sont régulièrement organisées sur la base des besoins exprimés par les professionnels de terrain. La prochaine, organisée en collaboration avec la MSH de Dijon, aura lieu le 5 octobre 2017 et portera sur le logiciel libre TXM, qui permet de travailler sur de grands ensembles de corpus et d'en tirer des statistiques.

➔ **Contacts :** François Maquestiaux / Virginie Lethier - Maison des sciences de l'Homme et de l'environnement Claude Nicolas Ledoux
Université de Franche-Comté / UTBM / CNRS - Tél. +33 (0)3 81 66 51 76
francois.maquestiaux@univ-fcomte.fr / virginie.lethier@univ-fcomte.fr / pft-mshe@univ-fcomte.fr

Pompiers connectés pour plus de sécurité

Avec le projet Interreg franco-suisse RESponSE, les sapeurs-pompiers vont entrer dans un monde connecté, que des spécialistes des microsystèmes, des technologies de l'information et de la communication, de la surveillance et du pronostic de défaillance, et enfin des sciences humaines construisent ensemble, pour leur plus grande sécurité.



Sanglés dans leurs tenues résistantes au feu, les visages dissimulés sous des casques haute protection, les pompiers vont demain accéder à une sécurité plus grande encore, grâce aux moyens technologiques les plus récents. C'est ce que propose le projet Interreg RESponSE (RESeaux de capteurs pour la santé des POMPIERS et leur SEcurité), porté par le DISC (Département informatique des systèmes complexes) de l'Institut FEMTO-ST et l'ESPLAB (*Electronics and Signal Processing Laboratory*) de l'EPFL (École polytechnique de Lausanne). « L'idée est d'équiper les sapeurs-pompiers de vêtements connectés et les bâtiments à risque de systèmes de

surveillance *high tech* », explique Christophe Guyeux, informaticien et responsable du projet RESponSE côté français.

C'est donc toute une armée de capteurs que RESponSE va soulever, suivant une stratégie dédiée à la sécurité des soldats du feu. Les dispositifs destinés aux hommes contrôleront leur température, leur état de fatigue ou leur fréquence cardiaque, quand ceux installés sur des bâtiments dits sensibles donneront des informations sur la température externe, la déformation de structure et autres défaillances éventuelles, sur la survenue et l'évolution d'un incendie. Dans cette configuration, les pompiers sont tous connectés entre eux, et avec les bâtiments. Ils deviennent émetteurs automatiques de signaux d'alerte quand ils se trouvent en situation de détresse, ils ont la possibilité de réagir à une information reçue d'un collègue ou d'adapter leur action selon l'évolution annoncée de l'incendie.

« Durant l'étude, les pompiers porteront systématiquement les vêtements connectés lors de leurs périodes d'astreinte, de manière à ce qu'il soit possible de mesurer statistiquement et à long terme l'apport de ces nouvelles technologies sur leur protection. »

Tous volontaires et solidaires

Pour mener à bien cette mission ambitieuse, RESponSE s'attache les compétences de nombreux partenaires académiques et industriels, reflétant l'excellence et la complémentarité des savoir-faire de l'Arc jurassien franco-suisse : le DISC pour les aspects d'algorithmique distribuée et de réseaux de capteurs sans fil ; l'ESPLAB pour l'informatique embarquée et les communications entre les dispositifs ; les spécialistes de science du sport du laboratoire C3S de l'université de Franche-Comté pour les choix techniques dans les capteurs du réseau corporel et l'analyse de données ; les philosophes de l'UTBM pour l'étude de l'acceptabilité sociale des nouveaux dispositifs ; les chercheurs du département AS2M de

l'Institut FEMTO-ST pour le diagnostic et le pronostic d'évolution du contexte d'intervention (incendie) ; la *spin-off* bisontine Frec|n|sys pour la conception de capteurs de température et de déformation en condition extrême, pour les bâtiments ; l'entreprise suisse KIZY TRACKING chargée de la construction du *tracker* pour la géolocalisation des pompiers ; et bien sûr les professionnels de terrain : trente sapeurs-pompiers de centres de secours du département du Doubs et du canton de Neuchâtel, leurs directions et médecines du travail.

Lancé en septembre 2016 pour trois ans, RESponSE a obtenu un financement Interreg de plus d'un million d'euros pour sa mise en œuvre.

➔ **Contact :** Christophe Guyeux - DISC - Institut FEMTO-ST - Université de Franche-Comté / ENSMM / UTBM / CNRS
Tél. +33 (0)3 84 58 77 22 - cguyeux@femto-st.fr

Soulager les patients atteints de la maladie d'Alzheimer par la stimulation transcrânienne

À l'origine de la détérioration progressive et inéluctable de multiples fonctions cognitives, la maladie d'Alzheimer est la plus fréquente des maladies neurodégénératives. Les techniques de stimulation transcrânienne constituent des pistes innovantes et prometteuses pour lutter contre les effets de la maladie et améliorer la qualité de vie des patients et de leurs proches.

Il ne s'agit pas de soigner la maladie elle-même, mais d'améliorer la qualité de vie des patients atteints de la maladie d'Alzheimer, et par ricochet de celle des proches et aidants qui les accompagnent, ce qui est remarquablement précieux. Deux techniques de stimulation transcrânienne sont employées à cette fin, pour l'instant exclusivement dans le cadre d'études cliniques : la tDCS¹, qui utilise un courant électrique de basse intensité, et la rTMS², exploitant un champ magnétique. Le recours à ces techniques trouve son origine dans le traitement des dépressions sévères, pour lesquelles elles représentent une alternative aux solutions médicamenteuses parfois peu efficaces, voire inefficaces pour certains patients.

Agissant sur l'activité et la connexion des neurones, dont le dérèglement s'avère responsable de pathologies et de dysfonctionnements, les techniques de stimulation transcrâniennes montrent aussi des effets bénéfiques dans le traitement des suites d'un AVC, de la fibromyalgie, ou dans la lutte contre les

addictions comme le tabagisme. Elles interviennent aujourd'hui également dans la prise en charge thérapeutique de la maladie d'Alzheimer. Autant de champs d'intervention gérés au laboratoire de neurosciences intégratives et cliniques de l'université de Franche-Comté, et toujours à l'intérieur de protocoles de recherche.

« Nous menons actuellement une étude clinique auprès de cinquante-deux patients atteints de la maladie d'Alzheimer, raconte le Pr Pierre Vandell, chercheur en neurosciences et responsable du service de psychiatrie adulte au CHU de Besançon. S'il est encore prématuré d'annoncer des résultats définitifs, nous pouvons remarquer chez les patients une amélioration certaine du dynamisme, de la motivation, de la capacité à participer à des activités ou à une discussion, et de manière générale du comportement. Parallèlement, l'anxiété et les troubles de l'humeur diminuent. Ces évolutions positives sont confirmées par les témoignages des proches et des soignants. ».

Les chiffres de la maladie d'Alzheimer

En France, en 2015, 900 000 personnes étaient atteintes par la maladie d'Alzheimer. 225 000 nouveaux cas sont recensés chaque année. La maladie frappe le plus souvent des personnes âgées (près de 15 % des plus de 80 ans), mais peut aussi survenir beaucoup plus tôt : on estime aujourd'hui en France à 33 000 le nombre de patients de moins de 60 ans atteints de la maladie d'Alzheimer. Les chiffres mondiaux font état de 35,6 millions de personnes touchées, et de 7,7 millions nouveaux cas chaque année.

La maladie d'Alzheimer n'est pas uniquement imputable au vieillissement. Son apparition est aussi corrélée aux activités cognitives, au mode de vie (nutrition, activité physique), aux risques cardiovasculaires et aux troubles psychologiques (anxiété, dépression) d'une personne. Un récent travail de compilation et d'analyse des données disponibles a mis en évidence qu'un tiers des cas de maladie d'Alzheimer est attribuable à ces facteurs de risque. Si certains, comme les antécédents génétiques, sont difficiles à contrôler, il est possible d'avoir une influence sur d'autres : une activité intellectuelle stimulante, des exercices physiques réguliers, une alimentation saine et de manière générale une bonne hygiène de vie, la prise de certaines vitamines voire de certains médicaments, sont des facteurs protecteurs de la maladie.

Dépression et rTMS

Identifiée comme piste thérapeutique possible dès la fin des années 1960, mais délaissée au profit des traitements médicamenteux émergeant alors, la stimulation magnétique transcrânienne connaît un regain d'intérêt depuis une dizaine d'années, depuis que ces mêmes médicaments ont montré leurs limites : de nombreux patients souffrant d'un épisode dépressif majeur ne répondent en effet pas de façon satisfaisante aux traitements par antidépresseurs.

Le Pr Emmanuel Haffen et son équipe, du laboratoire de neurosciences intégratives et cliniques, ont récemment publié les résultats d'une recherche portant sur les effets de la tDCS sur 24 patients souffrant d'une telle pathologie. L'étude DepReSCo fait état d'une « amélioration de la symptomatologie dépressive des patients ayant reçu le traitement actif, comparativement aux patients ayant reçu un placebo, quatre semaines après la fin des séances de tDCS ». Pour confirmer ces premiers résultats, l'étude STICODEP prend le relais sur sept centres en France et inclura à terme cent vingt patients. Elle évaluera les effets du traitement par tDCS sur six mois, et ajoutera l'étude de son impact sur les fonctions cognitives à celle de son influence sur les troubles de l'humeur. L'intérêt de développer les traitements par tDCS réside dans le fait qu'ils sont relativement peu coûteux, reposent sur un appareillage peu encombrant et facile à transporter, quand la technique rTMS, qui fait ses preuves depuis de nombreuses années, suppose des installations d'envergure et onéreuses. À noter que sur les quarante centres français disposant d'un tel équipement, Besançon est l'un des seuls à posséder un dispositif robotique permettant de guider l'impulsion magnétique au plus près de la zone corticale à traiter, grâce à une reconstruction 3D du cerveau par IRM. Cet équipement, représentant un investissement de 200 000 €, a été financé en intégralité par la Région Franche-Comté en 2011.

Courant indolore et salvateur

Le protocole inclut deux groupes de patients, le premier bénéficiant réellement du traitement tDCS et le second représentant un groupe « placebo ». « Les gestes et la procédure sont les mêmes, mais les patients du premier groupe seuls reçoivent la stimulation par courant électrique. »

Rappelons que la technique tDCS, non invasive, utilise un courant de très faible intensité, indolore, et est aussi extrêmement simple à mettre en œuvre : le dispositif comporte deux électrodes reliées à une batterie et placées sur le crâne du patient par l'intermédiaire d'un casque. Deux séances de vingt minutes sont programmées deux fois par jour, pendant cinq jours consécutifs. L'effet de la stimulation intervient environ quatre semaines plus tard, pour une durée encore à étudier.

« Lorsque nous serons à même de mesurer les effets de la stimulation dans le temps, nous pourrons ajuster la fréquence de répétition des séances et adapter les protocoles », souligne Pierre Vandell. L'étude clinique montre cependant de façon certaine

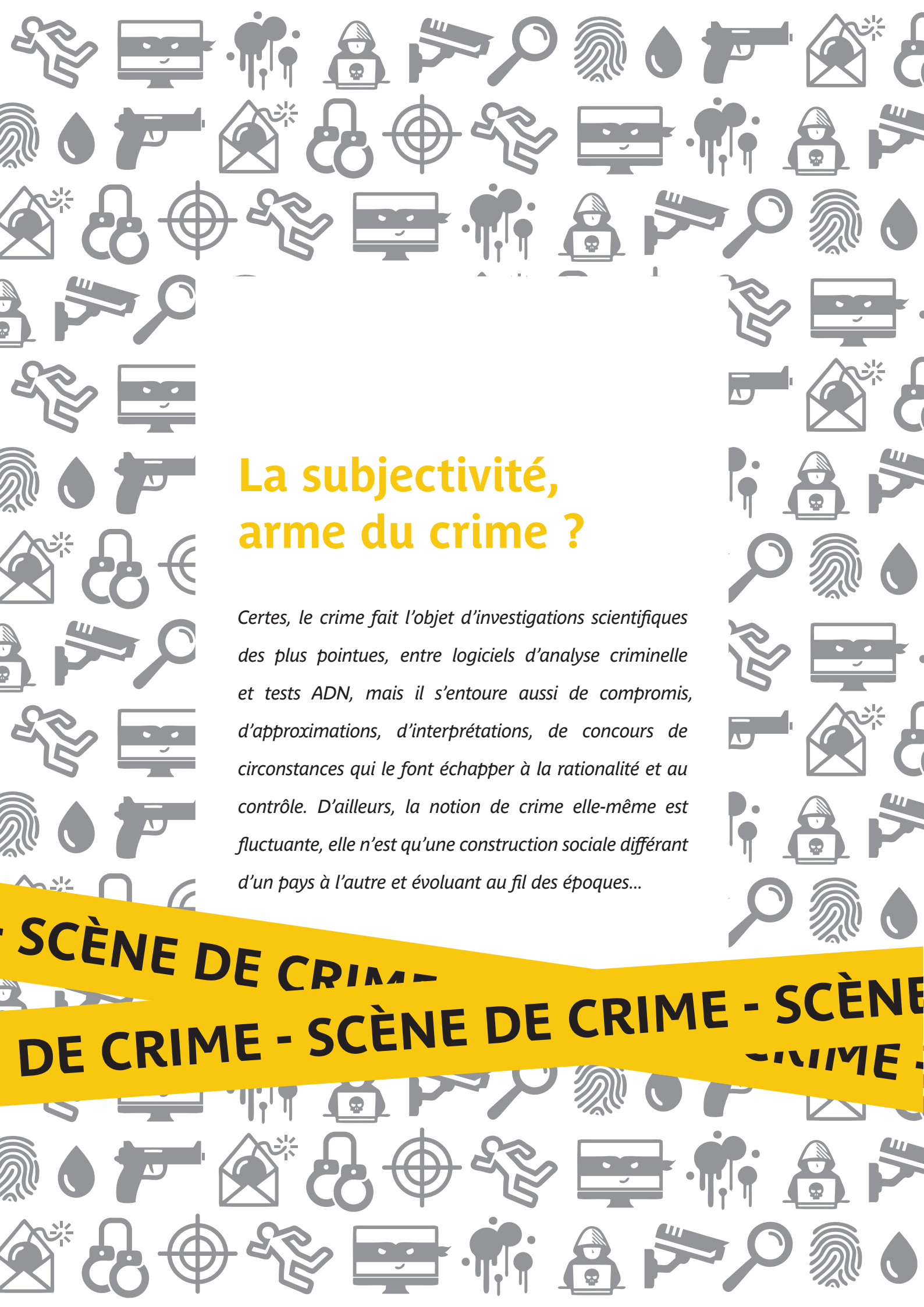
une efficacité de la technique tDCS supérieure à celle de la rTMS, auparavant testée auprès d'un sous-groupe de patients.

Cette recherche pionnière, menée en collaboration avec l'hôpital de Saint-Rémy, Association hospitalière de Bourgogne - Franche-Comté (70) et l'hôpital Lariboisière à Paris, est activement soutenue par l'association France Alzheimer Franche-Comté et par la Région.

« C'est la première fois en France que ces techniques sont proposées dans le cadre de maladies neurologiques », confirme Pierre Vandel.

Les premiers résultats sont prometteurs et les témoignages encourageants. Ainsi l'épouse d'un patient confiait à l'équipe médicale l'immense bienfait d'avoir profité, lors de Noël dernier, d'une période de quinze jours marquée par l'apaisement, au cours de laquelle le comportement de son mari s'était amélioré de façon notable. Quinze jours de répit... seulement, pourrait-on croire. En réalité, un vrai cadeau.

➤ **Contact:** Pierre Vandel - Laboratoire de neurosciences intégratives et cliniques - Université de Franche-Comté
Tél. +33 (0)3 81 21 86 11 - pierre.vandel@univ-fcomte.fr

The background of the entire page is a repeating pattern of various grey icons related to crime and investigation. These icons include a running person, a computer monitor with a mask, a blood splatter, a person in a hoodie with a skull, a handgun, a magnifying glass, a fingerprint, a water drop, a bomb in an envelope, handcuffs, a target, and a person running. The icons are arranged in a grid-like fashion, creating a dense, thematic texture.

La subjectivité, arme du crime ?

Certes, le crime fait l'objet d'investigations scientifiques des plus pointues, entre logiciels d'analyse criminelle et tests ADN, mais il s'entoure aussi de compromis, d'approximations, d'interprétations, de concours de circonstances qui le font échapper à la rationalité et au contrôle. D'ailleurs, la notion de crime elle-même est fluctuante, elle n'est qu'une construction sociale différant d'un pays à l'autre et évoluant au fil des époques...

SCÈNE DE CRIME - SCÈNE DE CRIME - SCÈNE DE CRIME - SCÈNE DE CRIME - SCÈNE DE CRIME

La criminologie est « l'étude scientifique du phénomène criminel et des réponses que la société apporte ou pourrait apporter », selon la définition de la Conférence nationale de criminologie (2010). Elle étudie toutes les formes d'infractions que sont les crimes, les délits et les contraventions, chaque vocable correspondant à l'importance des peines encourues : en France, réclusion supérieure à dix ans et jusqu'à la perpétuité pour les crimes, emprisonnement d'une durée maximale de dix ans ou/et amende pour les délits, amende pour les contraventions. En France toujours, un vol est un délit, un vol avec usage ou menace d'arme devient un crime, passible de plus de dix ans de réclusion.

La criminologie s'intéresse aussi aux facteurs qui poussent un individu à la délinquance, comme aux conséquences induites par la criminalité pour une société. Pour mener à bien l'ensemble de ses missions, elle a besoin des apports de la sociologie, du droit, de la psychologie, de l'histoire, de la médecine, des statistiques, ou encore de l'économie. La criminologie n'est donc pas une discipline scientifique à part entière mais un agrégat de compétences puisées dans différentes disciplines. Une condition particulière qui explique que le métier de criminologue n'existe officiellement pas en France, mais qui n'empêche pas, à l'inverse, la reconnaissance de cet intitulé en Suisse.

Le système judiciaire : une nature à charge ?

Au jeu des différences, les systèmes judiciaires des deux pays opposent leurs fondements, ce qui n'est pas sans incidence sur les questions de criminalité. En France, une instruction est requise par le ministère public auprès du juge d'instruction. Celui-ci dirige l'enquête policière, avant de retourner le dossier en l'état d'être jugé au ministère public qui, soit prononcera un non-lieu, soit portera l'affaire devant le tribunal. Le procureur requiert à charge, l'avocat apporte des éléments de défense en faveur de l'accusé, et le juge prononce sa sentence en vertu de tous ces éléments de connaissance.



En Suisse, l'unification des procédures pénales rallie depuis 2011 tous les cantons à un système à l'américaine dans lequel le juge d'instruction n'existe plus. C'est le procureur qui désormais instruit l'affaire, avant de changer de toque et de prendre le rôle de représentant de l'accusation. Configuration vue au mieux comme paradoxale, au pire coupable de conflit d'intérêt, le système a retenu l'attention du CRRC¹, le Centre romand de recherche en criminologie, qui, pour établir des comparaisons, a lui aussi mené l'enquête... « Dans un jeu de rôle fictif, nous avons fait endosser aux participants les habits de juge d'instruction, de procureur ou d'avocat de la défense, explique André Kuhn, enseignant en criminologie et en droit pénal. Il s'avère que tous trois demandent beaucoup de moyens de preuve à décharge vis-à-vis de l'accusé. Mais, et très logiquement, c'est l'avocat qui en requiert le plus et le procureur le moins. On perd donc

des preuves à décharge avec le nouveau système, ce qui peut bien sûr modifier le jugement final ». Le CRRC s'est aussi attaché à comparer les peines infligées par les juges à celles qu'appliqueraient les citoyens s'ils en avaient le pouvoir. « Des enquêtes montrent que les citoyens estiment la justice trop laxiste ; mais lorsqu'ils ont entre les mains les mêmes éléments de connaissance, en réalité la majorité d'entre eux prononcent des peines moins sévères que celles des juges », témoigne André Kuhn. Ces résultats étonnants sont ceux de recherches menées en 2000, 2007 et 2015, qui ont toutes abouti à la même conclusion. Les études ont concerné l'ensemble des mille sept cents juges suisses et près de deux mille individus, et portaient sur des cas fictifs de viol, de détournement d'argent, d'infraction routière et de cambriolage. « Seul le viol a fait l'objet de sanctions plus sévères de la part de la population que celles prononcées par les juges. »

¹ Le CRRC de l'université de Neuchâtel, créé en 2014, est composé d'experts en droit, psychologie, statistiques et sociologie.

Questions d'égalité

En France, un principe de base du droit énonce que seul le ministère public peut décider de déclencher des poursuites judiciaires. Afin d'atténuer ce monopole, la loi prévoit d'accorder aussi cette possibilité aux victimes, pour les crimes et de graves délits. Mais certaines victimes sont dans l'incapacité d'engager une telle procédure, comme les enfants maltraités. Pour pallier cet écueil, certaines associations ont été agréées pour se porter parties civiles au nom de ces victimes et engager à leur place une procédure.

Directrice du CRJFC, le Centre de recherches juridiques de l'université de Franche-Comté, Béatrice Lapérou-Schneider étudie l'évolution de ce dispositif, ce droit étant accordé à de plus en plus d'associations et même à des fondations depuis dix ans. « C'est un signe fort d'une sorte de méfiance envers le ministère public, ne serait-ce qu'en raison du manque d'effectifs limitant ses possibilités d'action, et c'est également le signe d'une volonté d'appropriation par les citoyens de questions qui touchent l'ensemble de la population. »



Ainsi les associations Transparence et Sherpa sont à l'origine d'une plainte déposée en 2007 et de l'action menée depuis contre le vice-président de Guinée équatoriale, Teodoro Obiang, qui aurait détourné plus de cent millions d'euros dans son pays et acquis des biens en France grâce à l'argent de la corruption. Ce procès dit des « biens mal acquis » est en cours, et la procédure à laquelle ont eu recours les associations est clairement un exemple de contre-pouvoir vis-à-vis du ministère public français, qui avait classé l'affaire sans suite pour des raisons diplomatiques.



Dans un tout autre domaine, l'association L214 Éthique et Animaux est extrêmement active et se substitue aux cochons, poules et autres victimes animales et silencieuses ayant à subir des maltraitements. Béatrice Lapérou-Schneider explique comment cette association avait déposé plainte contre une société d'élevage de poussins, qui pratiquait l'abattage dans des conditions effroyables. « Elle n'avait pu se constituer partie civile, l'objet de la plainte relevant du Code rural et n'étant pas prévu au code de procédure pénale autorisant les associations à se porter partie civile. » C'est finalement le ministère public de Brest qui a engagé les poursuites, sur la base de la plainte déposée par L214 ; l'association réclame parallèlement une réforme du code de procédure pénale, afin qu'il accorde le droit à se constituer partie civile pour toutes les infractions commises à l'encontre des animaux.

« Le code a été remanié à plusieurs reprises ces dernières années. Si l'intention de donner plus de latitude aux associations est louable, la façon dont les choses s'accélérent et se construisent est trop confuse et désordonnée pour délimiter un cadre satisfaisant. » Résultat : des textes disparates, des règles qui ne sont pas les mêmes d'une association à l'autre, un accès complexe à la justice pénale et au final, des inégalités de traitement des infractions commises.

Un édifice à consolider pour donner pleinement aux associations la possibilité de défendre des dossiers qu'elles connaissent souvent mieux que le ministère public, et qui sont par ailleurs plus accessibles aux personnes vulnérables que la justice.

Corruption, argent sale et potentats

Si les recherches portant sur les manœuvres des potentats du monde entier sont nombreuses, celles menées par l'ILCE² sur l'impulsion de Mariame Krauer-Diaby présentent la particularité d'intervenir très en amont d'une affaire. L'objectif de l'équipe pluridisciplinaire réunie autour de la jeune juriste est de déterminer les agissements illicites d'un dictateur pendant qu'il est au pouvoir et surtout avant qu'il ait le temps de placer « son » argent sur des comptes suisses.

« Connue pour pratiquer le secret bancaire, la Suisse met un point d'honneur à restituer aux pays concernés de l'argent dérobé par des dirigeants sans scrupules, et placé dans ses banques », souligne Isabelle Augsburg-Bucheli, doyenne de l'ILCE. Mais la restitution de cet argent n'est pas chose simple, et ne va pas toujours dans les bonnes poches, même si l'opération est effectuée sous le contrôle d'ONG. Bloquer les fonds, pouvoir les refuser dès lors que la culpabilité des dictateurs est établie, procède d'une démarche à haut risque, mais nettement plus active. Pour cela, les chercheurs travaillent à établir les critères qui, objectivement, autoriseront à qualifier de potentats les dirigeants qui s'enrichissent illicitement et de manière exorbitante, revoyant des cas anciens pour guider leur jugement, et donnant des outils d'évaluation aux intermédiaires financiers, comme les banques, pour créer une chaîne de collaboration efficace. « Les enjeux sont énormes, politiquement pour les relations diplomatiques entre les États, et financièrement pour les habitants spoliés, comme dans les années 1990 au Nigéria, où plus de deux milliards de dollars avaient été détournés par le Général dictateur Sani Abacha, quand la population vivait avec moins de deux dollars par jour. »

Cybercriminalité : détecter les vulnérabilités

À l'ILCE, l'Institut de lutte contre la criminalité économique basé à Neuchâtel à la Haute Ecole Arc Gestion, Olivier Beaudet-Labrecque s'intéresse à la défense d'une catégorie particulière de public potentiellement vulnérable : les personnes âgées. Et plus particulièrement encore, aux abus financiers dont elles peuvent faire l'objet. « C'est un sujet qui émeut beaucoup, et les jeunes stagiaires que nous avons recrutés s'investissent énormément dans le projet de recherche qui vient de démarrer », raconte le criminologue. Un projet mandaté par l'association Pro Senectute pour d'abord établir un état des lieux en Suisse. « Dans d'autres pays on sait que l'abus financier à l'encontre des personnes âgées est véritablement un problème. Nous verrons si la situation se confirme en Suisse également. » Avec le concours de Pro Senectute, qui compte plus de dix-sept mille bénévoles au service des personnes âgées sur tout le territoire suisse, les chercheurs de l'ILCE vont qualifier l'abus financier en se référant aux professionnels de la banque, des autorités de poursuite, des corps de police, des associations de consommateurs... À l'issue d'une

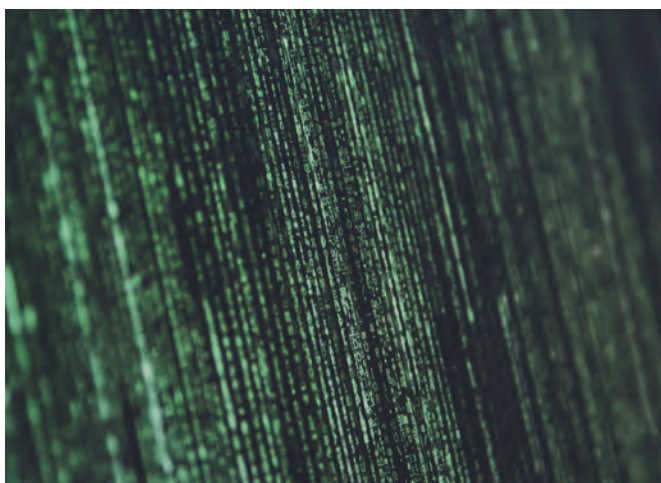
enquête d'abord qualitative puis quantitative, ils donneront une estimation du nombre des victimes de ces abus, qui fera l'objet de comparaisons avec les chiffres de la police.

Les escroqueries commises sur le web sont particulièrement dans le collimateur, une étude de l'université de Zurich ayant montré que de plus en plus de personnes âgées utilisent internet, notamment pour effectuer des achats. « L'objectif de l'étude est à terme de former les personnes âgées à la cyberdéfense, et parallèlement de composer une boîte à outils à l'attention des intervenants sociaux qui pourront s'en servir pour apporter leur aide aux victimes d'abus. »

Même démarche de sensibilisation auprès des entrepreneurs, pour qui des cycles de formation seront organisés dès cet automne. Le but ? Inculquer les bons réflexes et enseigner les procédés à suivre aux dirigeants, de PME notamment, qui ne sont pas toujours bien armés pour lutter contre les revers de médaille d'internet. « Certains d'entre eux ne savent même pas où sont stockées leurs informations, note Isabelle Augsburg-Bucheli, doyenne de l'ILCE.

² ILCE : basé à Neuchâtel à la Haute Ecole Arc, l'institut a été créé en 2000 par la Haute Ecole Arc Gestion, l'Université de Neuchâtel, l'Institut suisse de police et le canton de Neuchâtel ; il propose de nombreuses formations ayant trait à la lutte contre la criminalité économique.

Sensibiliser les PME aux dangers qu'elles encourent est réellement essentiel, et pour cela nous comptons faire jouer notre réseau d'entreprises, leur demander de relayer notre démarche auprès de leurs collègues. » L'ILCE incite ses experts à se mesurer aux évolutions technologiques les plus récentes. « C'est là que s'ouvrent des brèches où les escrocs ne manquent pas de s'infiltrer », témoigne Luca Brunoni. Dans un projet en démarrage à la Haute Ecole Arc, le jeune juriste s'intéresse à l'essor des *blockchains*, ces bases de données dont la sécurité est assurée par une succession de nœuds de stockage, et qui trouvent depuis peu une application dans la gestion des objets connectés. « Il s'agit d'établir une surveillance, de voir si la survenue des problèmes nouveaux se heurte à un vide juridique, de savoir comment se protéger



face à des escroqueries encore inconnues. »
Ce premier projet est mené en collaboration avec les spécialistes en informatique des *blockchains* du domaine Ingénierie de la Haute Ecole Arc.

La sexualité, affaire de mœurs ou de droit ?

Si la cybercriminalité est un domaine tout neuf à ajouter à la longue liste des infractions commises par l'être humain, d'autres y sont inscrites depuis longtemps, comme les déviances sexuelles. Les visions historiques et sociologiques, et l'évolution du droit qui va de pair, montrent comment des pratiques suscitant tolérance, voire indifférence, se sont transformées en délits. Question de mœurs et d'époque...

Dans l'Antiquité, la question du mariage pour tous ne se serait aucunement posée : le concept d'orientation sexuelle n'existe pas et il ne s'agit pas de savoir si les pratiques sexuelles sont de l'ordre du bien ou du mal. Ce qui est alors immoral, c'est de ne pas respecter les codes liés à la situation sociale. En ce domaine comme dans d'autres, c'est le pouvoir des puissants qui fixe les règles. « Les sociétés antiques, surtout à Rome et à Byzance, étaient à bien des égards plus tolérantes envers les ambiguïtés liées au comportement ou au corps. Les homosexuels y avaient leur place, de même que les eunuques ou encore les hermaphrodites », raconte Laurent Kondratuk, ingénieur de recherche en analyse de sources au CRJFC. « Avant on acceptait la notion de marge, aujourd'hui on veut que l'être humain corresponde à une définition parfaite et normée, ce qui n'est pas réaliste », complète Renaud Bueb, enseignant

en histoire du droit à l'université de Franche-Comté, et spécialiste du droit pénal en matière de délinquance sexuelle au CRJFC. « Aujourd'hui, en France, on pénalise les clients des prostituées mais on ne supprimera jamais le plus vieux métier du monde ». La loi prend une place de plus en plus importante dans une société contemporaine en perte de repères, individualiste, et qui a besoin de se rassurer.

Historiquement, l'*habitus* prévalant dans les sociétés antiques est mis à mal par le christianisme et le stoïcisme, qui inscrivent tout ce qui relève de la sexualité, en dehors de la procréation, dans le registre du péché. Au Moyen Âge, des manuels sont rédigés à l'intention des confesseurs de l'Église catholique pour caractériser les péchés commis par leurs ouailles et indiquer les pénitences à leur infliger. Ainsi le *Corrector sive Medicus*, de l'évêque Burchard de Worms, rédigé au début du XI^e siècle, et qui demeure une référence pendant des siècles, ordonne dix ans de pénitence aux femmes pratiquant l'avortement « par leurs maléfices ou par leurs herbes », un châtimement cependant moins lourd que ceux des textes précédents, et tenant compte des circonstances du crime. Le parjure, « commis par cupidité et sciemment » était d'une gravité équivalente à celle d'un meurtre, et comme lui puni de sept ans de pénitence. Mais les atteintes

à la religion n'entraient en ligne de compte que bien après les questions de morale conjugale et de sexualité, qui constituent l'essentiel des préoccupations du *Corrector sive Medicus*.

Après l'injonction « va et ne pêche plus » qui domine au Moyen Âge, le concept « va et on va te guérir » prend le relais au XIX^e siècle et domine encore aujourd'hui. Après un XVIII^e siècle qui a retrouvé une certaine légèreté, la morale se resserre, on veut comprendre et donner, grâce à la science, une explication à des conduites sexuelles désormais considérées comme des pathologies. « L'homosexualité est d'ailleurs toujours vue comme une maladie psychique et une déviance par l'Église catholique », souligne Laurent Kondratuk.

Les années 1960 cependant marquent la fin de la société rurale et catholique, laissant place à la libéralisation des mœurs, et, on l'espère alors, à une société plus tolérante, fondée sur le respect des différences, des choix individuels et de l'intimité. Selon Renaud Bueb, « si ce modèle a jamais existé, il est menacé, à l'heure où on se confesse à la télévision, dans une société de communication devenue une société exhibitionniste ». Pour protéger l'ordre social, et derrière lui la morale, la loi multiplie les articles et les règlements. On assiste à une « inflation législative », comme si le droit voulait à lui seul parer à toutes les turpitudes des humains, remplaçant la justice d'un Dieu qui n'a plus aujourd'hui voix au chapitre.

Jugements sujets à caution

La définition d'un crime par le droit est donc fonction d'un pays, d'une époque. Le traitement d'une affaire est aussi en partie déterminé par un contexte, comme le rappelle Lucie Juvet-Legrand, sociologue au LASA, le laboratoire de sociologie et d'anthropologie de l'université de Franche-Comté, et dont la spécialité porte sur l'erreur judiciaire et le fait divers.

Lucie Juvet-Legrand établit un parallèle entre l'affaire Grégory et l'affaire Patrick Dils, toutes deux sous les feux de l'actualité de ces derniers mois. « Le double-meurtre des enfants de Montigny-lès-Metz survient tout juste deux ans après l'affaire Grégory, alors que celle-ci n'est pas résolue. L'indignation est à son paroxysme, la psychose aussi. » Les enquêteurs subissent une pression considérable. Eux qui sont confrontés en permanence au mensonge et habitués à mettre en doute les déclarations des suspects, n'hésitent pas à employer des méthodes fortes, du ressort de la violence symbolique pour trouver un coupable. C'est l'une des explications à l'aveu de Patrick Dils, qui sera reconnu victime d'une erreur judiciaire après quinze ans d'emprisonnement. « D'autres suspects avaient avoué, puis s'étaient rétractés ; pour Patrick Dils, certains faits matériels concordaient, ce qui ne laissait plus de doute à sa culpabilité. »

Pourtant les témoignages sont sujets à caution. Des témoins affirment avoir entendu des cris à un moment où Dils avait possiblement pu commettre le crime, une déclaration qui s'est révélée par la suite être fausse, mais qui a conduit Dils tout droit en prison. « De telles situations sont complexes. Les gens veulent bien faire, aider la police, et cherchent à se rappeler... mais en définitive il arrive qu'ils transforment la réalité », remarque Lucie Juvet-Legrand.



S'ajoutant à cette conjonction de circonstances, la personnalité peu amène du jeune homme ne joue pas en sa faveur. Sa nature fragile et introvertie se mue bientôt en une personnalité de psychopathe sans scrupules. « Les mêmes traits de caractère sont

interprétés différemment selon la lecture que l'on veut bien faire du crime. » La révision du procès de Dils est motivée par l'apparition de Francis Heaulme sur la scène, et conclut à son innocence au terme de nombreuses années de procédure. Cette fois, les circonstances jouent en faveur de Dils : « il y a fort à parier que sans le lourd passé criminel de Francis Heaulme, Dils serait toujours derrière les barreaux », estime la sociologue. Le tempérament effacé de Patrick Dils est lu par les experts lors de l'acquittement comme ayant pu favoriser la production d'aveux pour satisfaire les enquêteurs, et non plus comme un trait de caractère criminel.

Interrogée par de nombreux médias ces derniers mois à propos de l'affaire Grégory, Lucie Juvet-Legrand souligne que le caractère tendancieux de certaines interprétations ne peut que s'exacerber avec le temps. Plus de trente ans ont passé... Dans l'affaire Grégory comme dans celle du double-meurtre de Montigny-lès-Metz, ont surgi des mythes, comme celui de l'enfant de l'adul-

tère, et des masques de suspects : l'employé frustré, la mère infanticide, l'adolescent psychotique..., des éléments qui tous ont eu un impact sur le traitement judiciaire de ces affaires, et laissent des traces jusqu'aux interprétations que l'on peut en faire aujourd'hui.

Même les nouvelles pistes évoquées grâce aux avancées scientifiques ont leurs limites. « Les logiciels sont depuis longtemps utilisés par les spécialistes. Ils énoncent certaines réalités, à un moment donné, mais ne conduisent aujourd'hui pas plus qu'hier à la Vérité. »



Criminologie au féminin

Fruit des recherches de Véronique Jaquier, psychologue, et de Joëlle Vuille, juriste, toutes deux docteures en criminologie et chercheuses au CRRC, l'ouvrage *Les femmes et la question criminelle* explore la question du genre féminin dans la réalité multiple que revêt le domaine de la criminologie, et montre la pertinence d'un tel choix. Tour à tour délinquantes, victimes, policières ou juges, les femmes font preuve de caractéristiques propres, que les pages de ce livre révèlent dans une analyse de grande envergure.

Délinquantes, elles le sont beaucoup moins que les hommes, quelles que soient les infractions considérées, de la conduite en état d'ivresse à la direction d'organisations criminelles. Pas d'égalité dans les chiffres, pas d'égalité non plus en matière de conditions d'incarcération et de réinsertion, la question de la criminalité féminine ne suscitant qu'un intérêt limité. Dans le monde scientifique, c'est sous l'angle de la victime que la femme a été la plus étudiée, les progrès de l'investigation scientifique se conjuguant à l'activisme féministe pour produire des connaissances de plus en plus valides. « Les réponses aux violences envers les femmes se sont profondément transformées depuis les années 1980 », estiment les auteures, qui déplorent cependant que ces violences soient souvent banalisées et les réformes encore peu suivies d'effet.

Quant à la présence des femmes dans les métiers de la justice, quels qu'ils soient, elle s'est toujours heurtée à des contingences héritées d'un passé dominé par l'homme. Mais leur intégration révèle aujourd'hui que ces métiers et institutions ont évolué vers une meilleure représentation de la population. Les auteures montrent que, si les femmes ont historiquement été tenues à l'écart de la question criminelle, il est justement important de les considérer pour une vision plus juste d'une société et de ses travers.

La coopération, maître-mot pour une justice meilleure ?

Dans ce genre d'affaires, la « guerre des polices » est souvent accusée de semer un peu plus le trouble encore... Pourtant la coopération policière et judiciaire existe bel et bien, à l'image de ce qui se met en place depuis vingt ans dans l'Union européenne.

Une volonté inscrite de manière formelle dans le traité de Lisbonne de 2009, et qui trouve avec la lutte contre le terrorisme une motivation supplémentaire. Cependant les États membres n'ont pas opéré de transfert suffisant de compétences à l'Union européenne en matière de droit pénal. Cela signifie que pour l'instant, chaque État applique le degré de peine que lui dicte sa propre loi. Un projet de recherche national engagé depuis une année et pour trois ans par le CRJFC, en collaboration avec la MSHE Ledoux à Besançon, étudie comment un droit pénal se construit cependant peu à peu à l'échelle européenne, entre textes de lois et réalité de terrain, annonçant peut-être l'amorce d'une identité commune et la constitution d'un État souverain.

Ce projet mêlant droit et éthique ne manque pas d'originalité. Il est mené par Coralie Mayeur-Carpentier, spécialiste de droit public au CRJFC,

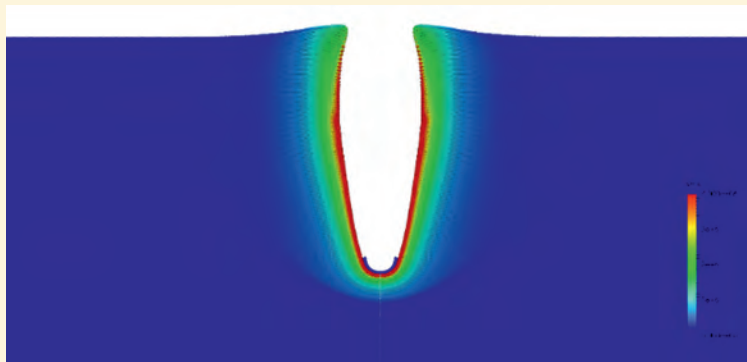
et Vincent Bourdeau, philosophe au laboratoire Logiques de l'agir, tous deux enseignants à l'UFC. « La volonté d'aller vers des procédures et des sanctions communes est réelle, certains éléments du droit commencent à fusionner », remarque Coralie Mayeur-Carpentier.

La directive européenne de 2015 est l'une des mesures prises en ce sens. Elle concerne la lutte contre le blanchiment d'argent dans le terrorisme, et la transposition de ce texte au droit de chaque État membre vient de s'achever, le rendant opérationnel dans les vingt-sept États de l'Union. Le projet de recherche pourrait étudier les directions prises par des États tiers à l'Union européenne, mais faisant partie de l'espace Schengen, comme la Suisse, afin de regarder s'il existe des éléments identiques à ceux choisis par leurs voisins européens, toujours en matière de droit pénal.

« Notre souhait est d'être le plus pragmatique possible, de donner des idées directrices, voire de proposer un article de règlement ou de directive à l'intention de la Commission européenne, au vu des enseignements que nous apportera cette recherche comparative », explique Coralie Mayeur-Carpentier.



Simuler l'impact des balles



Balles de défense, armes à feu, explosifs, la balistique et les ondes de choc sont la cible des travaux menés par Sébastien Roth, chercheur au laboratoire interdisciplinaire Carnot de Bourgogne (LICB) et enseignant à l'UTBM. Son mannequin HUByx, né en 2010, est un modèle numérique évoluant de façon de

plus en plus complexe au fil des années, pour déterminer les lésions subies par le corps humain sous l'impact de projectiles ou d'explosions. L'objectif de la recherche consiste en premier lieu à améliorer les systèmes de protection des policiers ou des militaires.

« Grâce à la simulation numérique, on peut visualiser finement ce qui se passe derrière un gilet pare-balles en cas d'impact », explique le chercheur, qui précise qu'« à la mesure de l'efficacité première de tels dispositifs s'ajoute l'étude de leurs possibles « effets secondaires ».

HUByx est conçu pour étudier des impacts générés à haute vitesse, aussi bien par des projectiles non pénétrants utilisés pour la dispersion de foule, responsables de côtes cassées par exemple, que par des balles réelles perforant et endommageant les tissus mous de l'organisme. La modélisation concerne autant le choc lui-même que les organes et leurs caractéristiques biologiques et mécaniques. La méthode mathématique des éléments finis, à l'origine du modèle numérique actuel, montre cependant aujourd'hui ses limites : elle devrait se compléter d'une autre méthode de simulation, adaptée de la mécanique des fluides et de l'astrophysique, et connue sous le nom de *Smoothed particle hydrodynamics*. Avec une thèse qui sera soutenue en fin d'année et deux autres débutant à la suite, cette recherche soutenue par la Région Bourgogne - Franche-Comté et le ministère de l'Intérieur est unique en son genre en France.

////////////////////////////////////

Pour en savoir plus...

Jaquier V., Vuille J., *Les femmes et la question criminelle : délits commis, expériences de victimisation et professions judiciaires*, Éditions Seismo, 2017

Kuhn A., *Sommes-nous tous des criminels ?*, 4^e édition, Éditions de l'Hèbes, 2013

Kuhn A., Vuille J., *La justice pénale - Les sanctions selon les juges et l'opinion publique*, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2010

Brobbe Dorsman A., Lapérou-Schneider B., Kondratuk L., *Genre, famille, vulnérabilité, Mélanges en l'honneur de Catherine Philippe*, Éditions L'Harmattan, 2017

Jouvet L., *Socio-anthropologie de l'erreur judiciaire*, Éditions L'Harmattan, 2010

Jouvet L., Bessette J.-M., *Les grandes affaires criminelles de Franche-Comté*, Éditions De Borée, 2010

➔ **Contacts :**



André Kuhn
Véronique Jaquier-Erard
Joëlle Vuille
CRRC – Centre romand de recherche en criminologie
Université de Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 718 13 23 / 14 28 / 12 69
andre.kuhn@unine.ch
veronique.jaquier@unine.ch
joelle.vuille@unine.ch

Isabelle Augsburg-Bucheli
Olivier Beaudet-Labrecque
Luca Brunoni
Mariame Krauer-Diaby
ILCE – Institut de lutte contre la criminalité
Haute Ecole Arc Gestion
Tél. +41 (0)32 930 20 10 / 20 16 / 23 43 / 20 17
isabelle.augsburger@he-arc.ch
olivier.beaudet-labrecque@he-arc.ch
luca.brunoni@he-arc.ch
mariame.krauer-diaby@he-arc.ch

Béatrice Lapérou-Schneider
Coralie Mayeur-Carpentier
Laurent Kondratuk
Renaud Bueb
CRJFC – Centre de recherches juridiques de Franche-Comté
Université de Franche-Comté
Tél. +33 (0)3 81 66 67 69 / 61 45 / 66 08 / 67 36
beatrice.laperou@univ-fcomte.fr
coralie.carpentier@univ-fcomte.fr
laurent.kondratuk@univ-fcomte.fr
renaud.bueb@univ-fcomte.fr

Lucie Juvet-Legrand
LASA – Laboratoire de sociologie et d'anthropologie
Université de Franche-Comté
Tél. +33 (0)6 28 06 04 83
lucie.juvet@univ-fcomte.fr

Sébastien Roth
LICB – Laboratoire interdisciplinaire Carnot de Bourgogne
Site UTBM
Tél. +33 (0)3 84 58 39 01
sebastien.roth@utbm.fr



en direct

Direction de la valorisation - Université de Franche-Comté
Tél. +33 (0)3 81 66 20 95 / 20 88 - endirect@univ-fcomte.fr
<http://endirect.univ-fcomte.fr>

Directeur de la publication: Jacques Bahi. Rédaction: Catherine Tondy. Composition: Gaelle Ruf.
Conception graphique: Gwladys Darlot. Impression: Simon graphic, Ornans / Imprim'vert.

en direct est édité par :

Université de Franche-Comté
1, rue Claude Goudimel - 25030 Besançon cedex
Président: Jacques Bahi - Tél. +33 (0)3 81 66 50 03

en association avec :

Université de technologie de Belfort-Montbéliard
90010 Belfort cedex
Directeur: Ghislain Montavon - Tél. +33 (0)3 84 58 30 00

École nationale supérieure de mécanique et des microtechniques
Chemin de l'Épitaphe - 25030 Besançon cedex
Directeur: Bernard Cretin - Tél. +33 (0)3 81 40 27 00

Université de Neuchâtel
Avenue du 1^{er} mars 26 - CH - 2000 Neuchâtel
Recteur: Kilian Stoffel - Tél. +41 (0)3 718 10 20

Haute Ecole Arc
Espace de l'Europe 11 - CH - 2000 Neuchâtel
Directrice: Brigitte Bachelard - Tél. +41 (0)32 930 11 11

Établissement français du sang Bourgogne - Franche-Comté
1, boulevard A. Fleming - 25020 Besançon cedex
Directeur: Pascal Morel - Tél. +33 (0)3 81 61 56 15

Avec le soutien du Conseil régional de Bourgogne - Franche-Comté et de l'Association **arc**jurassien.ch.
ISSN: 0987-254X. Dépôt légal : à parution. Commission paritaire de presse : 2262 ADEP
6 n° par an. Pour s'abonner gratuitement, formulaire en ligne sur <http://endirect.univ-fcomte.fr>

CRIME - SCÈNE

SCÈNE

CRIME - SCÈNE